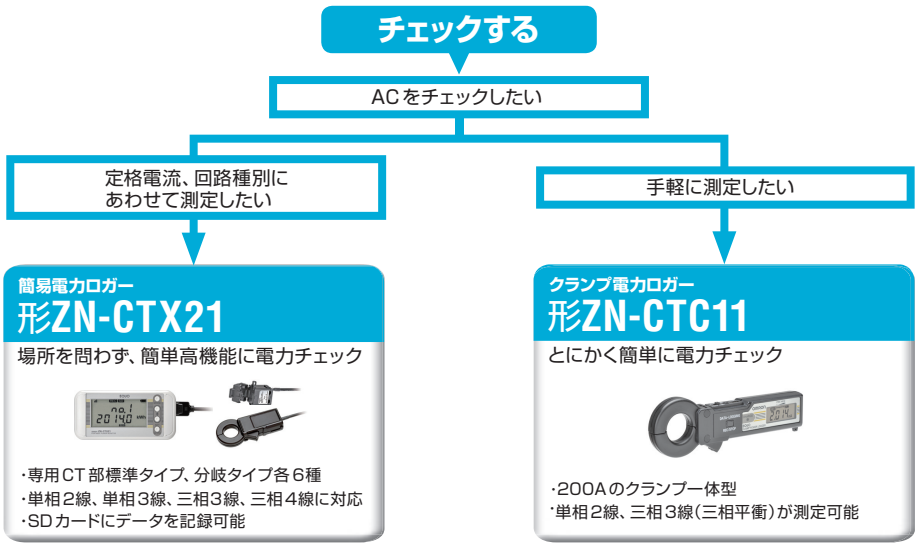
概要

電力監視機器とは

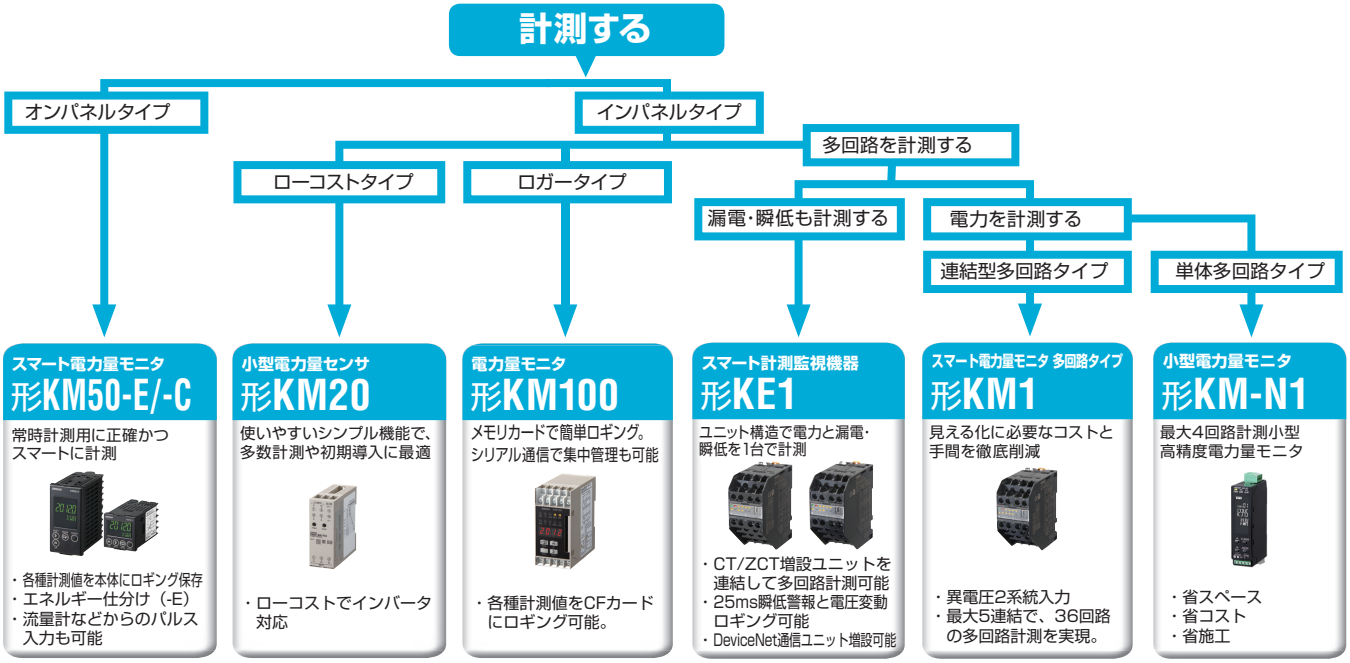
電力監視機器とは、省エネ活動を支援するための電力量を計測する機器です。
電気は目に見えませんが、熱・光・音・力などにかたちを変えて使うことのできる身近で便利なエネルギーで、私たちの生活に無くてはならないものです。
また、はじめは電気料金というコスト削減目的だった省エネ活動に環境保護の目的が加わり、さらに現在では省エネ・環境保護活動を行いながら、生産性と品質を向上させながらものづくりをすることが求められてきています。
この目的を実現するための省エネ支援機器として、簡単に電力量をチェックしたり、常時計測したりする計測機器が必要になります。

