

# 令和元年度 スマートファクトリー 事例集

# INDEX

はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 1
スマートファクトリーとは	. 2
スマートファクトリー関連の市場規模・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 3
スマート化の第 1 歩・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 4
スマートファクトリーに向けたロードマップ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 5
先進的スマートファクトリーの事例 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	. 8
導入事例         ①京都電機器株式会社(令和元年)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10 16 20 26
補助金を活用したFEMS、BEMS、 スマートファクトリー促進支援事業補助金など過去の導入実績・・・・	32
用語集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	37

# FACTORY

# はじめに

スマートファクトリーとは、ドイツ政府が提唱するインダストリー4.0を具現化した先進的な工場のことです。センサーや設備を含めた工場内のあらゆる機器をインターネットに接続した上で、品質・状態などの情報を見える化し、情報間の因果関係を明らかにして、設備間、設備と人が協調して動作することで実現されます。

この度、富士電機株式会社のご協力を得て、中小企業様向けのスマートファクトリーの概要と、当機構のスマートファクトリー促進支援事業補助金を活用した導入事例をご紹介します。

本事例集がIoTを活用したモノづくり改革の実現と収益改善、新たな雇用創出に繋がる一助となることを期待します。



# SMART

### スマートファクトリーとは

Society 5.0やIndustry 4.0 に対応したスマートファクトリーとは?

ポイントは、情報世界と物理世界の融合であるサイバーフィジカルシステムCPS (Cyber Physical System) です。決して難しいものではありません。

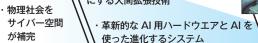
物理的対象の動きや相互作用をデータ化して解釈しますが、工場内の製品・部品、設備機械、人の動きなどの物理的対象の動きやそれらの相互作用をデータ化して、解析を行います。

#### CPS= Cyber-Physical System = 情報世界と物理世界の融合

#### 「万人参加型のスマートな産業・社会」

現状 \ 新しい Input

· CPS における知覚・制御を可能 にする人間拡張技術



- ・複雑化するミクロ・ マクロな問題に対し 情報不足、理解不足 のまま行われる 意思決定
- ・ニーズの 超多様化と 限定的な カスタマイズ
- ・超スマート社会におけるデータ流通を促進するセキュリティ技術
- ・超情報接続社会のための情報入出力 デバイスおよび高効率ネットワーク
- ・マス・カスタマイゼーションに対応 する次世代製造システムの実現
- デジタルものづくりに向けた革新的 計測技術

2030年



- ・人間理解に基づく 豊かな生活支援環境
- ・超情報接続社会と クラウド型高度知能
- · 高性能3次元 迅速精密製造







経済産業省「新産業構造ビジョン」を加工

工場において重要な対象とは、

- 1. 部品、製品の動き → ICTでスマート化
- 2. 設備機械、工作機械の動き → 電力(エネルギー)を消費する=電力の動きとして見る
- 3. 人の動き

まずは、短期間で効果が見込める電力のEMS(Energy Management System)の導入から入るのがおススメです。

(理由)・安価に計測しやすい、デマンドのピークカットで元がとれる。

- ・もの、設備、人の動きをデータ化するインフラを少しづつ整備できる。
- ・可視化、解析したデータに基づいて対策を行う企業文化を養うことができる。
- ・もの、設備、人の相互の動きを解析すればできることが広がる。

# FACTORY

# スマートファクトリー関連の市場規模

富士経済グループの調査レポート「NEXT FACTORY関連市場の実態と将来展望2020」によると、2018年のスマート工場関連市場は2兆3,311億円で、2025年には3倍の6兆9,543億円を予測しています。

また、モノづくり向けRPA(ロボティック・プロセスオートメーション)、IOTプラットフォーム、モノづくり向けAIシステムなどを「インテリジェント生産システム」と定義しています。

その中で、注目市場として、製品設計から開発、アフターサポートまでの情報や人員情報などを相互に関連付けながら業務に応じ提供するシステムであるPDA(Product Data Management)/PLM(Product Lifecycle Management)市場について、設計、生産、保守を一体化した新たなモノづくりプロセスの構築や各部門間でのデータ連携・利活用を目的とした需要が増加していることを述べています。





# SMARTFACTORY

# スマート化の第1歩

EMS等の導入によって、設備の使用状況、電力使用状況のデータ化、可視化、個別機器の電力消費削減やエネルギー原単位での管理が可能になります。

エネルギーマネジメント

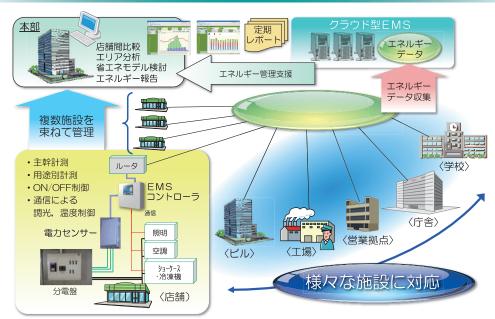


ピーク電力の削減、計画的電力使用、瞬間的なリソースマネジメントが可能

# EMSのシステム構成と機能概要

対象となる工場やビルの規模によって、EMSのシステム構成は多少異なりますが、ここでは、中小規模の工場やビル、学校、庁舎等を想定したクラウド型EMSを例として、そのシステム構成と機能概要について説明します。

#### クラウド型EMSのシステムイメージ



クラウド型EMSの特徴として、以下の点が挙げられます。

- ① 全国レベルでの共同利用型EMSサービスのため、エネルギー管理システム導入の初期費用/ランニングコストの低減、システム管理の工数抑止が図れます。
- ② 複数施設を所有する利用者については、複数施設全体の消費把握や、地域別等の階層管理、施設間の比較等が可能です。また、遠隔での運転スケジュール設定も行えます。
- ③ 電力需給逼迫時に、節電情報等の発信が一斉に行えます。また、節電時間帯のリアルタイムな状況把握 や、通常時との節電効果比較・差異分析を容易に行えます。

# スマートファクトリーに向けたロードマップ

中小工場を対象としたスマートファクトリーに向けたロードマップを示します。

大きくステップ1からステップ5で構成されますが、事業所の状況に応じて取捨選択することも可能です。製 品化のフローを設備・機械と作業(人の動き)の視点から分析し、改善・対策を通して生産性の向上に繋げてい きます。

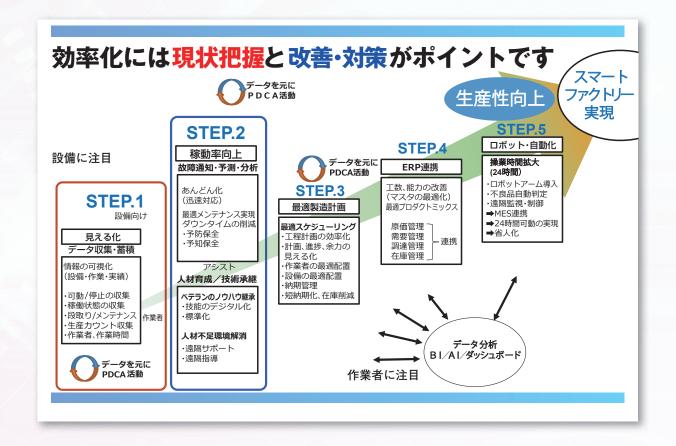
エネルギー及び設備、作業に注目したデータ収集・蓄積と見える化 (EMS、ICT (AI/IoT) の導入)

ステップ2 マネージメント及び故障通知・予測・分析と稼働率向上

ステップ3 最適製造計画の策定

ステップ4) ERP連携(工数、能力の改善とマスターの最適化)

ステップ5 ロボット・自動化



# 【可視化】製造ライン遠隔モニタリングサービス

クラウド利用で「いつでも、どこでも、データが見られる」

(生産個数、サイクルタイム、ライン状況の把握)



