

FEMSシステム導入工事

【会社概要】

株式会社 峰山鉄工所

創 業： 昭和23年7月

資本金： 7000万円

代表者： 代表取締役 平田勝彦

所在地： 京都府京丹後市峰山町内記546番地

営業品目： 精密型打線造、金型設計・製作



導入の効果（実績）

FEMSおよび高効率コンプレッサの導入時期 H26年12月
H27年の導入効果 対H26年）

- ◆エネルギー（電気）原単位（kWh/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

evolution

見える化収納BOXの施工



ルータ & ハブ



CT
(収集ユニット)

電力計測器

外線取込み端子

受電盤 / CT取付



CT



1. 省エネ活動の取組み

H26年12月に、FEMSおよび高効率のコンプレッサを導入しました。
 ◇高効率のコンプレッサの導入により、無駄なアンロード時間が減り、コンプレッサのエネルギー効率が向上しました。
 ◇FEMSの運用により、照明および動力の消費電力を把握することができ、様々な切口中で、消費電力の分析が行えるようになりました（例えば、年、月、日、時間単位の比較、曜日別の比較など）非作業時間帯、立ち上げ時間帯、直間の昼休み、通常の昼休み、残業時間帯など、時間別の電力の使用量を分析することで、無駄のない設備運用を行うことができました（下図を参照）。
 ◇上記の取組みにより、エネルギー（電気）の原単位（製品1個を作るのに消費する電力量）が6.94%が改善しました。



2. 今後の対応について

- ・ FEMSを活用して、非作業時間帯において、設備のアイドル等を撲滅し、更なる省エネを図って行きます。
- ・ 設備更新については、空調機2台、トランス1台を高効率のものに更新することが決定しています。
- さらに、水銀灯のLED化も検討していく予定です。

事例② 太陽機械工業株式会社

【会社概要】

自動車用エンブレトランスミッションコンポーネント
及び部品、建機 産機 エアコン用部品、
各種機械類の製造

FEMS事例集

Factory Energy
Management System

4

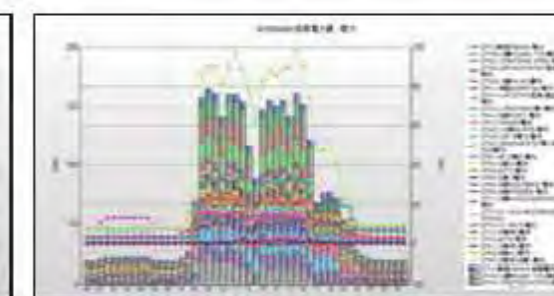
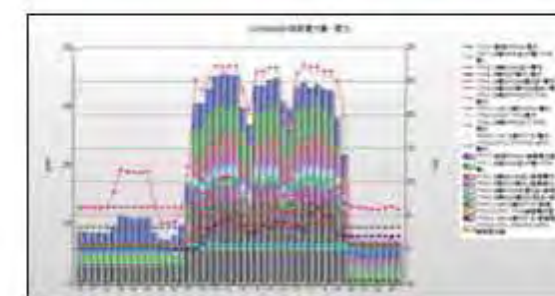
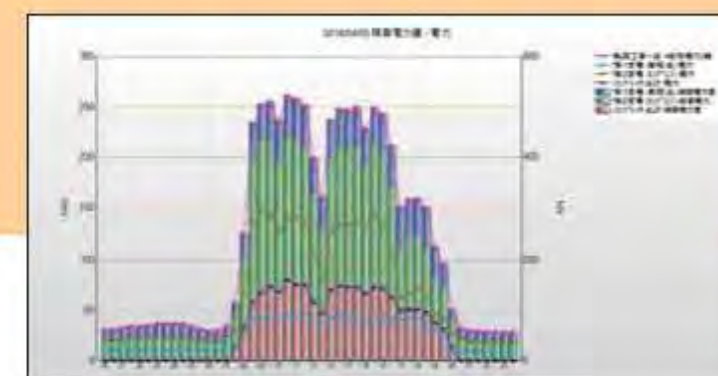
ソリューションチャート

【導入目的】

強烈な電力コストの上昇に対応するため!!
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に追いついていない。経営的にも一段高いレベルの改善が必要になっている等「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の構築をしたいと思います。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。



