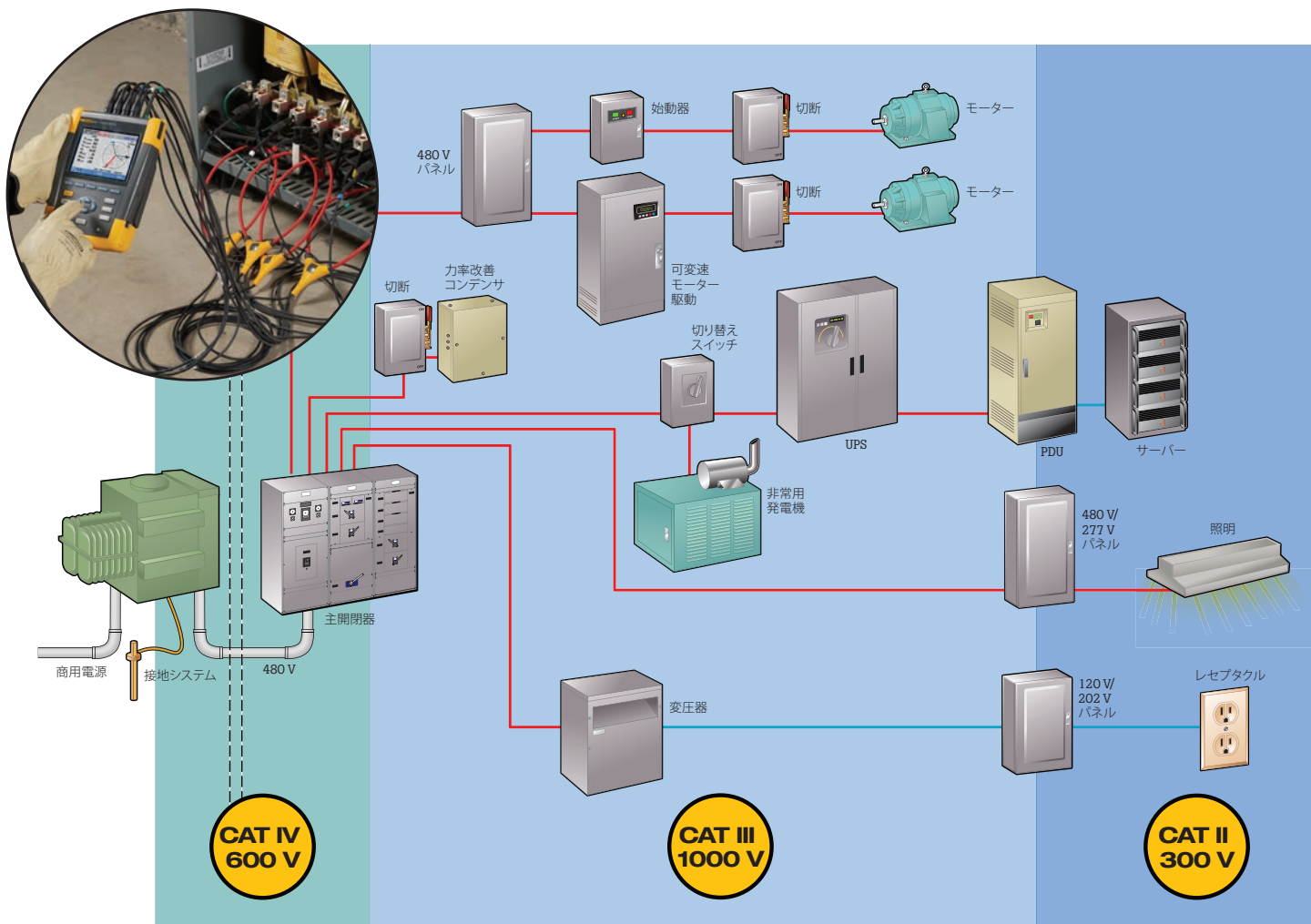


## 低品質な電源の コスト

今日の世界を取り巻く競争環境を生き抜くには、生産性が重要なカギとなります。生産への基本的なインプット、つまり時間、労働力、材料について考えると、最適化の余地がありません。1日は24時間しかなく、労働力は高価なものであり、材料に多くの選択肢はありません。そのため、企業は同じインプットからより多くのアウトプットを得るために、オートメーション化を採用しなければならず、そうしなければ、将来はありません。