# 【障害通知・状況確認】IDISカメラ監視

障害時に通知を受け、障害時の状況を映像で確認 防犯対策、作業事故等の原因究明にも役立ちます



# 【不良品判定業務効率化】

繰返し作業の自動化による作業工数の削減、品質向上

不良サンプルの類似画像をAIが自動生成することで、 大量のサンプルデータ収集が不要になります。





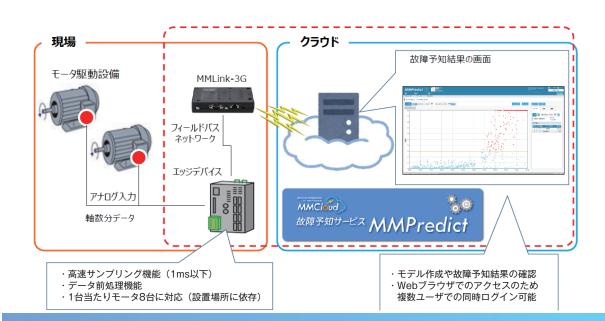


特 長

- ●AI画像解析技術(ディープラーニング)により、従来は画像検査装置の適用が難しかったり、 あいまいだったりした判定に適用できます。
- ●エッジPCとGPUの利用により高速な画像認識処理を実現できます。
- ●人の知見の追加学習機能を搭載。学習を繰り返すことで検知精度が向上します。

# 【故障予知】

モータのデータをエッジデバイスで取得・前処理後、 クラウドへ送信し故障を予知します



# 先進的スマートファクトリーの事例

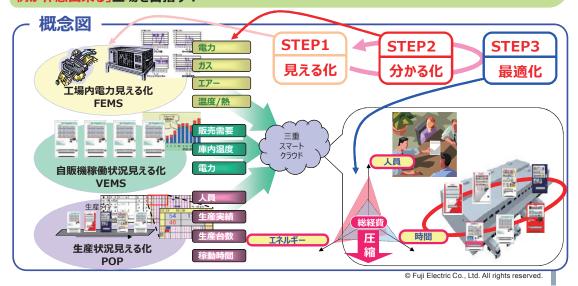
### 〈富士電機株式会社 三重工場〉

同社は、「生産性と品質の向上」「安全・安心と省人化」と「省エネルギー」を実現するため、SCM(Supply Chain Management)、PLM(Product Lifecycle Management)の2つの軸からIoT化を推進しています。省エネを含めた工場全体の最適化を図る「つながるスマート工場」の実現を目指しています。

SCM軸ではIoTを活用した生産設備・ラインの自動化を推進しています。

#### 三重スマート化全体像 (FEMS・VEMS・製造POPの融合)

◆工場稼動情報(FEMS・POP)と自販機制御監視(VEMS)をクラウド環境に統合、エネルギーと操業のムダ・ムラを見える化し工場全体での省エネ・省コストと操業効率の最大化で工場スマート化を実現すると共に実証実験モデル工場として参画し、「三重工場に来れば富士電機省エネ機材の使用事例が体感出来る」工場を目指す!



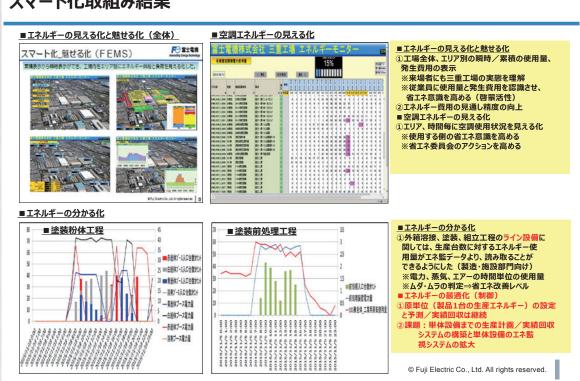
#### 自販機省エネ技術の工場適応マトリックス

		7	視点	į				
	自販機省エネ技術	熱ロス低	最適制御	最適容量	自則	反機	エ	場
		減			缶	カッフ°	設備	施設
1	エコパネル方式(内箱レス)	0			0			
2	真空断熱材	0			0	(3層化)	乾燥炉	
3	オールアルミ製熱交換器			0	$\circ$	0		
4	学習省エネ機能		0		0	(着氷量)	乾燥炉	空調
5	ピークカット・ピークシフト機能		0		0			空調
6	蛍光灯調光機能(INV/LED)		0		0	0		照明
7	深夜停止機能		0		0	(着氷量)	待機電力	
8	コンパクト設計	0		0		0		
9	ヒートポンプ機能		0		0		温水	空調

© Fuji Electric Co., Ltd. All rights reserved.

PLMでは、標準化、デザイン化、CPS(Cyber-Physical System)活用を推進しています。CPS活用による生産設備の準備、工場見える化ダッシュボードの表示、生産ライン設計の高度化・効率化、多変量解析による品質改善・予兆保全が特徴です。 (富士電機技報2018 vol.91 no.3 p.143より)

#### スマート化取組み結果



#### スマート化の取組み状況と今後の展開

			実施	部分実施	・拡大中 ラ	イン設備のみ			
エネルギー	用途		システム化						
		見える化 (使用状況の把握)	分かる化 (ムダ・ムラの判定)		最適化 (制御)				
電力	生産設備	単体設備の稼動監視 (NCT・プレス)	生産計画と稼動状況の 差異判定	データ 確認	生産計画に合った 予測と実績回収	チョコ停止・ 待機ロスの排除			
	照明・コンセント	照明点灯・コンセント使用 の把握	生産計画に合った 照明・コンセント使用判定		生産計画に合った 予測と実績回収	LED化の拡大 自動点灯・消灯拡大			
	エアー	使用量の把握	生産計画に合った 使用量・洩れの判定	データ 確認	生産計画に合った 予測と実績回収	エアー⇒電気転換 エアー洩れ削除			
	空調	温度・空調電力量 の把握	運転状況の要否判定	データ 確認	温湿度に連動した 自動制御	比例制御の拡大 空調機更新			
ガス	生産設備	使用量の把握	生産計画と稼動状況の差異 判定・設備劣化判定 (断熱・バーナ劣化)	データ 確認	生産計画に合った 予測と実績回収	断熱性能の向上 チョコ停止・ 待機ロスの排除			
	蒸気	使用量の把握	生産計画に合った 使用量・洩れの判定	データ 確認	生産計画に合った 予測と実績回収	蒸気 ⇒HP化ort-タ化			
	空調	温度・空調電力量 の把握	運転状況の要否判定	データ 確認	温湿度に連動した 自動制御	EHP化拡大			
用水	生産設備	使用量の把握	設備温度の把握、冷却温度 による要否判定		冷却温度と 連動した自動制御				

- ■分かる化⇒エネ監データを確認⇒ライン設備の生産台数と使用量より判定可能
- ■最適化(制御)⇒原単位の設定と生産計画に合った予測と実績回収構築⇒2016年度継続

© Fuji Electric Co., Ltd. All rights reserved.

