

# 製造業向けカーボンニュートラルソリューション

Carbon Neutral Solutions for Manufacturing

\*福山製作所

## 要 旨

近年、サステナビリティに取り組むことが企業経営にとって極めて重要な要素になってきている。その中でも、気候変動は国際社会の共通の課題になっており、カーボンニュートラル実現に向けてGHG(GreenHouse Gas)を多く排出する製造業での取組みが重要になっている。

三菱電機は、エネルギーを効率的に利用できる高効率機器の提供に加えて、生産現場のエネルギーデータや生産に関するデータを収集・可視化・分析・診断するシステム・アプリケーションを活用したデータマネジメントによって、GHG排出量の削減とエネルギーコストの削減を両立し、企業のカーボンニュートラルの取組みに貢献する。

## 1. ま え が き

SDGs(Sustainable Development Goals)やESG(Environment, Social, Governance)などに見られるように、サステナビリティに取り組むことが企業経営にとって極めて重要な要素になってきている。その中でも、気候変動は待ったなしの深刻な国際社会の共通の課題になっており、2022年11月に開催された国連気候変動枠組条約第27回締約国会議(COP27)では、パリ協定の1.5℃目標達成の重要性が再確認され、その実現に向けて将来のカーボンニュートラル実現を表明する国・地域が増加し、世界的に脱炭素の機運がますます高まってきている。産業界でも、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures)や国際サステナビリティ基準審議会(ISSB: International Sustainability Standards Board)を中心に、企業に対して、気候変動への取組みに関する情報開示を求める動きが強まっている<sup>(1)</sup>。こうした状況下で、GHGを多く排出する製造業での取組みが重要になっている。

当社は、ものづくりのリーディングカンパニーとして、カーボンニュートラルへの貢献を大きな使命と捉えて、FA機器・配電制御機器に加えて、IoT(Internet of Things)プラットフォーム、可視化・分析・診断アプリケーションを活用し、製造業のサステナブルな事業活動を支援する。

カーボンニュートラルの実現に向けた取組みの方向性としては、図1に示すとおり徹底的な省エネルギーの推進及び再生可能エネルギーの導入が挙げられる。省エネルギーの推進については、高効率機器の導入や運用改善によって、エネルギー効率を最大化することで、エネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量を削減する。また、エネルギー消費量を削減することで、割高な再生可能エネルギーの購入によって増えたコストを賄うことにも貢献する。再生可能エネルギーの導入については、太陽光などの再生可能エネルギーを作る設備を自前で導入する手段や、再生可能エネルギーを購入する手段によって、自