種類

可搬タイプ



常時設置タイプ



商品ラインアップ等、商品詳細につきましては、
・「省エネ支援機器/データ収集機器/監視・分析ソフトウェアカタログ（KANC-027）」
・「エア流量センサカタログ（SWAQ-024）」
・「無線ユニットカタログ（SWAQ-025）」
・「環境センサカタログ（SWAQ-007）」
をご覧ください。
電力監視シリーズの詳細は、当社Webサイト（www.fa.omron.co.jp/）をご覧ください。

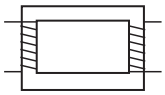
電力測定のしくみ

電流を測定するには

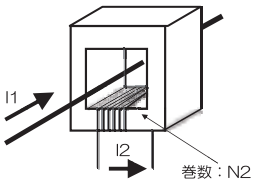
電線に流れる電流を測定する方法に、トランスの原理を応用したCT(カレントトランス)を利用する方法があります。
CTとは、トランスの1次コイルのかわりに測定する電線を鉄心の中に通します。1次コイルの巻数が１のトランスとして動作します。2次コイルの巻数に反比例する電流が2次コイルに流れます。

１次コイルに流れる電流値：I1
２次コイルの巻数　　：N2
２次コイルに流れる電流値：I2

I2 = I1 / N2



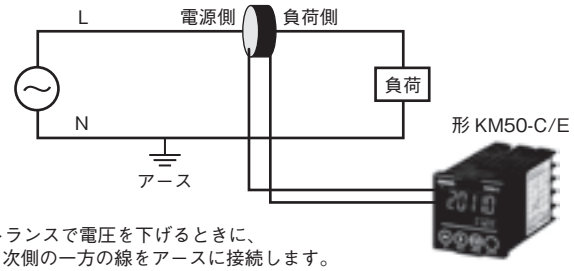
1次側の巻数が1の場合に相当



配電線による測定方法の違い

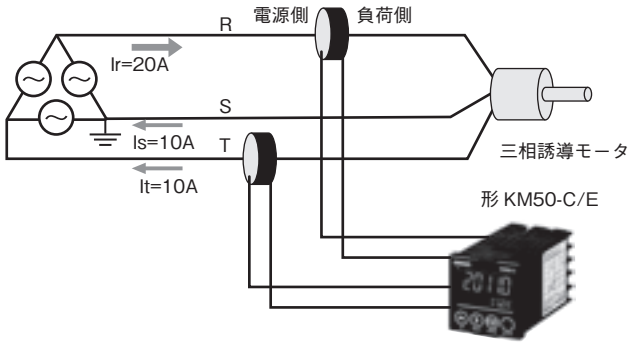
交流の配電線には色々な種類があります。その種類により、CTの数や計測する位置が異なります。