事業所全体のエネルギー消費、個別のエネルギー消費を把握し、稼働状況、時系列、季節、気温などとの関係から、ムダ、ムラ、ムリを発見し、運用改善を含め、省エネを実施できるようになりました。



FEMSシステム導入工事

【会社概要】

太陽機械工業 株式会社

創業：昭和18年11月

資本金：8000万円

代表者：代表取締役 水主吉彦

所在地：本社 亀岡工場 京都府亀岡市 / 園部工場 京都府南丹市

営業品目：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、焼機・座機・エアコン用部品、各種機械類の製造



導入のメリット（見込み）

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事が出来ます。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 (50×20×100=100,000)燃料代（軽油）の支出が必要と考えます。

evolution

設備整備事業 導入設備&実績

診断・見える化事業にて、エンジンコンプレッサー導入によるピークカット & デマンド 削減で、契約電力をさらに下げることが出来るという結論が得られたので、エンジンコンプレッサーを導入しました。

制御概要

デマンド コントローラの子測電力が、目標電力を上回った場合に、今回設置の、エンジンコンプレッサーの制御盤に信号を送り、自動的にエンジンを起動して、自動的に圧縮エアを工場に供給します。これにより自動制御で既存の電気コンプレッサーの出力が落ちて、ピークカットを実現できます。さらに過剰供給のムダを無くすように、デマンド 余裕の状況に応じて全開、1/2開度、1/4開度と、出力を調整する制御も行いました。尚、さらに電力に余裕が出来れば自動的に停止して、次回まで待機します。

*この方法は、圧縮空気での電力エネルギー代替となるため、電力会社との系統連系する必要がなく、煩雑な手続きが必要な発電機による方法とは異なり、容易に連系できます。このため圧縮空気を使う一般の工場などでも、簡単に実行可能で有効な方法です。



・北越工業 エンジンコンプレッサー PDS390SC-501 1台
 ・空気量 11.0 m³/min 吐出圧力 0.69Mpa
 ・水冷ディーゼルエンジン ターボチャージ2999cc 出力84.4kw/2200rpm

成果

- * 診断見える化事業では、事業所全体、個別ラインのエネルギー消費を把握し、稼働状況、時系列、季節、気温などとの関係から、ムダ、ムラ、ムリの発見し、運用改善を含め、省エネを実施できるようになりました。
- * 特にエネルギー消費が大きいトランスファーマシンと焼入れ機のエネルギー使用実態を把握して改善を実施しました。
- * ラインの夜間稼働によるピークカット、人件費 労働環境も考慮して、一部のラインで実施中です。
- * 給湯器やフォークリフト 充電設備の稼働時間を確認しています。給湯器は稼働時間をずらして稼働制御しています。
- * 設備整備事業では、タイムリーにエンジンコンプレッサー導入ができたため、当初は手動運転での対応となったが、夏のピーク値が、540kwを超えない実績が得られて2015年10月より契約電力を100kwh下げて540kwhに契約更新しました。これまでの契約電力640kwhに比べ100kwhの削減となり、年間約224万円の基本料金引き下げ効果が得られます。現在も、毎月18万円強の削減実績継続中です。尚、燃料代（軽油）の支出は、今(2016/5)のところ1万円未満です。差引きの電力料金削減効果は、目論み以上に大きなものとなりました。尚、この対策は、夏の電力需給ひっ迫解消にも、貢献したと思います。

課題

- *当初に比べ、見える化のレベルは格段に向上して、ムダ、ムラ、ムリの発見につながったが、現状はライン単位レベルであり、更に進めるためには、もっと詳細な機器ごとの計測情報が必要になります。費用対効果の見極めが難しくなると考えています。
- *ピークカットと同時に電気料金抑制
 省エネ活動を積極的に展開して電力使用量は減少してきたが、電力会社、社会環境の事情により、電気料金の抑制については、十分な効果が得られていない状況で、電気料金抑制の観点を進めれば、ピークデマンド 値と契約電力の乖離をいかに少なくできるかが課題となっています。