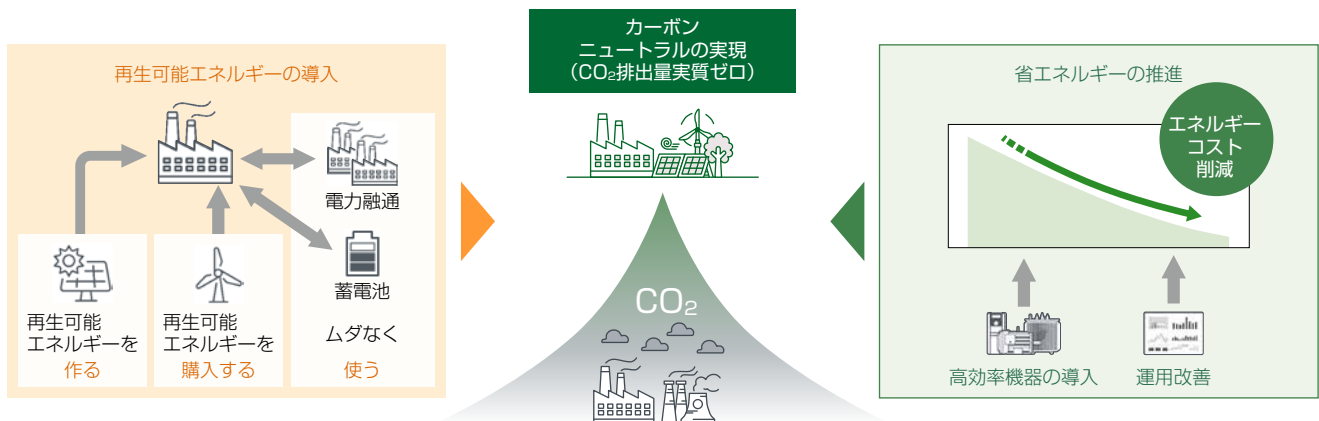


図1-カーボンニュートラルの実現に向けた取組みの方向性

らが排出したCO<sub>2</sub>を再生可能エネルギーに代替することで、CO<sub>2</sub>削減に貢献する。また、複数拠点間の電力融通・蓄電池運用の最適化などによって、再生可能エネルギーをムダなく使うことも重要になる。

本稿では、省エネルギーの推進によって“CO<sub>2</sub>排出量の削減”と“エネルギーコストの削減”を両立するソリューションについて述べる。

## 2. 製造業向けカーボンニュートラルソリューションの概要

製造業向けカーボンニュートラルソリューションとは、エネルギーを効率的に利用できる高効率機器の提供に加えて、生産現場のデータを収集・可視化・分析・診断するシステム・アプリケーションを活用したデータマネジメントによって、生産現場の継続的な改善活動を支援するソリューションである。

### 2.1 工場の省エネルギーを実現する高効率機器

製造に関わる各種高効率機器として、トップランナーモーター、効率クラスIE(International Energy-efficiency Class)5を達成した同期リラクタンスモーター、インバーターFREQROLシリーズ、サーボシステムMELSERVO-J5シリーズ、スーパー高効率油入変圧器などを展開しており、工場の省エネルギー化を実現できる。

### 2.2 データマネジメントによる継続的な改善活動

データマネジメントによる継続的な改善活動のコンセプトを図2に示す。ステップ①では、生産現場にある工作機械・熱処理炉・コンプレッサーなどの様々な設備からエネルギーデータや生産に関するデータを収集する。ステップ②では、顧客や生産現場のニーズに応じて最適なシステムやアプリケーションを活用して、データを可視化・分析・診断する。ステップ③では、ステップ②で実施した結果から、データに基づいた改善を実施する。

ステップ②とステップ③は一度で完結するものではなく、改善結果の効果を確認し、同一設備への追加の改善活動や新しい改善箇所の発見・着手を実施することで、継続的な生産現場の改善活動として、省エネルギーによるCO<sub>2</sub>排出量の削減とエネルギーコストの削減の両立を実現できる。



図2-データマネジメントによる継続的な改善活動のコンセプト

### 2.3 データマネジメントの重要性

データマネジメントによる可視化の重要性について、図3を例に示す。従来は、工場全体のエネルギー消費量の把握までにとどまっており、工場のどの建屋や設備でどれくらいエネルギーを消費していたかは分からないため、細かいデータの粒度でエネルギー消費傾向の把握が困難であった。そこで、データマネジメントによる可視化関係のソリューションを用いることによって、今まで把握できていなかった工場の建屋や設備、日・時間ごとといった細かいデータの粒度で