# 事例 1 京都電機器株式会社

SMARTACTORY

### 会社概要

名 称) 京都電機器株式会社

創業) 昭和30年2月21日

設 立 昭和37年3月6日

資本金) 9,060万円

代表者) 小西秀人

本社所在地) 〒611-0041 京都府宇治市槙島町十六19-1

事業内容) [パワーエレクトロニクス事業]

半導体制御装置用電源・瞬時電圧低不保護装置などの開発・製造・販売

[オプトエレクトロニクス事業]/

画像処理用LED照明・UV-LED照射装置などの開発・製造・販売

共鳴するテクノロジーで未来を開

インーエレットロニッへとカットエレットロニッへ その2つをつなぐデジタル制御技術。 それらがスムーズで、力強い融合を生み出しています。



# ●導入目的

弊社では手作業での製造工程が多く、帳票類や工程履歴 なども手書きのため、作業者の生産性を著しく低下させて いました。また、バッチ処理の工程により発生してしまう 大量の仕掛品など、様々な問題を抱えていました。

これらの課題を解決するためには、IoTに対応した自動化 製造ラインを内製・敷設し、装置情報や生産情報などを自 動でデータベースサーバーに集約させることにより、作業 者の負担を減らし、生産性を上げることが必要であると考 えました。

また、自動化製造ラインとリンクした生産管理システム を自社開発し、必要な情報をウェブ上で「見える化」する ことで、生産管理をより容易にしました。





問題の多かった旧製造ライン現場

# ● 問題点と解決方法

#### 問題点

- ●バッチ処理による生産リードタイムの遅延
- ●多くの手作業工程や手書き入力による生産 性の低下
- ●設備老朽化によるチョコ停の頻出
- ●マテハンの発生
- ●生産状況確認にかかるタイムロス
- ●設備トラブル対応の遅延
- ●手間のかかるトレースバック

#### 解決法

- 1 個流しの混流自動化製造ラインの構築
- カメラによる生産情報の自動収集シス テムの構築
- ●生産状況や設備情報などをリアルタイ ム監視できる生産システムの開発

見える化

# SMARTFACTORY

# ●導入のメリット

#### 混流自動化ライン

- 必要作業人員の削減
- ●仕掛品の削減
- ●占有フロア面積の縮小
- ●バッチ処理を廃止し、1個流しへ切り替えたことによる生産リードタイムの短縮

#### 生産管理システム

- ●装置トラブルやメンテナンス情報などのリアルタイム表示による予防保全
- ●生産切替や進捗率の明確化
- ●カメラでの自動収集による手書き作業の削減
- ●トレーサビリティ性の向上

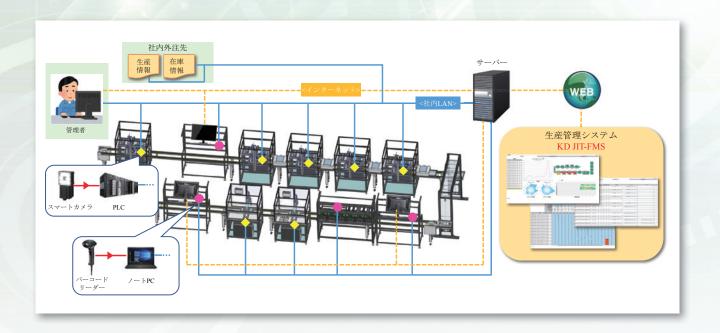
### ●システム構成

製品はコンベアで自動搬送され、各組立装置に搭載されたスマートカメラが製品情報を読み取り、自動で機種切り替えを行います。

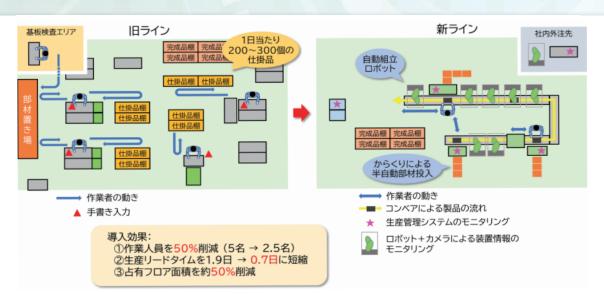
これにより、混流の1個流し生産が可能となり、さらに工程作業を自動化することにより、従来よりも生産リードタイムの短縮が実現できました。

各工程で取得された生産情報や社内外注先の部品情報はPLCやPCからサーバーへ自動送信され、データベース上に保存されます。

稼働中やトラブル発生などの装置情報も随時、各PLC からサーバーへ送信され、Web上の生産管理システムへ 反映されます。



# ●新・旧生産ライン比較





占有面積を広く取る仕掛品



仕掛品の削減 省スペース化



手作業・手書き入力



ロボットとカメラによる自動化

## ●生産管理システム紹介

現在の生産情報や装置状況がリアルタイムに確認で 現在の生産情報や装置状況がリアルタイムに確認でまた、これらはWeb上で閲覧できるため、いてき、生産切替やトラブル対応などを迅速に行うことが可からでも現場の状況を把握することができます。 能になります。

また、これらはWeb上で閲覧できるため、いつ・どこ

# KD JIT-FMS (Kyoto Denkiki Just In Time Flexible Manufacturing System) 生産状況や装置状態、メンテナンス情報 などをリアルタイム表示 Eニタリング 生産計画や進捗状況を表示 DN-300-0 2 - H DM 計画の登録・編集も可能 生產計画 迅速なトラブル対応 予防保全 在庫状況 部品の在庫状況を表示 装置の稼働履歴など表示 稼働履歴 在庫率が色で 識別できる

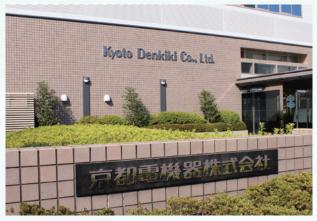
# ● 今後の取り組み

今回の自動化製造ライン・生産管理システムの導入に よって、前工程(社内外注の部品製造工程)が未だバッ チ処理であり、後工程に対しフレキシブルさが足りない という新たな課題が浮かび上がりました。

今後、当社ではこの課題を解決するために、前工程の バッチ処理の廃止、そしてAGV(無人搬送車)の内作化 による後工程とのスムーズな連携を目指していきます。







# SMARTEACTORY

# 事例 2 株式会社ヤマモト

### 会社概要

創 業:1992年4月

資本金:3000万円

代表者:代表取締役 山本 勝憲

所 在 地:京都府京丹後市峰山町赤坂91番地の8

事業内容:多品種、少ロット、短納期、即日納期に対応し精密板金から塗装、

機械装置製造まで一貫生産

URL: http://www.yamamoto-inc.jp/index.html



## ●導入目的

#### 工場使用のエネルギー消費量を見える化

設計から加工、組立、調整そして塗装までを一貫作 業で行っており、レーザー加工からNCベンダーによ る曲げ、溶接、仕上げを行なっています。

省エネルギー担当チームを編成し、省エネの取り組 みの推進と電力会社の検討や、工場内の照明器具の LED化などを実施し、コスト削減を行ってきました。

一方で、今までは会議の中での電気使用量が多い少 ないの判断だけで、デマンドが超えそうになると、仕 事を中断し、デマンドが下がるのを待って作業再開、 またデマンド警報が出るといった状況でした。このた め、全体の電力消費量と生産機器やコンプレッサーな どの使用電力量を把握することを目的にEMSを導入 しました。



#### エネルギーマネジメントシステムEmanageの導入

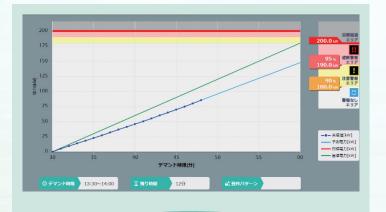
時間帯別の使用電力、コンプレッサー等の主要機器のエネルギーの見える化を行い、分析、エネルギー管理、省エネ を行っています。



受電電力測定



コンプレッサー等個別電力測定



### 受電電力・デマンド監視

受電電力をリアルタイムで計測、グラフ化して見 える化を行い、デマンド監視を行います

#### 主要機器など個別計測

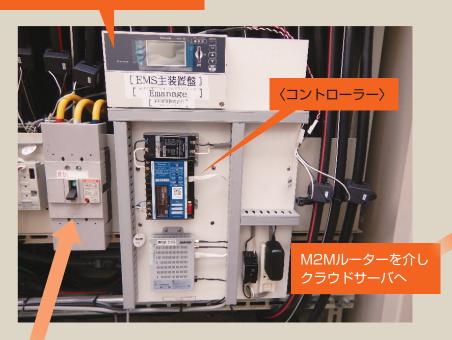
コンプレッサーや主要工作機械、空調機など主要 な機器の消費電力量を個別に計測して見える化