契約電力と最大需要電力との乖離が少なくなり、無駄のない契約を結ぶようになりました。

*今回(診断・見える化、設備整備)の投資は、約500万円強となりますが、補助事業の助成もあり、1年以内で確実に回収できる優良な案件となりました。



ソリューションチャート



【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13.8%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す。

【課題 問題点】

- 1)エリア 設備毎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」に手間とコストがかかれないのも課題でした。

事例③ 株式会社キョークロ

【会社概要】

金属表面処理
（ねじ部品の電気めっき 塗装/防錆処理）

FEMS 事例集

Factory Energy Management System

4



「もっとsave」は大阪ガスグループのOGCTSが開発 運用を行っているインターネットを介したクラウド型のエネルギーマネジメントシステムです。比較的安価で導入 増設カスタマイズが容易にでき、ガス 電気 水道等の使用量をまとめて確認できるので総合的な省エネルギー対策に最適な簡易版ESCOソリューションです。



【工場内見える化 データ計測箇所】



従来、設備と子機間に1対1の配線が必要だったのを、データ伝送 制御機器 (コントローラ) と入出力機器 I/Oデバイスと電源供給を同一配線 (4芯ケーブル1本) で実装する省配線システムです。既設配線も利用可能、分岐制限なし、デッドスイッチで設定が可能と工事が容易です。また、最長1kmまでの長距離配線が可能でノイズに強く、近くに電源ラインがあっても気にせず配線設計ができます。

【計測ポイント】

電力	8点	受電電力×2点、生産ライン系統×5点、空調機系統×1点
ガス	2点	ガスメーター×2点
給水	2点	生産ライン系統×2点
暖房	2点	外気温×1点、外気湿度×1点
合計	14点	

【特長】

計測点を追加し、生産ラインごとの原単位管理への拡張や、省エネ制御の追加提案/将来の設備更新の際、計測データに基づいたムダのない適正な能力の機器提案/多機種、多方面のデータを蓄積しており、運用改善へ独自の提案が可能/拡張性が高く、小さく始めて大きく育てることが可能で、中小企業様にも導入しやすいシステム/生産管理システム (プロコン)との連携や既導入の中央監視盤等、全く別のシステムとの連携も可能です/上記ESCO事例のようなファイナンススキームと組み合わせ、初期費用負担を軽減する提案が可能となっています。

FEMSシステム導入工事

【会社概要】

株式会社 キョークロ

創業：昭和33年5月

資本金：3200万円

代表者：代表取締役 寺田 理

所在地：京都市山科区東野舞台町5-5

営業項目：各種金属部品の表面処理および技術サービス



導入のメリット（見込み）

- ◇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・毎原単位実績の掌握
⇒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やすいシステム
- ◇電気空調も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

evolution

見える化データ閲覧について



検出期間内の最大デマンドを表示し契約電力の見直しなどコスト削減に貢献します。

日報：30分単位での計測点毎の値を表示データを日付け指定したりCSVでの出力も可能です。



月報：日・月単位での計測点毎の値を表示データを比較したりCSVでの出力も可能です。

見える化による省エネ事例

- ①給水の省エネ事例
- ・処理工程に違いのない1号ラインと2号ラインの水量を計測することで、実際にはかみゆの差異があったことがわかりました。
 - ・2号ラインの給水量を調整することで使用量の削減ができました（月間の使用量で500m³、約25%削減）