グラフ化などの機能によるエネルギー消費傾向の把握ができ、省エネルギー化すべき対象箇所の特定やエネルギーロスの分析が可能になる。

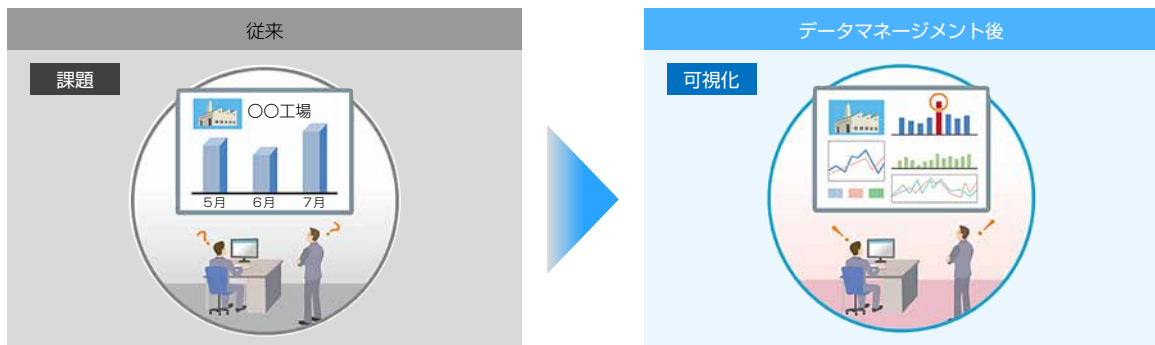


図3-可視化による現状の把握

次に、データマネージメントによる分析・診断の重要性について、図4を例に示す。従来は、生産情報とエネルギー消費量の紐(ひも)づけができていないため、エネルギーロスの分析やエネルギーロス発生要因の特定が困難であった。そこで、エネルギー消費量に加えて、生産情報も収集するシステムを活用したデータマネージメントによる分析・診断関係のソリューションを活用することによって、エネルギーロスの抽出やエネルギーロス発生要因の特定が可能になる。

それに加えて、当社のAI技術Maisartによって、エネルギーロスの分析やエネルギーロス発生要因の診断を自動化できるため、生産現場の改善活動の工数を大幅に削減し、効果的な改善活動を支援できる。