# SMART FACTORY

# ●FEMSシステム導入工事

#### 〈電力計測器〉

電力会社の受電電力量や各箇所 の電力データを取り扱う



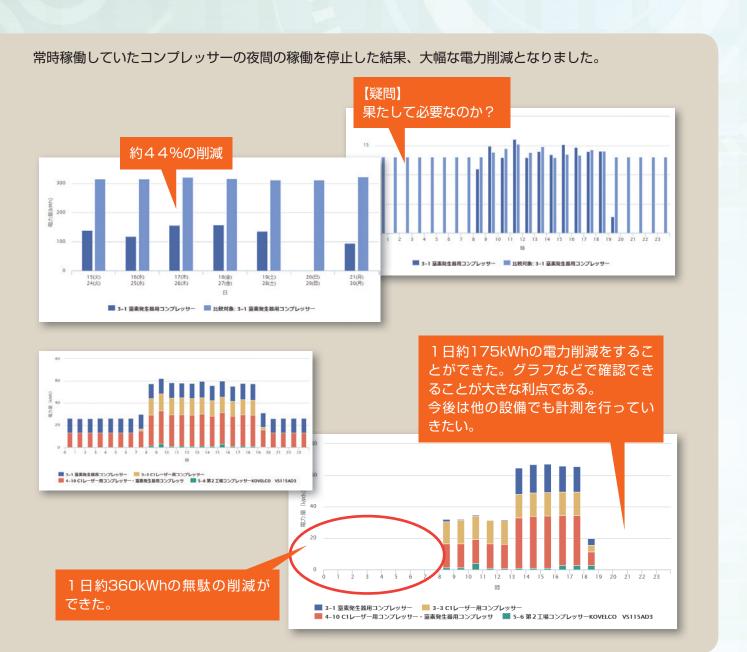
計測データの収集、蓄積エネルギーの見える化分析ツール など







- 工場内全体電力量の把握
- 個別電力量の把握
- く 時間帯別別電力量の把握



## ●導入のメリット

#### 作業工程の調整・無駄を見つける

今回のFEMS装置導入と省エネ診断により、まず社内 の省エネに対する課題意識の向上ができたことと、実際 のグラフなどで電力の消費の現状がわかり、現在どの機 械がいくら電気を使用しているかや、今から使う機械の 電力量がわかることで、従業員が生産性を落とさないよ うに作業ローテーションを組むことができました。使用 量が確認できるようになったからこそ作業に順番を付け ることができるようになりました。

待機電力にも着目し、その結果大きな節約ができまし た。今後はデータを蓄積分析することにより、さらなる 省エネの取り組みを行うことと、デマンド管理による基 本料金の削減を行うことにより製造コスト削減を行い、 経営基盤の向上を行っていきたいと考えています。

# 事例 3 大京化学株式会社

SMARTFACTORY

### 会社概要

設 立:昭和22年(1947年)11月18日

代表 者:代表取締役社長 瀧野 良彦

所 在 地:京都府亀岡市大井町並河三丁目25-1

事業内容:化学工業薬剤製造業(繊維用仕上剤など)

主要生産品目:防炎加工剤(繊維が炎に接した時に燃え広がるのを防ぐ)







#### 高い技術力から先進的な高付加価値製品を生み出す 防炎を軸とした機能加工薬剤メーカーです。

エネルギー利用の効率化・削減に取り組もうとしていましたが、エネルギーの 使用量が大きい設備が多数ある中で、設備ごとの電力使用量や稼働状況が把握で きておらず、具体的な対策や設備更新の計画が立てられていない状況でした。

2018年度の京フェムス補助金、診断・見える化事業でFEMSシステムを導入 し、同年、設備整備事業で設備更新を実施しました。

FEMSデータをもとに、2019年度も設備整備事業を活用して設備更新を行い、 さらなる生産性向上、品質向上、省エネ化、コスト削減を進め、工場最適化を 図っています。



# SMART FACTORY

# ● ソリューションチャート

#### 電力使用の平準化とピークの低減を目指す

電力会社のデータから午前中に電力使用が集中していることが分かり、まずは電力使用の平準化とピーク電力の低減を目指すことになりました。

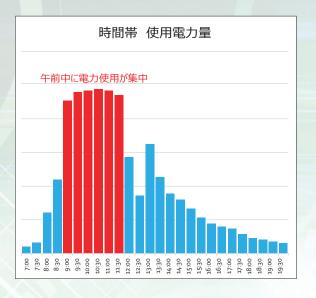
しかし、どの生産設備、またどの生産工程に対して対策を打つべきかが分からない状態でした。

まずはFEMSを導入し、見える化を実施しました。また20年以上使用の撹拌機は消費電力が大きく、さらに経年劣化により生産性効率・品質の低下を招いていたため設備を更新しました。









# evolution

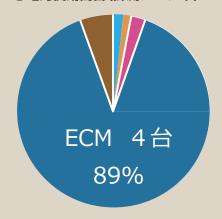
#### FEMS導入により3つのことが判明 まずはECM(湿式粉砕機)について2つ

- ●主力製品の製造に使用するECM 4 台の電力使用量が極めて大きく、稼働時間も長い状態でした。
- ②ECM 4 台の電力使用が午前中に偏りデマンドを押し上げていました。

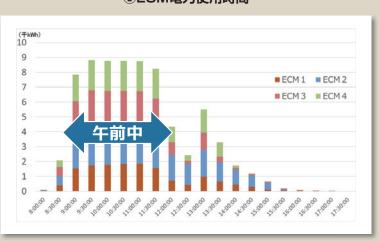


×4台 ECM (湿式粉砕機)

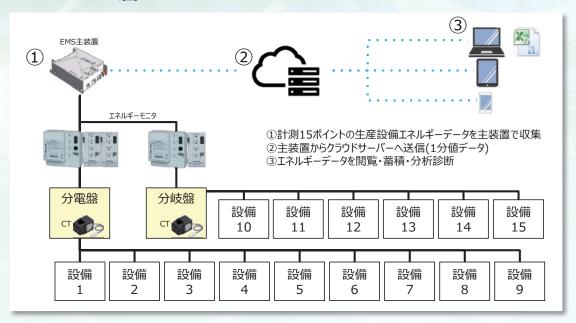
#### ①電力使用割合(計測データ中)



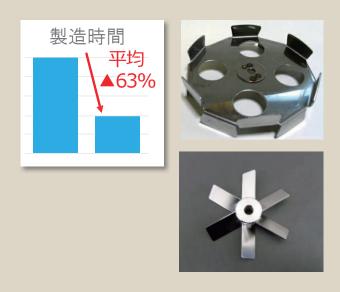
#### ②ECM電力使用時間



#### FEMSシステム図



32018年度設備整備事業でECMに付随して導入したパ ドル羽根・鋸刃羽根について、羽根を変更することに より、生産性が大きく向上することがFEMSで定量的 に把握できました。



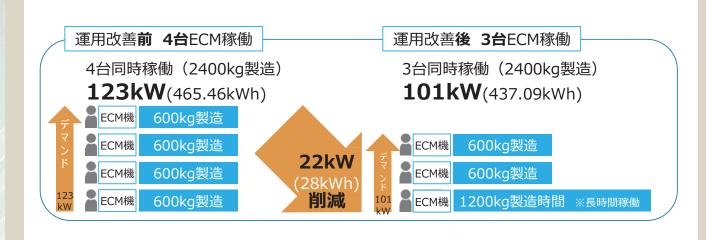
# SMARTFACTORY

# evolution

#### **D2**ECMへの対策

ECMでの1バッチ製造量を増やすことで、同時稼働台数を削減【実施中】

- ●従来ECM2台で製造していた数量を、ECM1台を長時間稼働させて製造。
- ●電力使用のピーク(デマンド)削減に加え、電力使用量も低減傾向になり、さらに対応人員の削減や製造スケジュールの効率化につながっている。



## ●導入のメリット

FEMSシステム導入により、設備のエネルギー使用状況を把握し、適切な運用改善、数値をともなった根拠のある設備更新を実施できました。

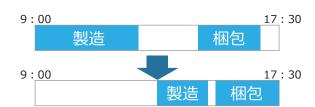
職場環境改善のため、空調機を2台、新規に設置したにも関わらず、導入前年比で、契約電力は約11%、使用電力量は4%削減することができました。