単相2線式

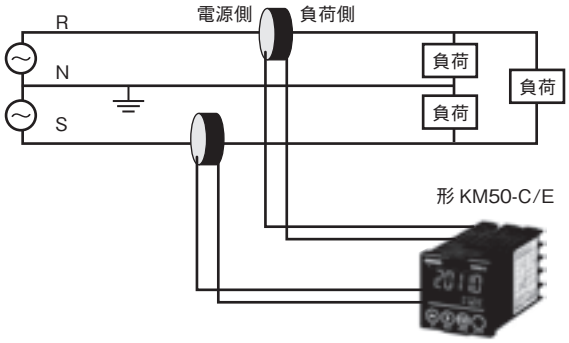


トランスで電圧を下げるときに、
２次側の一方の線をアースに接続します。
アースに接続した側を N 相、他方を L 相と呼びます。

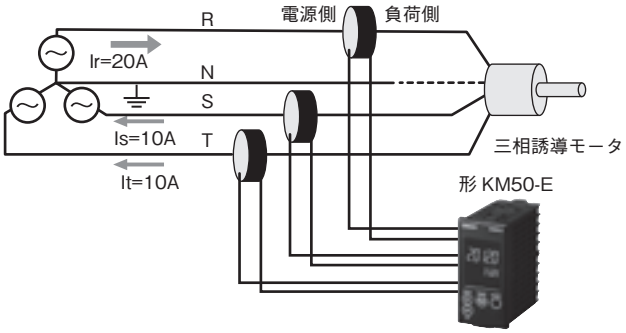
三相3線式



単相3線式



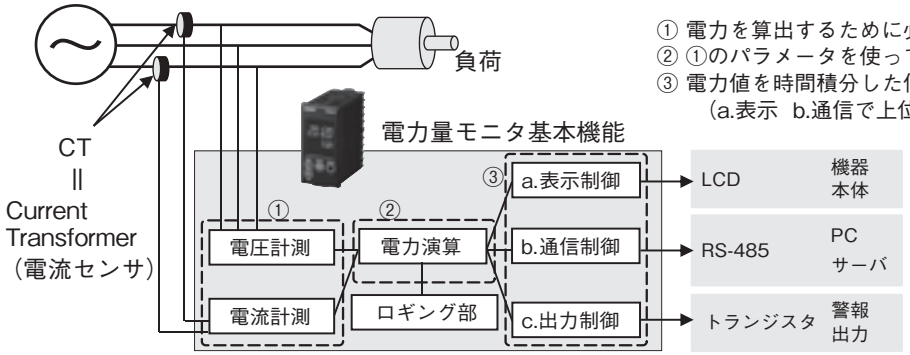
三相4線式



動作説明

スマート電力量モニタKM50の基本動作

交流電流・交流電圧を計測し、電力量に変換し出力します。



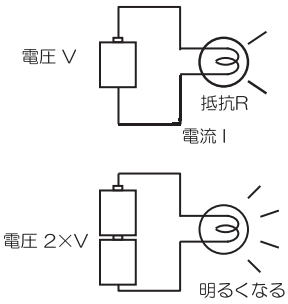
① 電力を算出するために必要なパラメータを計測する
② ①のパラメータを使って演算し、電力値に変換する
③ 電力値を時間積分した値（電力量）を外部に出力する
（a.表示　b.通信で上位機器へ　c.各種警報出力）

用語解説

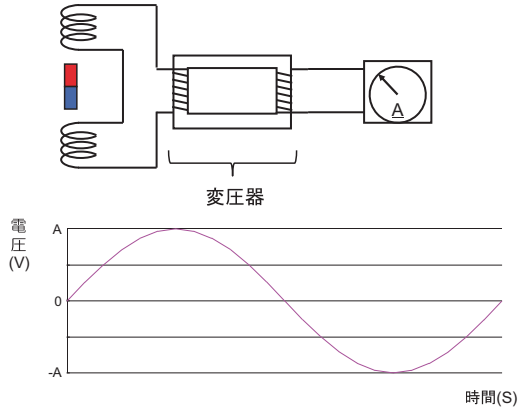
●電力と電力量

電力とは、電気にどれだけの仕事ができるかを示すもので、電気が1秒間にする仕事の量のことです。
電力(ワット)＝電圧(ボルト)×電流(アンペア)
W＝V×I
単位はワット(W)です。