そのため、私たちはオートメーションに依存しています。そしてオートメーションはクリーンな電源に依存しています。電源品質に問題があると、プロセスや装置の誤作動や停止の原因になりかねません。またその結果、過剰なエネルギー・コストがかかり、作業の完全停止すら発生する場合があります。電源品質が重要であることは明らかです。



各種システムは相互に依存し合っているため、電源品質問題の複雑さが増大します。コンピュータに問題がなくても、ネットワークがダウンしていれば、飛行機の予約をすることも経費報告書を提出することもできません。プロセスが正常に動作していても、HVACが停止していたら、生産は停止してしまいます。極めて重要なシステムは、施設全体および企業全体に存在します。電源品質の問題は、このいずれかをいつでも急停止させる可能性があります。そして、それが最も起こってほしくないときに起きることがよくあります。

電源品質の問題はどこから来るのでしょうか。そのほとんどが**施設内**で発生しています。その理由としては次のことが考えられます。

- 設置—不適切な接地、不適切な配線、または不十分な配電
- 操作—設計外のパラメータで装置を操作
- 緩和—不適切な遮蔽または力率改善の欠如
- メンテナンス—ケーブル絶縁または接地接続の劣化

その設計に何の欠陥もない施設に完璧に設置され保守されている装置であっても、年を重ねるにつれて、電源品質の問題が生じる可能性があります。

低品質の電源が原因となる浪費の直接測定は、Fluke 430 Series II 機器で実現できます。当機器は、高調波および不平衡による浪費を直接測定し、ユーティリティからの電力の単価に基づいてその浪費のコストを定量化します。

電源品質の問題は、施設の外部がその原因となっている場合もあります。私たちは予期せぬ停電、電圧低下、および電源サージの脅威にさらされています。明らかに、ここにはコストが存在します。どのように定量化したらよいのでしょうか。

## 電源品質コストの測定

電源品質の問題は、ダウンタイム、装置の問題、エネルギー・コストという3つの一般的な領域において、その影響が現れます。



**事例を見てみましょう。**あなたの工場は1時間あたり1000台の小型装置を製造しており、各小型装置は9米ドルの収益を生み出します。つまり、1時間あたりの収益は9000米ドルとなります。1時間あたりの生産コストが3000米ドルであるとする、生産中における1時間あたりの利益は6000米ドルとなります。生産が停止すると、1時間あたりの損失は6000米ドルであり、それに加え、間接費や賃金といった固定費も支払わなければなりません。これが生産停止のコストです。ところが、ダウンタイムにはそれと関連する他のコストも存在するのです。

- **スクラップ**プロセスが停止した場合、どれほどの原材料や仕掛品を処分しなければならぬでしょうか。
- **再稼働**予定外のシャットダウン発生後に清掃を行い再稼働するにはどのくらいのコストがかかりますか。
- **追加の労働力**ダウンタイムへの対応において時間外勤務手当を支払ったり仕事を外注したりする必要がありますか。

## ダウンタイム

システムのダウンタイム・コストを定量化するためには、次の2つのことを知る必要があります。

1. システムが生み出す1時間当たりの収益
2. 生産コスト

また、ビジネス・プロセスも考慮します。それは継続的に、十分に使用されているプロセスですか（例：精製所）。生産時に製品を消費する必要がありますか（例：発電所）。製品が利用できない場合、顧客は代替手段に即座に切り替えることができますか（例：クレジット・カード）。これらの質問に一つでも当てはまる場合、損失分の収益を回復するのは、困難または不可能です。