計測データ分析 水道使用量

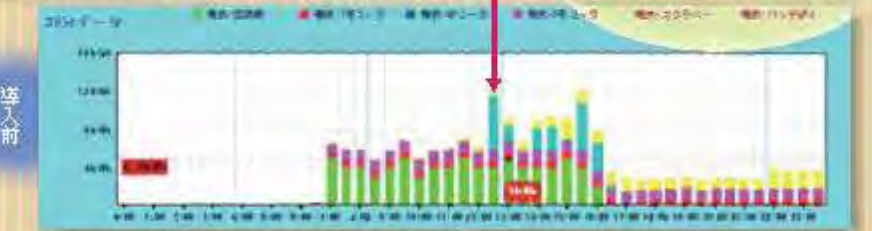


2014年12月と2015年1月の月間使用量比較

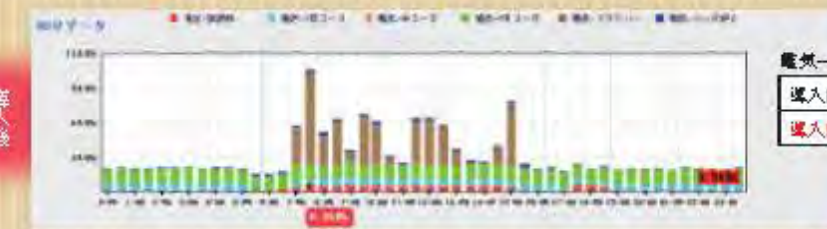
同じ生産ラインなのに給水消費量に差が出ていました。

②電力の省エネ事例

- ・工場空調は製品の品質維持のために停止できない状況で運用している空調電力を見える化で把握し老朽化した電気空調を最新のガス空調機に更新しました。
- ・30分データ【電気-空調機】は昼間の稼働中ピーク5kW程度使用しているものが0.5kWまで抑制できました。（30分5kW=1時間で10kWh程度使用）



見える化により電力のピーク量と時間帯を把握します。



導入後

事例④ 丸江伸銅株式会社

【会社概要】
青銅棒 黄銅中空鋳物棒の製造
および加工、販売

FEMS事例集
Factory Energy
Management System

4

ソリューションチャート

電気料金は使用量だけでなく、
使い方で大きく変わる

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います。料金を抑えるためには、主に2種類の方法があります。

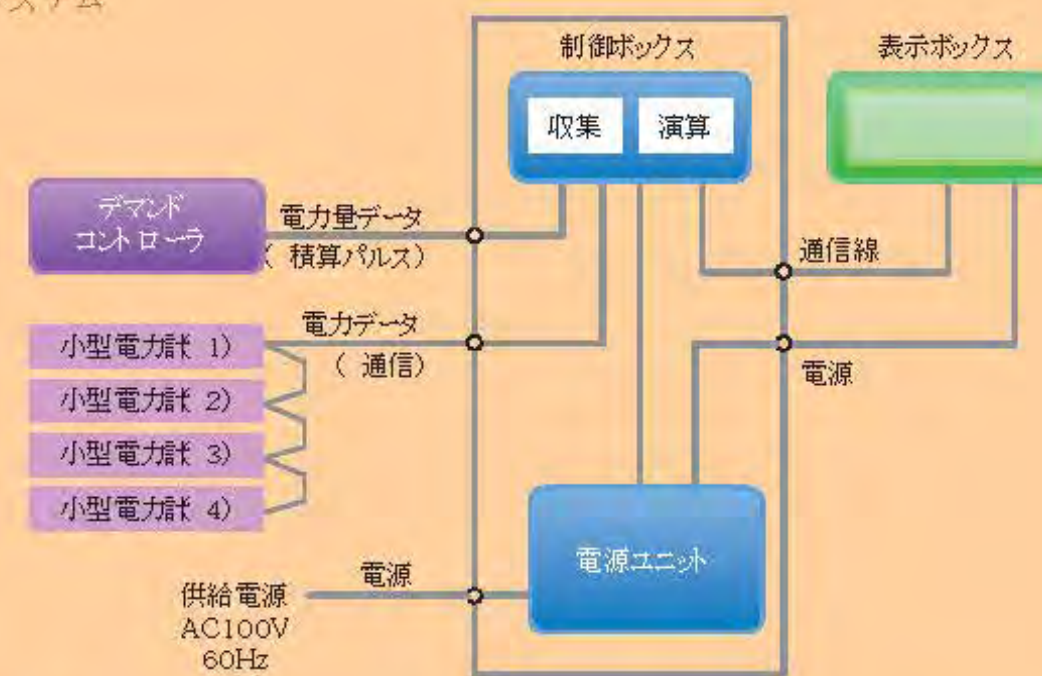
- (1) 電力ピークを抑える
電力ピークを抑えることで、基本料金が抑えられます。ピークを調べ、電気を上手に使うことで抑えることができます。
- (2) 電力使用量を抑える
電気使用量を抑えることで、電気量料金を抑えられます。電力の大きい箇所を中心に、省電力機器を導入して抑えることができます。