電力量とは、電気がどれだけの仕事をしたか、使ったエネルギーの量になります。
電力(W)×時間(h)で計算されます。
単位はワットアワー(Wh)です。
例）1kWh＝100V×10A×1時間
　　10kWh＝100V×100A×1時間



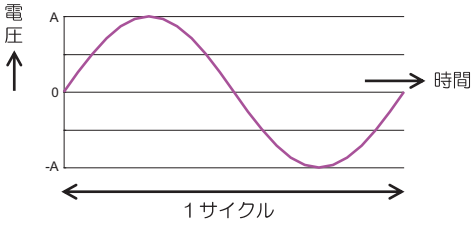
＜発電のしくみ＞



なぜ、交流なのか？
(1)発電機を作るのが簡単。
　上図のように磁石を回すと発電ができます（フレミングの法則)。
　古くは水車、現在はタービンがあげられます。
(2)電圧を簡単に変換できる。
　長距離の送電がしやすい。
　変圧器の巻き数を変えることで好きな電圧に変えられる。
　高い電圧で送電する方が、ロスが少ない。
(3)メンテナンスの容易な交流モータが使用できる。

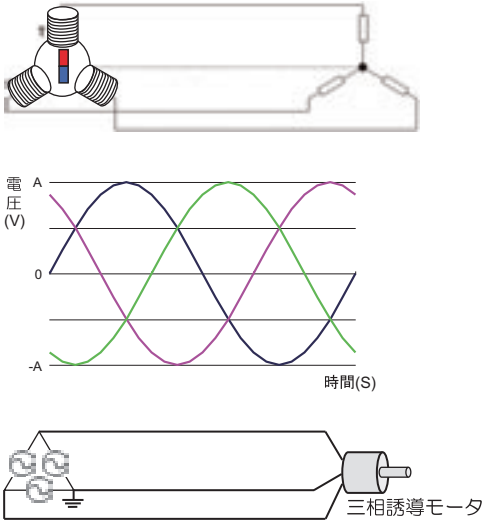
●交流

交流とは、電圧が時間に沿って電圧交互に変化するもので、1秒間に何回1サイクルの波形が繰り返されたかを表したのが周波数で、単位はヘルツ(Hz)で表します。
日本国内では、東日本は50Hz、西日本は60Hzの交流が使用されています。



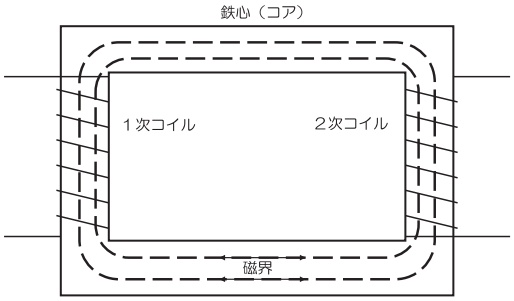
●三相交流

三相交流とは、電流または電圧の位相を互いに120度ずらした3系統の単相交流を組み合わせた交流です。
三相交流電源は主に交流電動機の駆動に用いられることから、電力会社などでは動力と呼びます。
これに対し、単相交流電源を電灯と呼びます。



●変圧器(トランス)

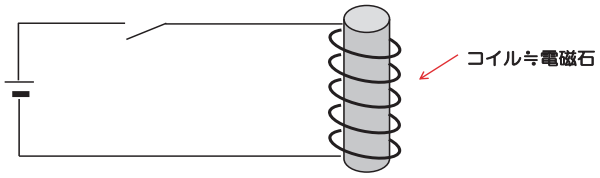
変圧器(トランス)とは、電圧を上げたり、下げたりするものです。



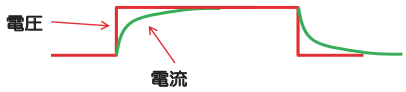
・1次コイルに電流が流れるとコイル内部に磁界が発生し、2次コイルに電圧が生じます。
・電圧の大きさは「コイルの巻数」に比例し、多ければ多い程高い電圧が発生します。