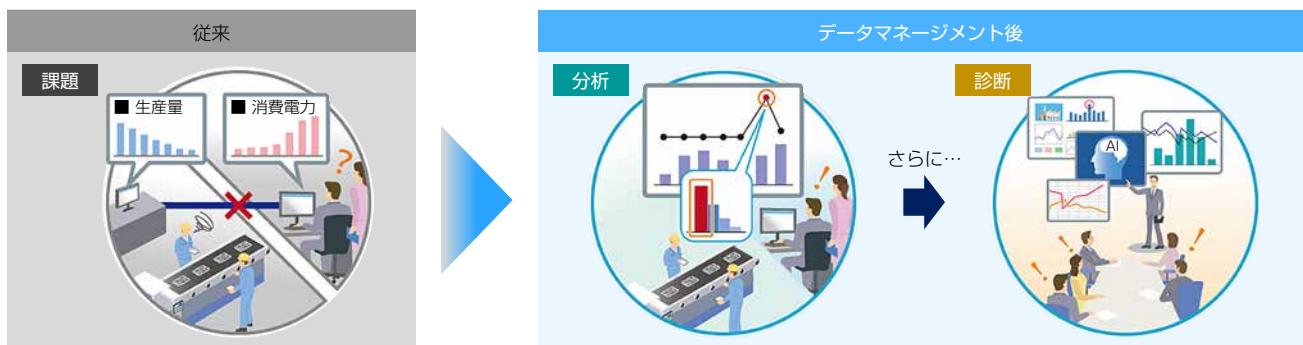


図4-分析・診断によるエネルギーロスの抽出とロス発生要因の特定

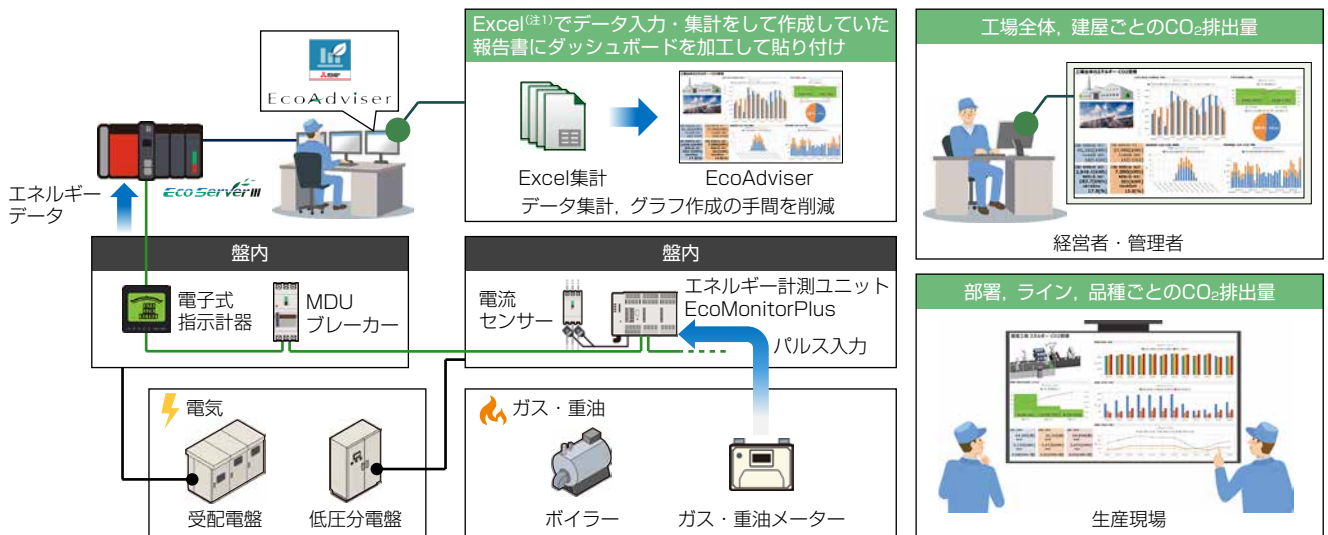
### 3. ソリューションによる課題解決ユースケース

製造業向けカーボンニュートラルソリューションによる課題解決に資するユースケースを三つ示す。

#### 3.1 可視化関係のソリューションによるCO<sub>2</sub>排出量の自動収集・管理、社内への報告・情報公開<sup>(2)</sup>

電気・ガス・重油などのエネルギー使用に伴うCO<sub>2</sub>排出量の自動収集や収集したデータの管理、社内への報告業務の効率化、社員の省エネルギーに対する意識改革といった課題を持つ企業は少なくない。

このような課題に対して、受配電盤・低圧分電盤などの電気設備や、ボイラーなどで消費するガス・重油などを設置状況に適したエネルギー計測機器で計測し、計測したデータをデータ収集サーバーやシーケンサなどのシステムで自動収集し可視化することで、データ管理の効率化が図れる。さらに、省エネルギー支援アプリケーションによって収集したエネルギーデータをCO<sub>2</sub>排出量に換算して一元管理することや、社内報告用のデータとして集計・ファイル出力することや、ダッシュボード画面によって経営者・管理者・作業員などの見る人に合わせた画面を作成して情報公開を行うことができる(図5)。