(2019年8月時点)

#### 3ECMの羽根変更による生産性向上

- ●2018年度設備整備事業にて更新したECMの羽根が想定以上の約63%の生産性向上となっている。
- 製造時間を短縮できたことにより、電力使用量を、集中していた午前から午後にシフトすることができた。









#### 2019年度、設備整備事業

さらにビスコジェット羽根をトライアル試用し、約71%の 生産性向上をFEMSデータで確認できた。ビスコジェット羽根 を含め4台の撹拌機を更新予定である。

引き続き使用電力量の多いECM周りのポンプも更新し省エネ化を図る。







# SMARTEACTORY

# 事例 4 有限会社 京北商会

### 会社概要

創業:昭和25年

代表 者:代表取締役 山口展稔

所 在 地:京都府京都市中京区壬生神明町 1

営業品目:ロシア赤松、京都府内産杉の製材

建築用下地材、オリジナル天板の製造販売



## ●ソリューションチャート

#### 【導入目的】

#### MFACとFEMSの統合モデルの実現

当社はロシア産赤松や京都府内産杉丸太を製材し販売しています。

工場全体のエネルギー消費量や設備ごとの電力消費の推移データを FEMSが継続的に収集し、効果的な省エネ・節電を実現しています。

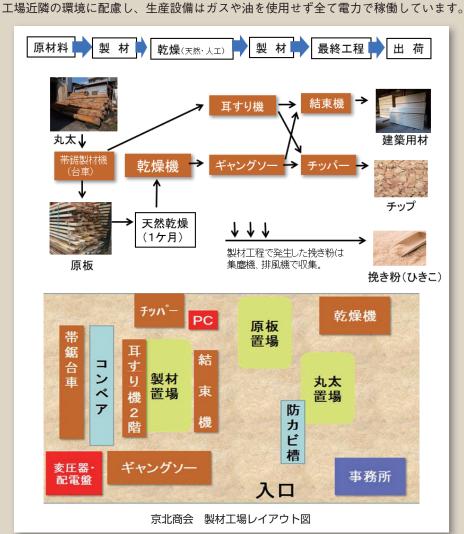
また、マテリアルフローコスト会計(MFAC)手法を取り入れた物量と 加工費等を含めた総合的ロスコストの見える化を行いました。そして有 効な新規設備を導入し生産性向上を図りました。



デマンドモニターにより作業員全員へエネル ギー使用量を見える化

#### 生産工程

ロシア産赤松・京都府内産杉丸太から建築用下地材を製造します。



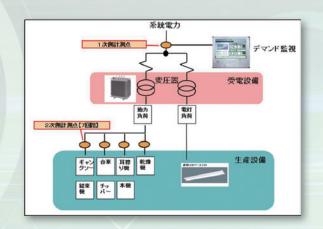
# SMARTFACTORY

#### 【FEMSによるエネルギー消費の計測】

工場の生産設備毎にきめ細かな電力使用データを計測するために受電設備にセンサーを取り付けてパソコンへデータ伝送を行います。FEMSソフトを使って様々な分析が可能になりました。

#### 【導入メリット】

工場全体のエネルギー消費と生産設備ごとのエネルギー消費を分析することで、契約電力の削減や設備運用の改善と工夫が可能になりました。



省エネ設備の整備が行われました。

- ・トップランナー2014準拠の変圧器 →効率は三相式49%、単相式24%改善
- ・工場の水銀灯をLED照明化15灯
  - →効率は58%改善

工場のエネルギー利用状況は日次、月次の詳細データを収集分析することができます。 また、機器別の電力消費を計測しており、ピーク発生の原因も確認することが可能に なっています。



#### 【具体的な省エネ対策】

- ●設備ごとの稼働タイミングに時間差を設けて製造プロセスを工夫し、電力ピーク対策を実施。
- ●電動機の無負荷運転時間を削減。
- ●デマンド監視モニターを作業者から見える位置に設置し、警報を全員が認知・節電行動を実施。
- ●老朽化した変圧器をトップランナー仕様へ更新。
- ●工場内水銀灯をLED照明へ更新。

#### ○工場のエネルギー消費カレンダー

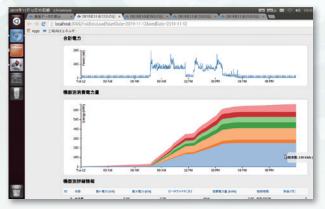
2019年の工場全体の日別消費電力を色分けで表示することができます。



赤い色が濃くなるほど、電力消費量が高いことを示しています。 また青い色が濃くなるほど、電力消費量が少ないことを示しています。

#### ○機器別消費電力量

画面の下のグラフは機器別の累積電力使用状況を表示しています。 工場の生産設備の機器別に操業日の電力消費の累積量を見ることができます。従って、生産に直接関係する設備や空き時間でも通電稼働している設備を概観することが可能となります。



問題に気づく

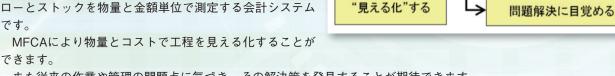
#### 【FEMSと連携したMFCAの事例】

MFCAは、マテリアル(材料やエネルギー)に着目した 原価管理手法であり、製造工程におけるマテリアルのフ ローとストックを物量と金額単位で測定する会計システム です。

MFCAにより物量とコストで工程を見える化することが

また従来の作業や管理の問題点に気づき、その解決策を発見することが期待できます。

MFCAでは、製品にならなかった材料はすべて「負の製品」として物量とコストを管理します。



MFCAIL,

マテリアルのロスを

物量とコストで

#### <負の製品の構成要素>

- · MC (マテリアルコスト)
- ・SC(システムコスト) ▶ カメラ映像分析等
- ・EC (エネルギーコスト) ▶ FEMSと連携
- ・廃棄物の処理コスト

#### 〈MC(マテリアルコスト)分析〉

投入した材料の物量から製品(正の製品)とロス(負の製品)に分別する。

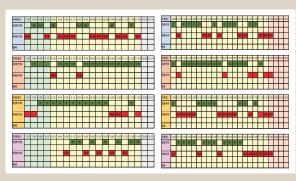
マテリアル	原板 (赤松)	丸太(杉)	加工前の丸太	板材	加工前の丸太	角材	板材	板材	チップ原料	挽き粉
				電気		結束テープ	結束テープ	カビ止め剤	梱包材	
工程	原板の入荷	丸太の入荷	製材加工	乾燥	製材加工	梱包	梱包	防カビ処理	チップ加工	集積
装置	トラック	トラック	ギャングソー	電気乾燥室	台車 (送材車付帯 鋸機)	結束機	結束機	防カビ槽	チッパー (粉砕機)	集塵機
	フォークリフ ト	フォークリフ ト			Min 1982/				排風機	
正の製品	加工前の原板	加工前の丸太	角材	板材	板材	角材製品	板材製品	板材製品	チップ材	挽き粉
			チップ原料		チップ原料	(KD材)	(KD材)	(グリーン材)		
			挽き粉		挽き粉					
ntrots 44	90 AL-A-A		+ = in 44 + *0		+ E into 4: 40	90 st. 44	90 AL AA	West of the		
廃棄物	養生材		未回収挽き粉		未回収挽き粉	養生材	養生材	薬剤容器		
排出物	エンジン排ガス	エンジン排ガス		廃熱						
排液								カビ止め剤		

