

製造業が生き残るために...

稼働監視 / 設備保全の デジタル化が必要な理由



はじめに

グローバル市場において、かつてのような輝きを失いつつある日本の製造業。その要因の1つとされるのが、大量の紙帳票や、表計算ソフト濫用などに代表されるアナログ作業による生産性の低さだ。競争力を引き上げるためには、継続的な生産性向上の取り組みが不可欠だが、会計や人事給与といったバックオフィス系の業務と比較しても、利益創出の最前線である製造現場のデジタル化は立ち遅れていると言わざるを得ない。本記事では、製造現場の生産性向上に欠かせない業務のうち、稼働監視・設備保全業務のデジタル化の効果と、両者を連携させることによって見えてくる新たな可能性について紹介する。

CONTENTS 目次

稼働監視・設備保全のシステム化が立ち遅れる国内製造業

- ・稼働監視も設備保全もいまだアナログ作業が主流
- ・生産性向上による競争力強化にはデジタル化が不可欠

稼働監視システムの必要性和、デジタル化がもたらすメリット

- ・アナログ作業による稼働監視の問題点
- ・センサー導入を含むシステム化が現実解

設備保全システムの必要性和、デジタル化がもたらすメリット

- ・アナログ作業による設備保全の問題点
- ・設備保全の3つのレベルとシステム化の必要性

正しい設備保全はしっかりとした稼働監視の実現あってこそ

- ・しっかりとした稼働監視の上に、適切な設備保全が可能

稼働監視・設備保全のシステム化で失敗しないためのポイント

- ・現場と情報システム部門とが一体となって取り組む
- ・スモールスタート&少しずつステップアップ

まとめ - デジタル活用で製造現場を次のステージへ -

稼働監視・設備保全の システム化が立ち遅れる国内製造業

稼働監視も設備保全もいまだアナログ作業が主流

IoT 技術が普及したことにより、工場内の設備にセンサーを設置し、稼働状況をリアルタイムに把握することが容易に実現できるようになった。こうしたイノベーションによって、国内製造業の間では、稼働監視のデジタル化に向けた関心が急速に高まりつつある。

しかし、小規模な町工場で独自にセンサーを購入して、機能的な稼働監視システムを実現しているケースがある一方で、大がかりな投資を伴う IoT システムを導入した大企業で、成果が得られず頓挫するケースも少なくない。企業や投資の規模とは関係なく、デジタル化がしっかりと効果を生み出しているところと、そうではないところの二極化が進んでいるようだ。

そして、稼働監視と同様に、工場を運営していく上で欠かすことのできない設備保全業務については、紙の帳票と Excel などの表計算ソフトを駆使した人手によるアナログ作業が主流であり、本格的なデジタル化を実現している企業は、ごく少数派だ。

当然ながら、両システムを連携させることで工場現場において高度な DX を実現しているケースは極めて少なく、各種センサと SCADA*1 や DCS*2 のような専用制御ソフトウェアを搭載した大規模な設備を必要とするプロセス系・プラント系工場を除けば、事例はまだまだ少ないのが現状である。

生産性向上による競争力強化にはデジタル化が不可欠

デジタル化が立ち遅れている背景の 1 つには、稼働監視業務も設備保全業務も現場に閉じた活動となっているケースが多く、企業全体の問題として認識されづらいために、改革・改善の機運が高まりづらいという点が挙げられる。しかしながら、前述のようなアナログ作業は、単純に工数がかかり非効率だけでなく、作業のスピードや正確性において問題があるケースも少なくない。これら「昔ながら」の担当者に依存した作業は、効果的な改善活動を通じて競争力を維持・強化していく上での足かせとなる危険性をはらんでいる。また昨今では、少子高齢化の影響による人材不足が叫ばれており、より少ないリソースで効率よく精緻な稼働監視・設備保全業務を実現する必要に迫られている。