これらの方法は電気を上手に「使う」ことで実現が可能です。電気を上手に使う「エネルギー管理システム」の導入事例をご紹介します。

エネルギー管理システム
「電力見える化システム」の導入

丸江伸銅株式会社様において、平成27年度「京フェムス推進事業補助金 診断 見える化事業」導入プロセスを活用し、エネルギー管理システム「電力見える化システム」を導入しました。丸江伸銅株式会社様では銅製品の加工に電気炉を使用しています。競合他社とのコスト競争の中で、電気料金の値上がりによるコスト増をできるだけ抑える必要が出てきました。全体の使用電力の約62%に達する電気炉を上手にコントロールし、電力ピークと使用量を抑えれば電気料金は下がり製品のコストダウンにつながります。「電力見える化システム」の導入は電気炉の電力、そして工場全体の電力を「見える化し、電気炉を上手にコントロールするためのきっかけ」を生み出すことができます。

導入システム



システム構成



電力見える化システム 制御ボックス 電力見える化システム 表示ボックス 小型電力計 1) (2) (3) 小型電力計 4)

FEMSシステム導入工事

【会社概要】

丸江伸銅 株式会社

創業：昭和19年8月

資本金：5000万円

代表者：代表取締役 岡田保雄

所在地：京都府城陽市長池五社ヶ谷20番地

営業品目：青銅棒・黄銅中空鋳物棒の製造

および加工、販売



導入のメリット(見込み)

- ①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出来ます。
- ②契約電力量を下げ、基本料金を節約することが出来ます。
- ③電力費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出来ます。

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

evolution

「電力見える化システム」で見えること

- (1) 契約電力までの残りの電力(余力電力)の計算値
- (2) 全体電力や大電力機器(電気炉)の1日・月間・年間の動き
- (3) 全体電力と機器の使用内訳
- (4) 全体力率の瞬時・昼間(8時~22時)平均・月間平均の動き

電力の動きが「見える化」されると、電力を上手に使って「きっかけ」を得ることができます。

「見える化」では、契約電力までの残量・時間などの計算値・最新の測定値・今後の予測値を画面に表示します。測定値を常にグラフとして表示し、電力の使用状況・動向を把握しやすくします。

画面表示
の一例

メニュー 値表示画面 No.4		16/02/12 20:05:26	
残り時間	5分56秒	瞬時	656.3kW
受電電力	900kW	予測	945kW
目標	956kW	警報	950kW
余力	56kW	余力	50kW

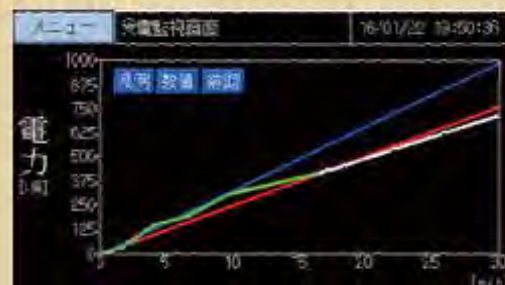
前頁 次頁

予測値・計算値

メニュー 値表示画面 No.1		16/01/22 19:49:16	
残り時間	5分56秒	目標電力	956kW
受電電力	900kW	余力電力	56kW

前頁 次頁

受電電力量の測定値画面



グラフ画面

メニュー 値表示画面 No.7		16/02/08 13:50:17	
受電電力	6926.0 V	伊持炉	6626.0 V
電圧	6624.0 V	奥野炉	6624.0 V
電圧	6624.0 V	高野炉	6624.0 V
電圧	66.0 A	23.0 A	3.0 A
電圧	66.0 A	23.0 A	3.0 A
電圧	750.00 kWh	226.00 kWh	23.00 kWh
電圧		456.00 kWh	