#### 〈SC(システムコスト:加工費等)分析〉

カメラ映像を活用して、作業者ごとに実時間を計測し、システムコストの分析を行う



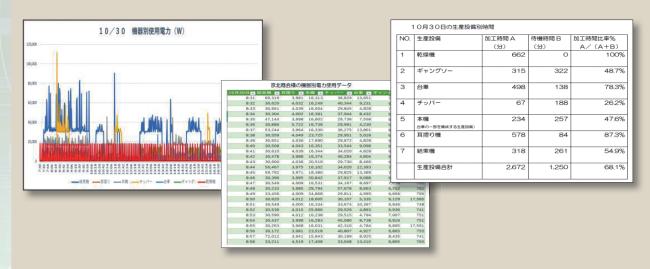
98 Sti-1	作業内容一	映像ファイルベ	動師時間
8:09÷	作業員 A は準備のため生 度設備の職隊スイッチを 起動。==	080907.orf-l	of solutions of the sol
838-	作業員人の移動を確認。	083409.crf=	THE PARTY OF THE P
9:04=	作業員 A が超過作業。 加工機作は行われていな いので原連時間に相当。 。	09041.orf	
9:40-	作業員 ABCD の行動を 確認。 A は耳間の程度作。 B はリフト集作。 C は台筆操作。 D は新生物操作。	093919.orf	
10:30-	作業員 Dが事務所から戻って加工機作に復帰。	10027.orf	



# SMARTFACTORY

#### 〈EC(エネルギーコスト:電力使用量)分析〉

FEMSにより生産設備ごとの電力使用データを計測し、エネルギーコストの分析を行います。



MFCAでは、生産工程で発生したコストを分類し「マテリアルバランス集計表」表します。
MC(マテリアルコスト)・SC(システムコスト)・EC(エネルギーコスト)・廃棄物の処理コスト・投入した原
材料(INPUT)を正の製品(OUTPUT)と負の製品(OUTPUT)に分別します。

有限会社京北商会	MFCAバランス	集計表						11	月生產	E分
調査対象期間:2019年11月度の工	場生産状況									
Input 京北i	商会が代金を支払	った項目と金	額				(	output		
						正の製品		会の制口	廃棄やロスに	to - +- 86m
						正の祭印		貝の製品	廃棄や日本に/	ようだ物
当月支払い合計				(円)			(円)			(円)
							%			%
マテリアルと材料	材料単価(円)	物量a	単位	金額(円)	物量b	単位	金額(円)	物量c(a-b)	ロス率	金額(円
ロシア産 赤松原板1		239.27	m3		239	m 3		8	3.1%	
ロシア産 赤松原板1 前月から繰越分		24.96	m3							
ロシア産 赤松原板残		17.54	m3							
ロシア産 赤松丸太		85.87	m 3		32	m 3		35	52.2%	
ロシア産 赤松丸太 前月からの繰越分		67.84	m 3							
ロシア産 赤松丸太残		86.79	m3		-					
京都府内産杉 丸太		32.98	m3		28	m3		48	63.3%	
京都府内産杉 丸太 前月からの繰越分		43.40	m 3							
京都府内産杉 丸太残		95.64	m3							
消耗品(材料1)潤滑油(機械油)		279.75	Kg/l		-	Kg∕ℓ		280	100.00%	
消耗品(材料2)燃料(車両)リフト		234	l		-	l		234	100.00%	
消耗品(材料3)梱包用材 テープ		15,500	枚/kg		15,500.00	枚/kg		-		
消耗品(材料3)梱包用材 カビ止め薬		12.86	l		-			13	100.00%	
消耗品(材料2)燃料(車両)4 t		24.38	l		-			24	100.00%	
		-			-		-	-		
		-			-		-	-		
コスト小計										
廃棄物処理	処理単価	物量	単位	金額 (円)	物量b	単位	金額(円)	物量c(a-b)	ロス率	金額(円
廃棄物処理費用		400	l		162	m3	60,000	挽き粉		
挽き粉を有価廃棄物に計上する										
						kg		チップ		
エネルギー	単価	使用量	単位	金額(円)	使用量b	単位	金額(円)	使用量c(a-b)	ロス率	金額(円
電力使用量 k w h										
(基本料金や賦課金は除く)		11,257	k w h			k w h		3,591	31.9%	
システムコスト	単価(円/時間)	投入量	単位	金額(円)	加工時間b	単位	金額(円)	待機時間c(a-b)	ロス率	金額(円
直接労務費		576	時間			時間		238	41.4%	

#### 【削減ロスの選定と新規自動化設備の導入工事】

MFCA手法で生産工程を分析した結果、SC(システムコスト: 加工費)に改善の余地があると判断しました。そこで作業員の動線 や負荷を検討し、2階集積場所の手作業を改善するため板材自動搬 送積上装置を新たに導入しました。これにより担当作業員の生産性 は約12%の向上が期待できます。

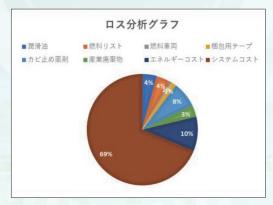
#### 【総括と今後の課題】

FEMSとMFCA手法を連携させた新しい取り組みにより、従来の MFCA手法では見落とされていたエネルギーコストやシステムコス トも詳しく見える化することが可能になりました。

それらのデータは設備投資の意思決定や効果測定など有効に活用 することができます。

今後は、MFCA手法により継続的にPDCAサイクルを充実させ、 環境対策とロスコスト削減につながる経営を図りたいと思います。

また経営課題である板材の電気乾燥機の更新計画に取り組みたい と考えています。これは常時稼働させている設備で、工場のエネル ギー消費のうち、最も消費量が大きい設備であるため、生産性向上 の余地があると考えています。



加工費ロスの割合が大きい



板材の自動搬送積上装置を新規導入し、生産性向上 を図った。



### 過去の導入実績 2014 (#25 ~2018 (#30

FEMS

#### 株式会社 峰山鉄工所

#### 診断機関 富士電機株式会社

**H26** 

導入 目的 3年間で30%の電気料金値上げへの対策として、主要ラインの電気使用状況(「いつ」「何処で」「何を」「どれくらい」)を簡易に把握し、次の節電への取組みに繋げるため。

導入 メリット

年間Co2排出削減量116t

原単位21%改善

年間経費削減 2.5百万円

FEMS

#### 株式会社 峰山鉄工所

診断機関 富士電機株式会社

H27

導入 目的 3年間で30%の電気料金値上げへの対策として、主要ラインの電気使用状況(「いつ」「何処で」「何を」「どれくらい」)を簡易に把握し、次の節電への取組みにつなげるためです。

導入 メリット

FEMSおよび高効率コンプレッサーの導入時期:H26年12月

**H27年の導入効果** 対H26年:◆エネルギー(電気)原単位【kw/h生産量(個数)】 改善率 6.94%(0.370→0.346)

◆年間CO2排出削減量 99.5t-CO2 \*1 ◆年間削減電力料金 2.7百万円 \*1 \*1 生産量の変動はエネルギー原単位で補正

FEMS

#### 太陽機械工業株式会社

診断機関 NPO法人 京都シニアベンチャークラブ連合会

H27

導入 目的 これまで省エネ活動により、事例の多い機器の改善を進めて、コンプレッサーの台数制御&インバータ化、デマンドコントロールなどを実行して原単位を約10%削減しました。しかし、エネルギーのコストUPに追いついておらず、経営的にも一段ハイレベルの改善が必要になっているため、「見える化」システムの導入活用により、ムダ、ムラ、ムリを顕在化して本質的改善に取り組む必要があります。今回のモデルを実現し、将来的には、更に有効な、あるべきFEMSの構築をしたいと考えています。生産活動における安全・品質・環境を維持向上し、更にエネルギー使用量削減モデルを実現すれば、経営基盤強化に繋がります。

導入 メリット

契約電力75kwhの削減で、基本料金単価1,863円/kwh、年間167万円(75×1,863×12=1,676,700)の削減効果が得られると予測しています。これにより電力料金の値上げの影響を多少和らげることができます。ただし、エンジンコンプレッサーの稼働時間(ピーク発生時間)の予測として、夏季に40時間、冬季に10時間、合計50時間の稼働で、20L/Hの燃料消費、燃料単価100円として、年間10万円程度の(50×20×100=100,000)燃料代(軽油)の支出が必要と考えます。