貴社の未来を考えるのであれば、これらの業務について、すぐさま、デジタル化に取り組むことが不可避である。



*1 : SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

大きな施設やインフラなどを構成している装置・設備から得られる情報を、ネットワークを利用して一箇所に集めて監視すると共に、必要に応じて制御するシステム

*2 : DCS (Distributed Control System)

システムを構成する各機器ごとに制御装置を設けるシステム

稼働監視システムの必要性と、デジタル化がもたらすメリット

アナログ作業による稼働監視の問題点

「稼働監視業務そのものを全く行っていない」という現場は、まず皆無と言っていいだろう。多くの企業で、アナログ作業による稼働監視と実績集計を行って日々の改善活動に生かしているはずだ。

しかし、アナログ作業により稼働監視を行っている現場では、

1. 改善に向けた正しい評価ができない

2. 良くなっているのか、悪くなっているのか、傾向を把握できない
という2つの問題を内包している。

稼働監視では「改善に向けた判断に資する適切なデータを確保できるかどうか」がポイントとなる。人手を使ってチェックしてExcelにデータ入力するアナログ作業は、工数がかかる上、データのリアルタイム性や正確性に問題が散見されることが多い。

例えば、

・ 8 時間連続稼働

・ 4 時間稼働して、5 分間だけ停止

のように、単純なケースであれば大きな問題はないが、

・ 3 時間 15 分 28 秒稼働、45 秒停止、2 時間 7 分 38 秒稼働、
15 分 27 秒停止・・・

など、細かい単位で複雑に稼働状況が変わるケースでは、人手で正確な記録を残すことは難しい。その結果として、多くの場合に記録として残るのは、

・ 1 日の間に 30 分くらい停止した

のように“どんぶり勘定”の大雑把なものになりがちで、発生状況・頻度・間隔といった情報が欠落するため、事後に正しい評価ができなくなってしまう。これでは、「一度目の停止と二度目の停止が本当に同じ理由だったのか」などといった解析も困難である。

さらに、中長期的な傾向を把握しようとするれば、粒度だけではなく一定スパンのデータを蓄積して比較する、といった分析も必要だ。この場合には、蓄積されたデータは分析しやすい形でまとまっていなければならない。表計算データを切り貼りして確認するのは至難の業だと言わざるを得ない。この分析作業を怠ると、せっかく業務改善を行ったとしても、それが功を奏して改善に向かっているのか、たまたま障害が起きなかっただけなのかを判断することは困難で、いつしか元の悪い状況に戻っていた...というケースも起こりがちだ。

センサー導入を含むシステム化が現実解

一時的に良かった / 悪かっただけで判断を下すのではなく、正しいデータを一定期間、継続して取得・蓄積することが、確実な改善活動に向けて重要だ。

逆にそれができれば、正しい判断と傾向の把握が可能になる。これを実現するためには、人手に頼るアナログ作業では限界があり、デジタル化こそが現実的な解となるのだ。センサーによるデータ取得は場所や環境、時間といった影響を受けにくいだけでなく、アナログ作業に多い作業ミスや属人性を排することができる。

同じ仕組みさえ導入していれば、遠隔地にある工場間のデータを

横並びで比較し、どの工場の稼働率が良いか、生産性が優れているかなどについて公正な判断ができる。長期間のデータ取得についても、人手を介さず、継続的に設備の稼働状況データを取得して蓄積できるため、設備の稼働傾向や、特徴、細かな変化を的確にとらえることが可能になる。例えば、「“チョコ停” 頻発の3営業日後に“ドカ停” が起きる」というような傾向を見出して、予防的に保全作業をおこなえば、結果として稼働率向上という効果も期待できるのだ。



設備保全システムの必要性と、デジタル化がもたらすメリット

アナログ作業による設備保全の問題点

様々な装置を稼働させる以上、工場における必須業務と言える設備保全だが、デジタル化されている企業は少ないのが現状だ。デジタル化されていない企業の現場では、「この設備で、いつ、このような障害が発生し、このように対応しました」という保全記録を帳票に記載し、責任者に承認印を押してもらったうえで、分厚いバインダーに綴じる、といった運用が一般的だ。しかし、再び同じ障害が発生した時、現場に別の担当者しかいなかったとしたら...分厚いバインダーに綴じられた膨大なファイルの中から、該当設備に関する保全記録を探し出すしかないが、気の遠くなるような作業だ。