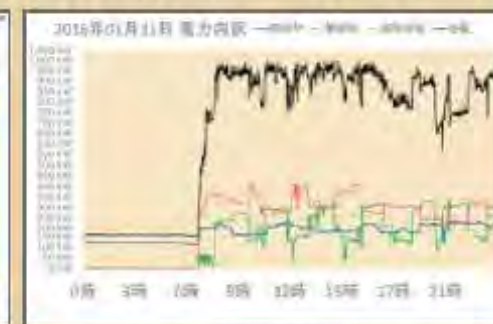
前頁 次頁

受電電力量の測定値画面

「見える化」では測定値をパソコン等で加工できるデータとして保存・蓄積できます。表計算ソフトを併用することで、保存されたデータを容易にグラフ化できます。「見える化」することで、例えば「使用できる電力の残量が少ないので使用量をおさえる」などの操作の「きっかけ」を得ることができます。「きっかけ」から得られる改善の一例として、電力見える化システムをさらに活用する方法がわかります。



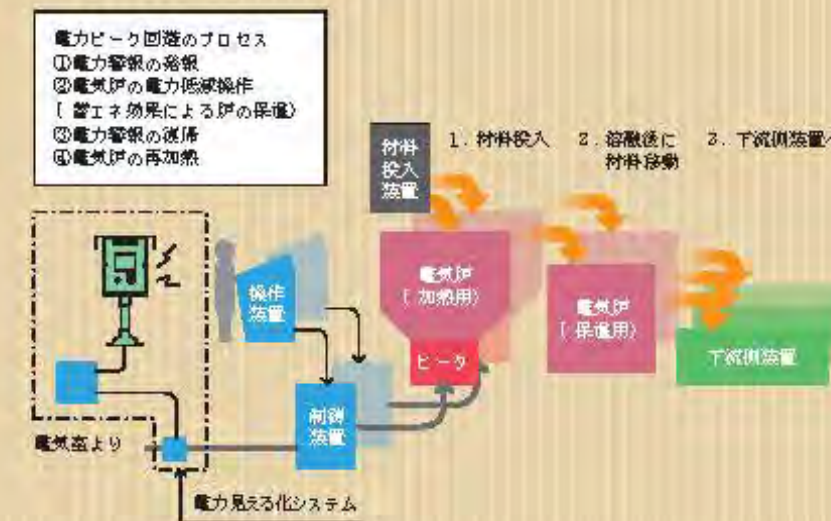
電力デマンドグラフ



電力内訳グラフ

「電力見える化システム」の活用

電気炉は保温特性があり、短時間であれば電力を抑えても大きな温度変化は生じません。そこで、保温特性に着目し「電気炉(蓄エネ装置)」と見立てて電力を監視します。「電力見える化システム」により電力使用量を超えると事前に警報を発報します。警報を受けて手動操作により電気炉の加熱を抑えるよう運用します(ピーク時の出力調整)電気炉の「蓄エネ装置」効果を利用し、ピーク時に電気炉の出力を調整して工場全体の電力ピークをカットしながら電気炉の温度を保つ働きが改善のねらいとなります。