FEMS

#### 株式会社キョークロ 診断機関 大阪ガス株式会社

H27

導入 目的 【エネルギー使用状況】電力42,300千円、都市ガス24,500千円、上下水道18,500千円、合計85,400千円(売上比の13.6%を占める)⇒水道光熱費のウェイトが大きく省エネ・省コストが必要でした。

【課題・問題点】 1)エリア・設備ごとの使用量が把握できていない。 2)日及び時間単位での変化点が把握できていない。 3)ラインの稼働状況とエネルギー使用状況との対比が困難。

4)省エネ対策の投資回収予測が困難⇒「見える化」に手間・ヒマ・コストがかけられないのも課題でした。

導入メリット

◇主要機器・工程別にエネルギー使用量を詳細管理するための設備

運用対比ラインごとの原単位実績の掌握⇒エネルギー管理のPDCA(目標設定→実施確認→対策→次の目標設定)サイクルの短縮化◇エネルギー損失箇所の明確化=エネルギーのムダ・ロスの情報共有⇒「問題が見えれば人は改善する」が基本的な考え方

」◇手間・ヒマ・コストをなるべく掛けない仕組み⇒中小製造業にとって導入し易いシステム

◇電気空調からガス空調に変更したことによる経済効果(試算)は、毎年14万円のランニングコストの削減と電力デマンド10kWの抑制を実現

FEMS

#### 丸江伸銅株式会社

#### 診断機関日立造船株式会社

(H27

導入目的

電気料金は使用量だけでなく、使い方でも大きく変わります。電気料金は大きく基本料金と電気量料金にて構成されており、料金を抑えるためには、主に2種類の方法があります。

(1)電力ピークを抑える 電力ピークを抑えることで、基本料金が抑えられます。ピークを調べ、電気を上手に使うことで抑えることができます。 (2)電力使用量を抑える 電気使用量を抑えることで、電気量料金を抑えられます。電力の大きい箇所を中心に、省電力機器を導入して抑えることができます。

導入メリット

デマンド時限内(30分)見える化の管理により、電気炉の使用電力量をいくらに操作したらよいか指示され、最大需要電力を一定以下に保つことで使用電力量の低減が容易にできます。②契約電力量を下げ、基本料金を節約することができます。③電力費を削減することにより、製品コストを下げ、製品の価格競争力を高めることができます。

**契約電力量低減……**50kW **契約電力量前年度…**5%削減 年間基本料金削減……約1百万円

FEMS

#### 有限会社 京北商会

#### 診断機関協和テクノロジィズ株式会社

H27

導入 目的 【生産工程】ロシア産赤松・京都府内杉丸太から各種建築用材を製造、お客様の注文に応じてオーダーメイド品も製作が可能です。 【計測機器の設置】工場内のキュービクルに電力計測機器を取り付け、多回路電力モジュールを経由しパソコンへデータを伝送します。

導入 メリット

FEMS導入後は電力使用量を前年比11.9%削減。

FEMS

#### 太陽機械工業株式会社

診断機関 NPO法人 京都シニアベンチャークラブ連合会

H28

導入 目的

弊社は、自動車用エンジン・トランスミッションのコンポーネント及び部品、ロボット用減速機歯車などの加工製造を主力とし、従来から厳しくコスト改善してきましたが、震災以降の電気料金高騰、A 重油高騰、燃料調整費、再エネ賦課金など、よりレベルの高い改善、省エネ、節電が必要になりました。

省エネ節電を進め、エネルギー原単位削減につなげれば、環境マネジメントシステムとしても、有益な影響となります。

導入メリット

省エネ、節電を強力に進め、ずいぶん原単位を下げることに成功しました。しかし、電力料金単位が、高騰して、節電努力を帳消しに しているような状況です。嘆いてばかりでは、解決しないので、更なる省エネ、節電にトライします。

FEMS

#### 株式会社駱駝(らくだ)

#### 診断機関協和テクノロジィズ株式会社

H28

導入 目的 光熱費の削減 植物工場の問題点のひとつに高コストが挙げられます。設置 (建設) コスト (10 アール当たり) で施設生産が 1800万円に対し、植物工場では 3億1000万円とコストは17倍にもなり、さらに運営 (光熱費) コストは、施設生産が40万円に対し植物工場は1860万円となりコストは47倍にもなります。

**設備改良のための情報収集** ノウハウの欠如、ソフトの軽視により、生産が当初の予定通りに安定しない、電気代や人件費などのコストがかかるといった問題点を解決するため。

導入

経費のおよそ 20%~ 30%が光熱費という現状から 「消費電力の見える化」 を導入。 情報に基づいた設備の改良・機器動作の調整を行うことにより、消費電力がおよそ 3 分の 1 まで削減可能で、しいたけの収量増大・品質向上を実現。

FEMS

#### 明光精器株式会社 亀岡工場 [診断機関] 関西電気保安協会

H28

導入 目的

施設全体および各負荷設備の日負荷特性を把握することにより、工場稼働時間における各設備機器の運転時間の妥当性を検証し、生産計画の最適化を図るため。

導入メリット

データ収集により、省エネのポイントとなる無理や無駄が発見でき、今後の対策として、管理体制を構築することによりマネジメントが実施できるようになりました。事業実施による企業経営及び生産活動への効果の見える化を行うことにより、無理や無駄を見つけ新たな課題発掘やその対策を実施することで、生産の効率化に資することができ、コスト削減が図れました。

#### エネルギーの使用に関する今後の課題

・中間期と夏期、冬期のデマンド値の差が大きい。 ・どの設備で電力使用の無駄が発生しているかが分析できない。

BEMS

#### 社会福祉法人 一竹会

#### 診断機関 パルコスモ株式会社

H28

導入 目的

2011年3月11日に起こった東日本大震災の影響でエネルギーコストが高騰し続け、悩んでいる時にエネマネ導入の有効性について事業者より説明を受けました。老人ホームという施設の性質上、空調コストのエネルギー消費量が多く、悩みの糧であったのでEMSの導入を決めました。

導入メリット

空調設備について、EMSが設定した目標デマンド値を超えそうになると自動で抑制制御を行うようにし、加えて利用者様の快適性を考え、人の高さの位置での温度差で制御することで夏場の室内の冷え過ぎ等を未然に防ぐとともに、これにより大きく電気料金を削減できました。

BEMS

#### 医療法人 芳松会 田辺病院 診断機関 株式会社エネゲート

H28

導入 目的

光熱水費の増加を抑制する 昭和42年に建設した病棟で、その後、増築を繰り返し、結果的に耐震基準及び医療法上の基準不適となりました。 年々増加する光熱水費を見直し、エネルギー管理を行うため。

導入メリット

営繕室に空調制御装置を取り付けたことにより、営繕担当の方の運転管理がしやすくなりました。

故障等の判断がすぐにわかるため、省エネへの関心が高まりました。

BEMS

#### 京都華頂大学・華頂短期大学 「診断機関」株式会社大阪ガスファシリティーズ

H28

| 望入 空調シーズン(8月)の最大電力が、中間期と比べて約2倍となっていました。そこで電力ピーク対策を行うため、BEMSシステムを 目的 導入しました。

導入メリット

- ◇電力デマンド自動監視と、空調EHPの自動制御により、手間をかけずに契約電力の低減が可能となりました。(電気料金削減目標年間100万円以上) ◇エネルギー使用量および削減量が見えるようになったため、省エネ活動への取組みがしやすくなりました。
- ◇いつでもどこでも空調機運転状態・受電量・制御状態などが把握できるため、場所を問わず監視が可能となりました。

# SMARTFACTORY

# FEMS

#### 有限会社 ひらき

診断機関 平井電気

H29

導入 目的

機器の稼働状況等を把握し、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入 品質管理上重要な加工時の温度管理が可能になりました。コンプレッサーの台数制御、ピークカットにより、約20kWhの削減をメリット 実現。