●誘導負荷

誘導負荷とは、電線をコイル状に巻き付けた負荷のことで、モータが代表的な例です。



誘導負荷の特性
1. 電気を流そうとすると、なかなか流せない。
2. 電気を切ろうとしても、なかなか切れない。



●皮相電力

ボルトアンペア(VA)

電圧(V)と電流(A)の積で算出します。
皮相電力は、単純に電圧と電流を掛けた値のことです。

●有効電力

ワット(W)

実際に仕事をし、エネルギーとして消費された電力のことです。
通常ご家庭で使用する交流の電気には、皮相電力(VA)と有効電力(W)があります。有効電力は、皮相電力に力率を掛けた値です。

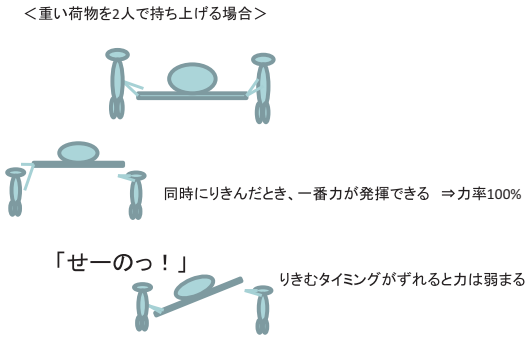
●無効電力

バール(VAR)