また、設備保全では保全実績管理のほかに、

- ・点検実施内容の計画と実施状況
- ・どれだけ保全コストがかかっているのか
- ・修理・交換部品の在庫状況

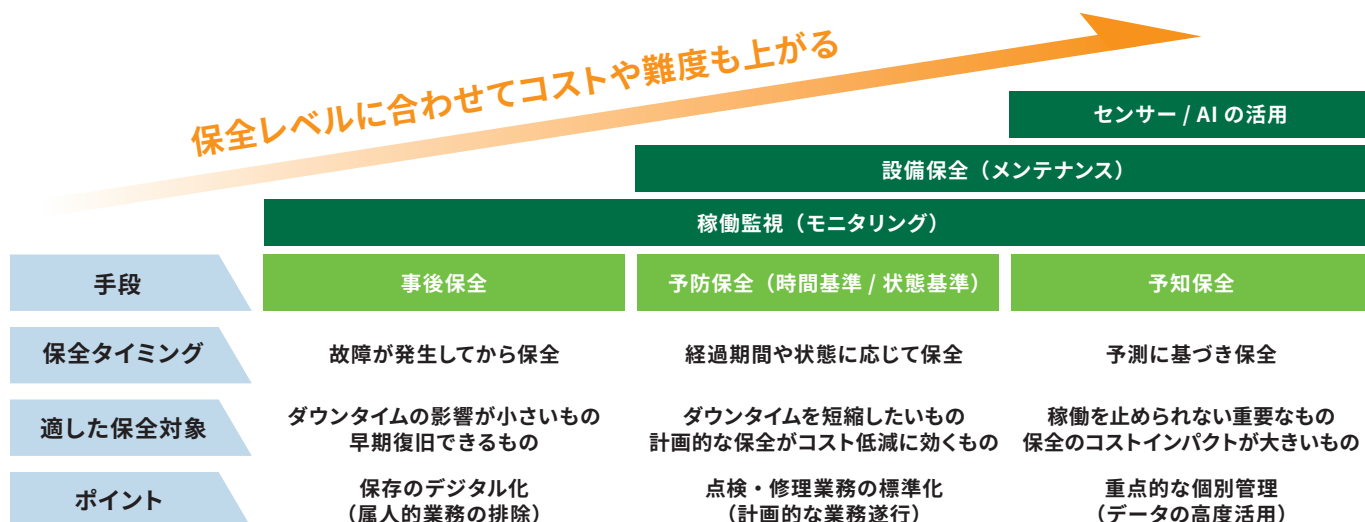
などについて適宜記録・把握できるようにすることが重要だが、これらを効率よく管理し、必要なタイミングで参照・集計しようとすると、紙の帳票や表計算ソフトによる運用ではどうしても利活用 に制限が生じる。結果的に、記録された情報を活かすことができず、記録することだけが目的となってしまう場合が多い。

デジタル化によって、これらのデータを適切に管理することができるようになれば、設備や障害の種類に応じて類似ケースを検索して迅速に対応したり、点検状況の共有、保全コスト集計や在庫状況の把握など有効にデータを活用することが可能になる。

設備保全の3つのレベルとシステム化の必要性

設備保全には「事後保全」「予防保全」「予知保全」という3つのレベルがある。ダウンタイムの最小化という目的は共通しているが、期待される保全レベルや解決方法、かかるコストは大きく異なる。求められる保全レベルに応じて、メリハリをつけて保全手段を選択することが効果的である。例えば、事後保全という手段でも、台帳をデジタル化することで、保全作業の属人化を排除でき、稼働の安定化を図ることができる。さらに、予防保全や予知保全は、障害が発生する前にプロアクティブに保全を行う。予防保全には、一定