事例⑤ 有限会社京北商会

【会社概要】
建築用製材業

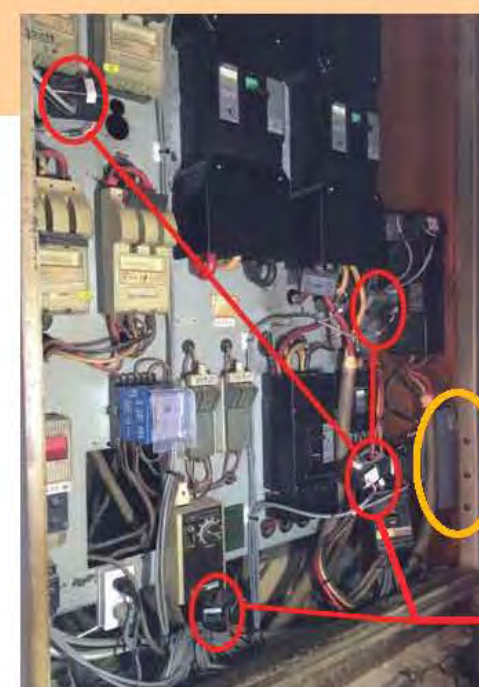
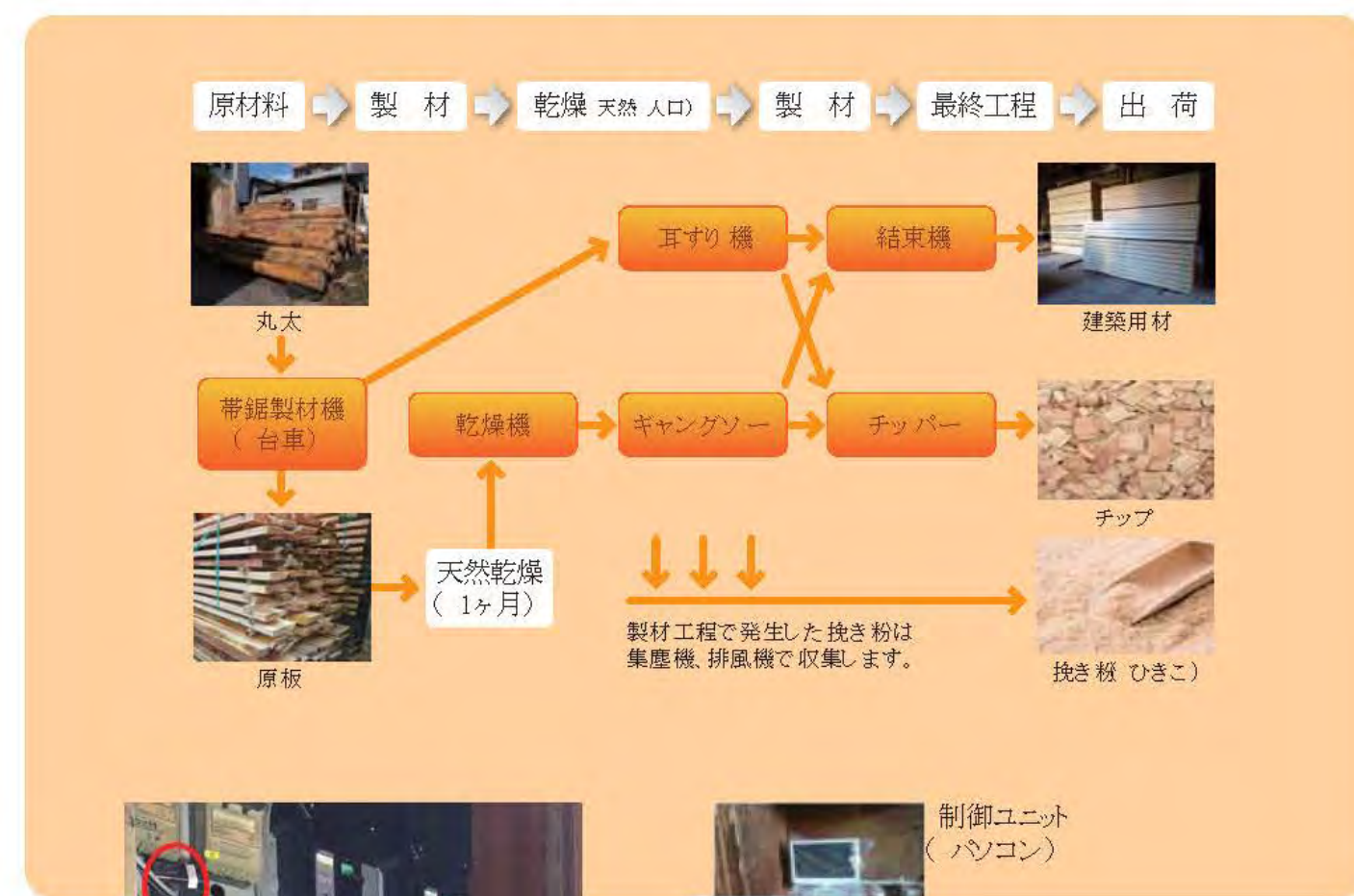
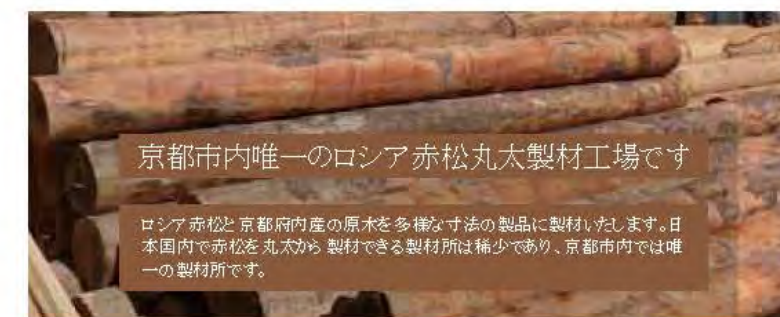
FEMS 事例集
Factory Energy
Management System