何の仕事もせずに、電源と負荷の間を行き来している電力のことです。

●力率

有効電力と無効電力があり、この有効電力の割合のことです。電気の使用効率のようなものです。



＜電力＞
皮相電力(VA)=電圧(V)×電流(A)
有効電力(W)=電圧(V)×電流(A)×力率

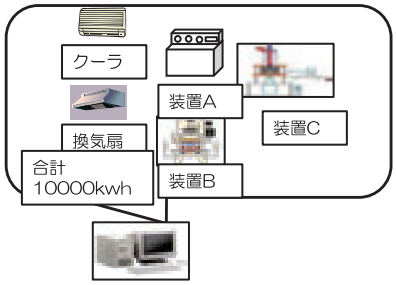
参考資料

省エネ活動の進め方

なぜ「見える化」が大事なのか

電力量一括計測

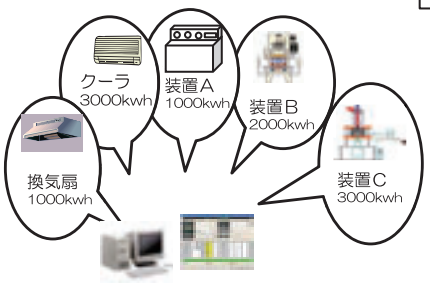
見える化する前は・・・



総量把握だけでは、どこでどれだけのエネルギーを使用しているのか分からないので、適切な節電対策が困難です。

電力量個別計測

見える化すると・・・



家計簿で節約ポイントを「見える化」するのと同じ考え方！

用途ごとに、いつ、どこで、どれだけのエネルギーが使用されているかが把握できるようになり、節電ポイントが見えてきます。

「見える化」による省エネ改善の基本

データ収集のポイント

見える化の選定

見える化レベル 1.2.3 の選定

- ◆測定の目的
- ◆データの種類
- ◆測定点の数量
- ◆測定周期

改善点抽出の考え方

7つのムダの視点で分析

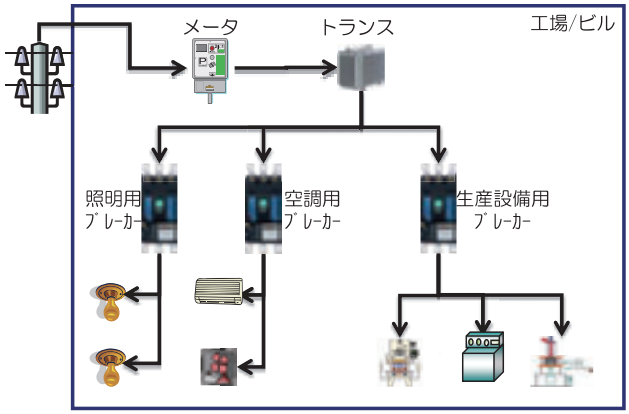
- ◆基準と事実データの比較

診える化

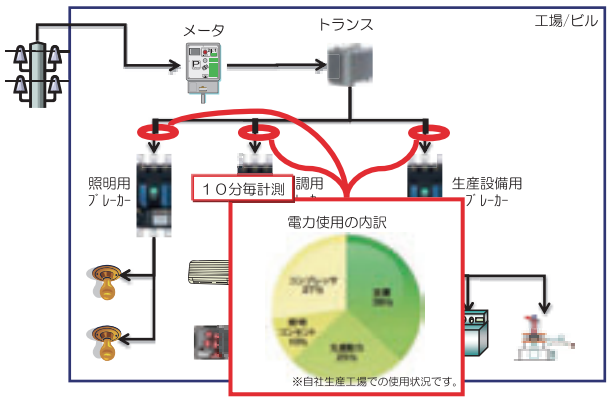
- ◆設備の必要量の意識
- ◆省エネや品質・生産性向上の観点で基準の見直し
- ◆成功事例を真似る
- ◆環境あんどんで診える化

見える化レベル１・２・３

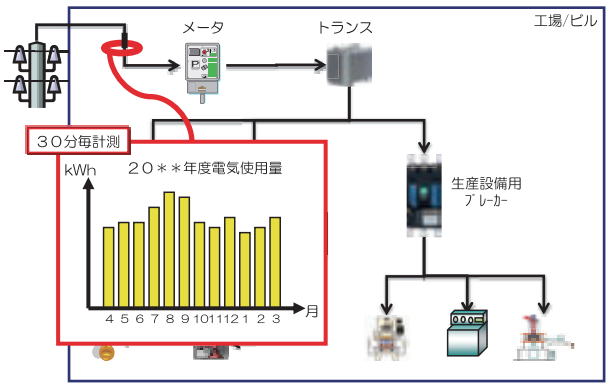
電力量データを見える化し、収集した電力量の種類により「見える化レベル」を３つのレベルに分けることができます。以下の設備で、どのような電力量を測定し、見える化しているのかを見ていきます。



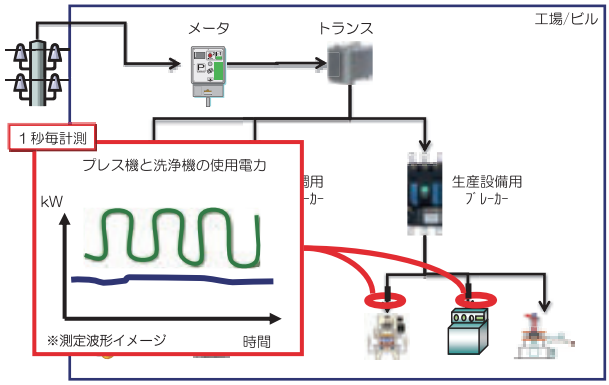
（２）見える化レベル2：2次側計測（使用量の内訳）



（１）見える化レベル１：デマンド計測（全使用量）



（３）見える化レベル3：個別計測（エネルギーバランス）



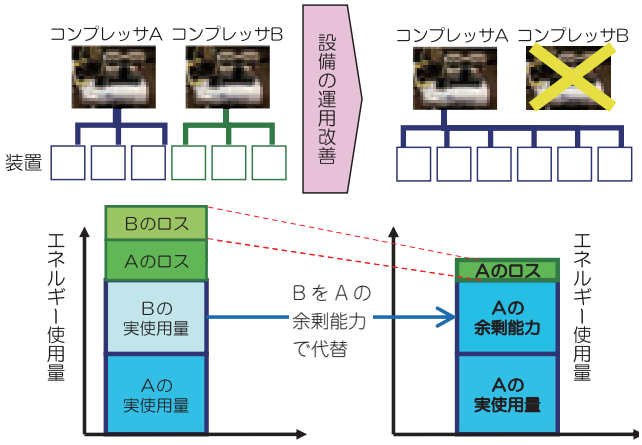
7つのムダの視点

7つのムダの視点で改善余地を抽出します。

	レベル1	レベル2	レベル3
①待機	待っている、稼働していないときの消費無駄		
②余裕	需要、要求される基準に余裕がある無駄		
③組み合わせ	装置の組合せや設定値不十分な無駄（並列、直列）		
④使い方	目的と間違った使い方をしている無駄		
⑤未回収	捨てている、エネルギー別利用につかえていない無駄		
⑥設備不全	メンテナンス不良などエネルギー効率が悪い無駄		
⑦旧式	設備が古いためエネルギー効率が悪い無駄		