MDU : Measuring Display Unit  
(注1) Excelは、Microsoft Corp.の登録商標である。

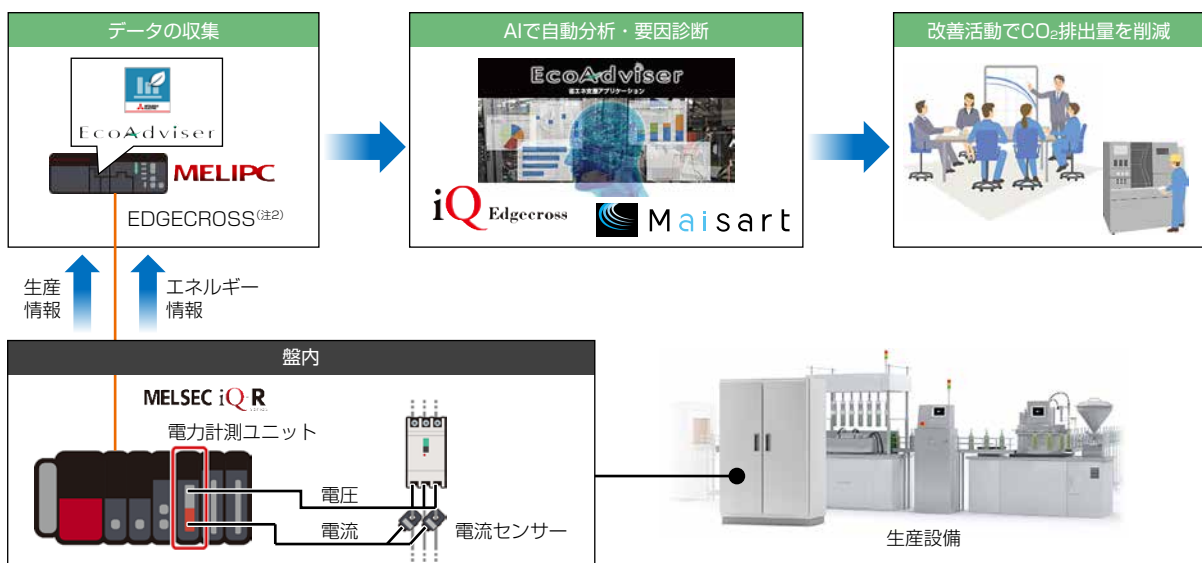
図5-ユースケースの説明図1

このソリューションによって、生産現場のニーズに応じて最適なシステムやアプリケーションを活用してCO<sub>2</sub>排出量の自動収集・一元管理ができるため、CO<sub>2</sub>排出量のデータ集計・管理に要する工数を削減できる。また、ダッシュボード画面を活用することで社員の省エネルギー意識の醸成にも寄与できる。

### 3.2 分析・診断関係のソリューションによる生産現場のCO<sub>2</sub>排出量の削減<sup>(2)</sup>

生産現場のCO<sub>2</sub>排出量を削減したいが、そもそもどのようにエネルギーロスを発見して改善活動を進めていけばよいか分からなかったり、データは収集できているが分析する時間がなかったりなどの理由で、改善活動がなかなか進まないといった課題を持つ企業は多い。

このような課題に対して、生産設備で消費するエネルギーに加えて、生産情報をシーケンサと電力計測ユニットなどのシステムで自動収集し、さらに、省エネルギー支援アプリケーションによって収集したエネルギーと生産数量などのデータから当社のAI技術Maisartによって、独自ノウハウの省エネルギー視点でエネルギーロスを分析し、エネルギーロス発生要因を診断することで、改善活動の時間を省力化できる(図6)。



(注2) EDGE CROSSは、一般社団法人 Edgecrossコンソーシアムの登録商標である。

図6-ユースケースの説明図2

このソリューションによって、エネルギーロスの発見や診断結果を基に改善活動の気付きを得て、効果的な改善活動を実施できる。

### 3.3 可視化関係のソリューションによる企業全体でのCO<sub>2</sub>排出量の一括監視

各拠点からエネルギー情報を収集してクラウド上のSCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)で企業全体のCO<sub>2</sub>排出量を一括監視できるため、情報開示などで必要になるCO<sub>2</sub>排出量データの収集・集計に係る業務の効率化が可能になる(図7)。また、リアルタイムにデータ収集ができるため、エネルギー消費傾向や排出量削減状況などを各拠点へ迅速にフィードバックできる。



図7-ユースケースの説明図3

## 4. むすび

省エネルギーを中心とした製造業向けカーボンニュートラルソリューションについて述べた。今後もステークホルダーからの要求は更に高まり、それに応じて企業での取組みニーズも高度化かつ多様化することが予想される。省エネルギーに加えて再生可能エネルギーを含めたデータマネジメントを高度化することで、課題解決に寄与するソリューションの創出に取り組んでいく。

### 参考文献

- (1) 環境省：SBT等の達成に向けたGHG排出削減計画策定ガイドブック(2022年度版)(2023)  
[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/files/guide/SBT\\_GHGkeikaku\\_guidebook.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/guide/SBT_GHGkeikaku_guidebook.pdf)
- (2) 松本裕樹, ほか：省エネ支援アプリケーション“EcoAdviser”省エネ分析・診断アプリケーション, 三菱電機技報, 95, No.3, 204~207 (2021)