4

ソリューションチャート

【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。



制御ユニット (パソコン)

通信ケーブル (梁に添って敷設)

多回路電力モジュールとCTクランプ

多回路電力モジュール 1ヶ所)

CTクランプ 電流計4ヶ所)

FEMSシステム導入工事

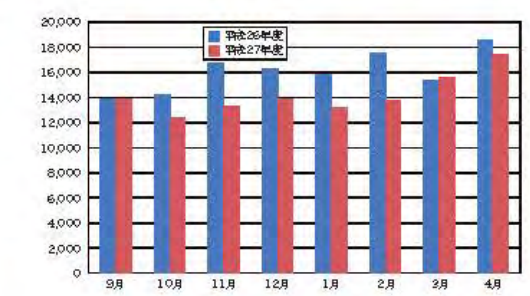
【会社概要】

有限会社 京北商会
 創業：昭和25年
 代表者：代表取締役 山口展徳
 所在地：京都府京都市中京区壬生神明1
 営業品目：ロシア赤松、京都府内産杉製品の製造
 オリジナル天板の製造販売



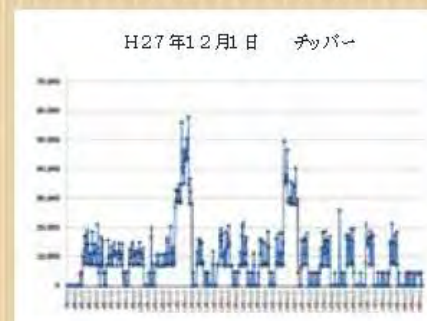
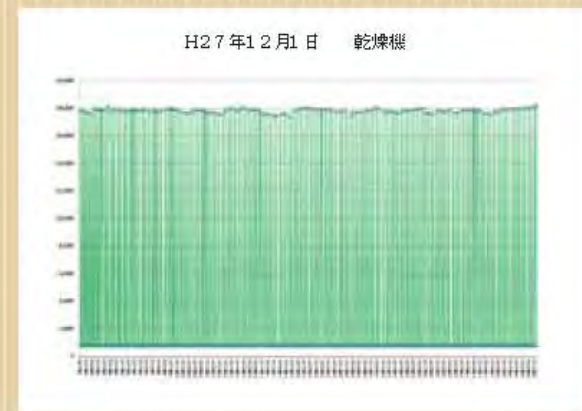
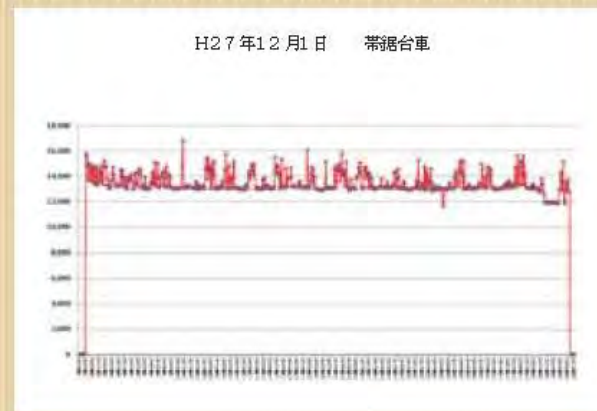
導入のメリット

FEMS導入後は電力使用量を前年比11.9%削減。



evolution

機器別の電力使用量見える化



省エネ対策

- 工場設備毎の稼働タイミングに時間差を設けて、製造プロセスを改善しました。
- 電動機の無負荷運転時間の削減を行いました。
- 電気乾燥機の温湿度情報設定や稼働時間の変更をしました。
- コンプレッサの空気圧管理（エア漏れ等）を実施しました。
- 老朽化した受電設備の一部を更新しました。
- 個別機器のムダ・ムラを発見し改善しました。



FEMS導入設備