期間ごとに保全を行う時間基準と、不良発生率や生産個数、設備の状態を表す特定の数値を監視して一定レベルに達したら保全を行う状態基準の2通りがあり、設備や工程によって最適な手法を採用することになる。予知保全は、予防保全のレベルをさらに高め、取得した大量のデータをAIや機械学習など先端技術を用いて解析することで、システム側で障害発生を予測させるものだ。手段は様々ではあるが、予測型の保全に取り組むためには、デジタル化は避けられないといえるだろう。



正しい設備保全はしっかりとした稼働監視の実現あってこそ

しっかりとした稼働監視の上に、適切な設備保全が可能

事後保全や予防保全については、従来どおりのアナログ対応では、必ずしも実現できないということではない。しかし、センサーやデバイスを利用したデータ収集システムと比較して、人間が取得できるデータの質・量には、限界があることは否定できない。

デジタル化に取り組むことは、事後保全において経験知（暗黙知）のデータ化による共有を実現するだけでなく、より正しい予防保全の判断を導くために信頼性の高いデータの蓄積を、最小工数で実現できるようになるという点でメリットが大きい。

そして、もうひとつ強調しておきたいのは、いずれのレベルの設備保全についても、デジタル化による精緻で十分な稼働監視のデータを活用することで「業務改善が期待できる」という点だ。

ここで一例を挙げてみよう。

伝統工芸などの特殊なものを除けば、大多数の製造業は装置産業である。したがって、設備障害や保全不良により長時間製造設備が停止するという事態は、なんとしても回避したいところであり、それが代替できない設備であればなおさら深刻だ。

このようなミッションクリティカルな設備には、通常、事後保全ではなく予防保全的なアプローチが必要になるが、不完全・不正確なデータをもとに誤った判断をしてしまうと、保全作業後の初期故障期間を不要に発生させてしまうことに繋がりがかねない。中長期的スパンで設備のライフサイクルを考えると、不用意な保全活動を繰り返すことによって、かえって設備の安定稼働期間を短くしてしまうという事態を引き起こすリスクすらある。

このように、設備ごとに最適な保全計画を立てるためには、設備ごとの稼働状況に関する正確なデータを時系列で蓄積することが大前提になる。稼働監視と設備保全の双方を一体の仕組みとしてアプローチすることで、

1. 正しいデータを蓄積した上で分析する
2. 分析結果に基づいて改善策を立案し、実行する
3. 新たに取得したデータで、改善効果を確認する

といった改善サイクルを効率的に回していくことが可能になるのだ。

稼働監視 × 設備保全のデジタル化で製造現場を強く、賢く



「強く・賢い製造現場（ロスがなく 止まらない工場）」を実現

稼働監視・設備保全のシステム化で 失敗しないためのポイント

現場と情報システム部門とが一体となって取り組む

稼働監視や設備保全について、デジタル化の取り組みが期待通りに効果を得られていない企業の場合、現場の保全部門にすべて任せっきりだったり、逆に、現場は無関心で情報システム部門が中心となって推進していたりと、現場と情報システム部門が一体となって進められていないプロジェクトが少なくない。前者の場合は、予算も限られ、取り組みが現場で閉じてしまうことで、遅々として進まない。後者の場合は、現場の業務や設備のことを十分に理解していない情報システム部門が「それを導入して何を実現するか」ということよりも、IoT や AI といった「先端技術の導入」自体が目的化してしまうケースが散見される。

その結果、出来上がったシステムのアウトプットを見た現場から、「こんなことはデータを見なくてもわかっている」「こんなデータに使い道がない」というような、散々な評価を浴びて頓挫してしまうことになる。