FEMS

#### 株式会社 ハンナ高圧工業 『診断機関 平井電気

H29

導入 目的

運用改善に必要なデータを収集し、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入 メリット

個別電力使用量の把握が可能となり、工作機械の入れ替え、レイアウト変更時の配線計画に反映することができるようになりました。

FEMS

#### アミタエムシーエフ株式会社 『診断機関 KSVU

H29

導入 目的

生産性の向上や品質改善につながる、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

**導入** 電力の見える化ができ、従業員一体となってどこを抑えれば良いかが明確になりました。

メリット 特にデマンド管理に有効で、消費量の大きい機器が特定でき、省エネ投資も効率的に実施可能となりました。

FEMS

#### 有限会社 京北商会

診断機関協和テクノロジィズ

H29

導入 目的

工場使用のエネルギー消費量の見える化のため。

導入 メリット

- ◇動力用と電灯用にトップランナー仕様の変圧器を導入し、電力効率がそれぞれ49%と24%向上しました。
- ◇工場照明を水銀灯式からLED式に更新し、電力効率は58%改善しました。
- │◇FEMSの電力消費カレンダーを活用し、年度別削減量の把握が可能になりました。

FEMS

#### ミヤコテック株式会社

診断機関 KSVU

H29

導入 目的

電力系統の機器を省エネ型に更新することにより、更なる消費電力の低減に取り組むため。

導入 メリット

生産工程のみだれ、生産機器のトラブル状況など品質安定性の把握が可能となり、顧客からの品質要求への保証レベルが向上しました。

FEMS

#### 株式会社 ユキオー

診断機関 大塚商会

H29

導入 目的

生産設備の稼働状況を把握し、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入 火リット

エネルギーの使用状況が機器単位で詳細に把握できることで無駄の発見やPDCAに繋がりました。

FEMS

#### コフロック株式会社

診断機関 大塚商会

H29

導入 目的

生産設備の稼働状況を把握し、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入 メリット

設備の負荷や使用状況が把握できたことで、最適な設備更新の検討に繋がりました(コンプレッサー更新検討)

# FEMS

#### 株式会社 アクト

#### 診断機関 大塚商会

H29

導入 目的

生産ラインの各工程のエネルギー使用状況を常時監視し、電力データを収集の上、エネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入 メリット

エネルギーの使用状況から使用頻度を把握できたことで、不要設備の廃棄や適切な設備の更新に繋がりました。

#### FEMS

#### 株式会社 シーエープラント 「診断機関 協和テクノロジィズ

H29

導入 目的

デマンド値と生産設備ごとの電力使用量の計測や運用改善に必要な電力データを収集しエネルギーマネジメントシステムを構築するため。

導入

◇設備ごとの電力使用量の見える化により、詳しい消費電力値の把握が可能となりました。

◇ガス発電機を活用したピークカットシステムの有効なデータを収集することができました。

◇ピークカット効果による年間電力料金の削減額を予想することが可能になりました。

### FEMS

#### 大京化学株式会社

診断機関 大塚商会

**H30** 

導入 目的

設備ごとの稼働状況や使用電力量を分析するため、エネルギーマネジメントシステムを構築しました。

導入 データの分析結果をもとに生産体制の変更を検討した結果、設備更新とピークシフトを行い、電力削減とと生産性向上に繋がりました。

### FEMS

#### 京都樹脂精工株式会社

診断機関 大塚商会

H30

導入 目的

設備ごとの稼働状況や使用電力量を分析するため、エネルギーマネジメントシステムを構築しました。

導入 設備稼働率を高めるためのエネルギー使用状況の分析が行える環境整備ができ、深夜や休日の消し忘れや待機電力など無駄なエネリット ルギー使用の把握が行えました。

## FEMS

#### **株式会社 森高ローラ製作所 診断機関 大塚商会**

H30

導入 目的

設備ごとの稼働状況や使用電力量を分析するため、エネルギーマネジメントシステムを構築しました。

導入 メリット

設備のエネルギー使用状況が時間単位で把握できるようになり、社員の省エネへの意識が高まりました。

## FEMS

#### 河長樹脂工業株式会社

診断機関 大塚商会

**H30** 

導入 目的

設備ごとの稼働状況や使用電力量を分析するため、エネルギーマネジメントシステムを構築しました。

導入 メリット

設備の稼働状況をエネルギー軸から把握できるようになり、設備への投資・生産計画の最適化に繋がりました。

### FEMS

#### 株式会社 シーエープラント 『診断機関 エナジーシェア

(H30

導入 目的

ガス式発電機と無瞬断切替器を設置し、工場全体のピークカットを行うため。



- ◇最大電力使用が予想される時にガス発電機を起動し、ピークカットシステムを実現しました。
- ◇これにより契約電力を低減させて電気基本料金の削減につなげることができました。
- ◇非常用発電機を常用でも活用することで設備の有効利用を図ることが可能になりました。

# SMARTBACTORY



#### 株式会社 松田精工

診断機関 平井電気

H30



特に稼働時間の長い加工機械等を分析し、効率的なエネルギー使用ができるようシステムを構築しました。



装置ごとの電力消費量の比較が可能となり、5%の省エネ実現と従業員の省エネ意識の向上に繋がりました。



#### 株式会社 山口精機製作所 診断機関 大塚商会

H30



設備ごとの稼働状況や使用電力量を分析するため、エネルギーマネジメントシステムを構築しました。

導入 メリット

分単位のエネルギー把握が行えることで、ピーク要因が把握できました。また社員の省エネ意識向上に繋がりました。



#### 大京化学株式会社

診断機関 大塚商会

H30

導入 目的

固定式攪拌機及びホモミクサーを更新し、電力消費量削減及び製品の品質向上を図るため。

導入 メリット

データに基づく負荷の高い設備の更新を行い、生産時間の短縮とエネルギーの削減に繋がりました。

## 〈スマートファクトリー事例集 用語集〉

#### IoT(Internet of Things)

モノのインターネット。様々な「モノ」がインターネットに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組み。現在の市場規模は、800億ドルと予測されている。

#### AI (Artificial Intelligence)

コンピュータサイエンスの一分野で、 言語の理解や推論、問題解決などの知的行動と人間に代わってコンピューターに行わせる技術。

#### インダストリー4.0

製造業におけるオートメーション化及び データ化・コンピュータ化を目指す今日の 技術的コンセプトにつけられた名称。サイ バーフィジカルシステム、モノのインター ネット、クラウドコンピューティングなど が含まれる。

#### Society5.0

サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会。

#### コネクテッドインダストリーズ

2017年3月経済産業省が「人・モノ・技術・組織などがつながることによる新たな価値創出が日本の産業の目指す姿である」として提唱した概念。

#### **CPS (Cyber-Physical System)**

実世界(フィジカル空間)にある多様なデータをセンサーネットワーク等で収集し、サイバー空間で大規模データ処理技術等を駆使して分析・知識化を行い、そこで創出した情報・価値によって産業の活性化や社会問題の解決を図っていくもの。

#### MFCA

#### (Material Flow Cost Accounting)

製造プロセスにおける資源やエネルギーロスに着目して、そのロスに投入した材料費、加工費、設備償却費などを「負の製品に掛かるコスト」として総合的にコスト評価を行う原価計算、分析の手法。MFCAを使って分析、検討されるコストダウン課題は、省資源や省エネにもつながっていく。

#### **ERP**

#### (Enterprise Resource Planning)

企業資源計画。システムを指す場合は、 企業の基幹業務を統合して総合的な経営 を行っていくためのシステム。

#### **FEMS**

#### (Factory Energy Management System)

工場全体のエネルギー消費を削減するため、受配電設備のエネルギー管理や生産設備のエネルギー使用・稼働状況を把握し、見える化や各種機器を制御するためのシステム。エネルギー使用量を監視し、ピーク電力の調整や状況に応じた空調、照明、生産ライン等の運転制御等を行う。

#### **GPU**

#### (Graphics Processing Unit)

コンピュータゲームに代表されるリアルタイム画像処理に特化した演算装置あるいはプロセッサである。