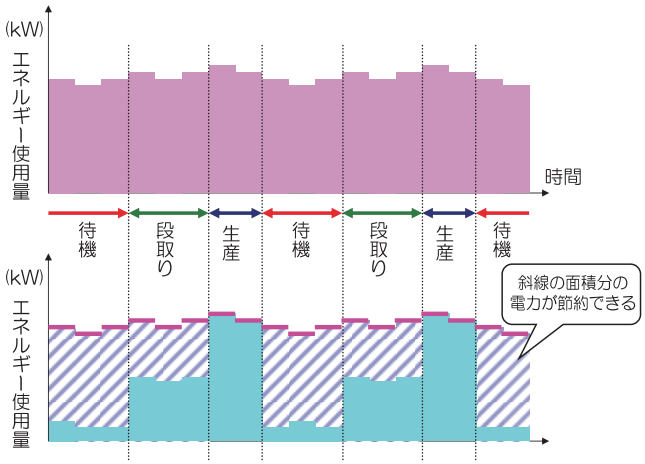
事例１ レベル２の見える化の改善例：「余裕」「組み合わせ」

工場の設備は能力に対して余裕を持った配置や設計をしている傾向があります。「余裕」「組み合わせ」視点から融通し合って止められるところを発見し、「止める」ことがムダをなくすポイントです。



事例２ レベル３の見える化の改善例：「待機」

ある生産設備を見てみると、エネルギー使用と生産のタイミングを結びつけ、生産に関係のない「付加価値を生んでいない時間」の消費を「止める」「絞る」でなくします。



オムロン省エネ支援商品

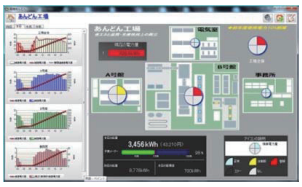
環境コンポ(省エネ・状態センシング機器)

省エネかつ品質・生産性向上の見える化するためのSTEP

Step3 常時・一元監視を行い運用改善を実行

監視する

環境あんどん

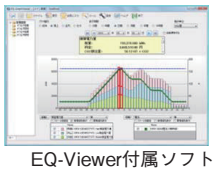


Step2 計測データを集めて長期間ロギング簡単分析

集めて蓄積する

形EQ100-E

分析する



EQ-Viewer付属ソフト

Step2 計測データを集めて長期間ロギング

集めて蓄積する

形ZN-KMX21

Step1 改善箇所のあたりをつけて常時見える化へ

計測する

形KM1 形KM50-C 形KM50-E 形KM-N1

常時計測タイプ

チェックする

形ZN-CTC 形ZN-CTX

可搬タイプ

Step2+ 電力と合わせて品質や状態を見える化へ

品質や状態を計測する

形D6FZ-FGT 形D6FZ-FGS

エア流量

形ZN-PD-S 形ZN-DPX 形ZN-THX

パーティクル、温湿度

形WZ-MLAN01 形WZ-STH01 形WZ-SL01 形WZ-STHL01

無線ユニット(温湿度、照度、パルス等)

商品ラインアップ等、商品詳細につきましては、
・「省エネ支援機器/データ収集機器/監視・分析ソフトウェアカタログ(KANC-027)」
・「エア流量センサカタログ(SWAQ-024)」
・「無線ユニットカタログ(SWAQ-025)」
・「環境センサカタログ(SWAQ-007)」
をご覧ください。
電力監視シリーズの詳細は、当社Webサイト(www.fa.omron.co.jp/)をご覧ください。