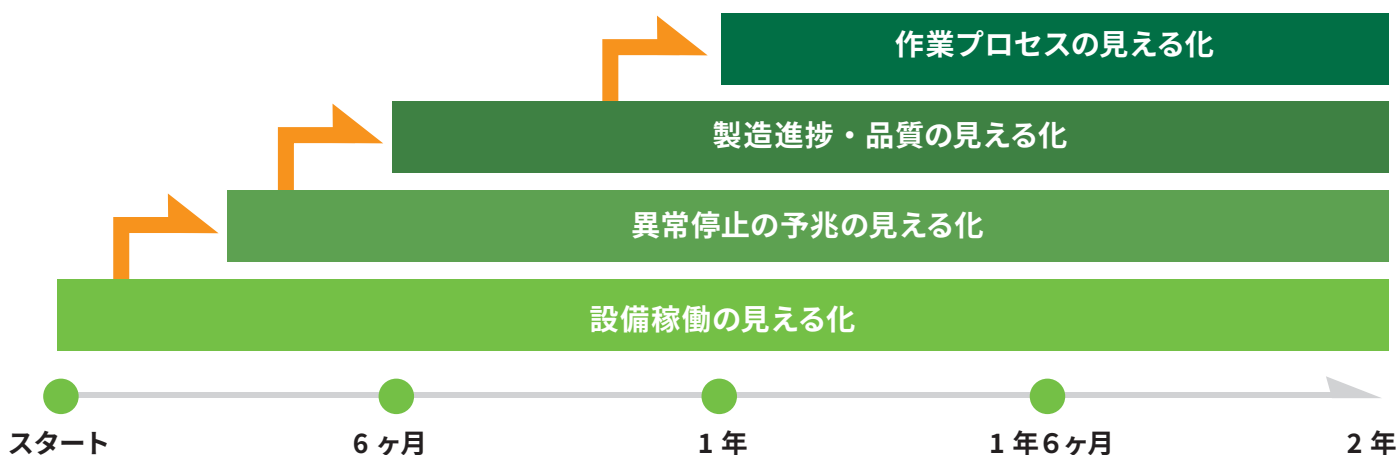
デジタル化を強く推進するためには「企業全体として工場の生産性をあげていく」というような視座の高い共通目標を、現場と情報システム部門が共有した上で、一体となって取り組む必要がある。

スモールスタート & 少しずつステップアップ

もう 1 つ、デジタル化で失敗しないためのポイントと言えるのが、ドカンと全社導入するのではなく、小さな成果を確認しながら、着実にステップアップしていくことだ。まずは、代表的な幾つかのラインで試して、収集したデータを改善に役立てる方法を考えて実行する。その結果を検証して、「こういうことが分かるのであれば、このデータは価値があるね」という評価を現場で共有する。

ひとつひとつ着実に成果を積み上げながら、他のラインに展開し、最終的には工場全体に対象を拡大しつつ、事後保全や予防保全から予知保全、さらには生産管理システムや MES との連携というような形で企業の生産基盤をレベルアップしていくという流れが理想的である。「小さく生んで、大きく育てる」スモールスタート型のアプローチが望ましい。

現場と成果を共有しながら見える化レベルを着実にステップアップ



まとめ

“デジタル活用で製造現場を次のステージへ”

IoT は既に十分成熟したテクノロジーであり、誰もが簡単に利用できる時代にある。

これまでの方法論に固執するのではなく、新しいテクノロジーを積極的に利用して、製造現場をより強く、より賢くするために、

- ・稼働監視業務のデジタル化
- ・設備保全業務のデジタル化

は必ずや貢献するはずだ。

そして、この2つの業務は補完関係にある。

両方を効率よく導入・活用していくことが、貴社の製造現場を次のステージへ導くための強力な武器となる。

導入効果の実例

海外工場の生産ライン稼働状況把握に要する時間

before 480分 → after 10分

日々のミーティング時間（情報共有促進の効果）

before 60分 → after 40分

導入設備の稼働率（稼働3ヶ月後）

before 50% → after 65%

稼働監視・設備保全のデジタル化のヒントはこちらから

mcframe SIGNAL CHAIN 製品情報サイト

▶ <https://www.mcframe.com/product/signalchain>



B-EN-G ビジネスエンジニアリング株式会社

本社：〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-8-1 KDDI 大手町ビル

TEL：03-3510-1616（受付時間：9:00～17:00 土日祝を除く）