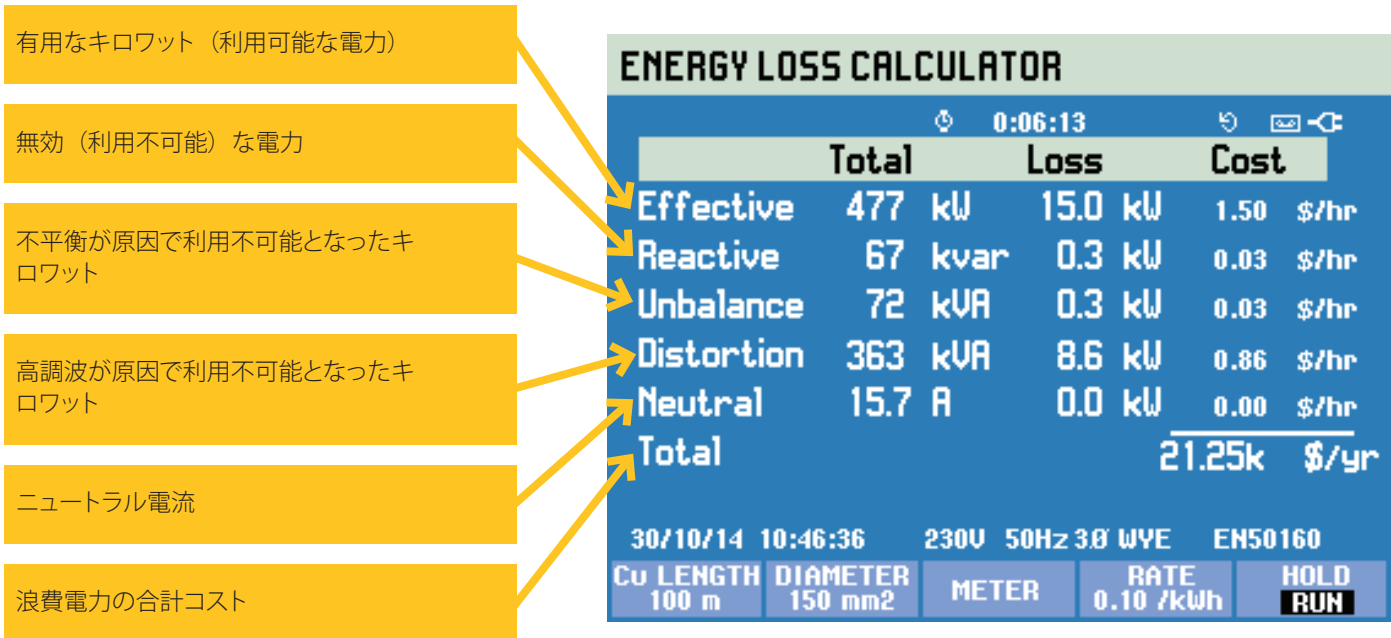
あなたはOEM生産者ですか。適時な納品ができなければ、顧客はそれができる生産者へと乗り換えてしまいます。

## 装置の問題

数多くの不確定要素を取り扱っているため、正確なコストを定量化するのは困難です。モーター故障の原因は本当に過度の高調波ですか、それとも、他の原因も考えられますか。回線3は、電源変動がマシンの性能変動を引き起こしていることが原因でスクラップを生み出していますか。正解を得るには、次の2つのことを行う必要があります。

1. 根本的原因を解決します。
2. 実際のコストを見極めます。

**事例を見てみましょう。**あなたの工場は、均一な厚さでなくてはならないプラスチック製のウェビングを製造しています。オペレーターは夕方近くになると一貫してスクラップ率が高くなることを報告しています。HVACの負荷が重いために発生する低電圧へのマシンの速度変動を直接トレースすることができません。運用管理者は、純スクラップ・コストは1日あたり3,000米ドルであると計算します。これが低電圧の収益コストです。ただし、ダウンタイムに発生するその他のコストなども忘れてはいけません。



### エネルギー・コスト

電気料金を削減するには、消費パターンを記録し、システムと負荷のタイミングを調整して、次のうちの1つ以上を削減する必要があります。

1. 実際の電力 (kWh) 使用量
2. 力率ペナルティ
3. ピーク・デマンド料金体系

現在まで、電源品質問題に起因するエネルギー浪費のコストを算出するのは、熟練エンジニアの課題でした。エネルギー浪費のコストは、膨大な数値演算によってのみ算出することができ、直接測定をして収益化することはできませんでした。Fluke 430 Series II 製品で使用されている特許取得済みのアルゴリズムでは、高調波および不平衡などの一般的な電源品質問題に起因する浪費を直接測定することができます。エネルギー・コストを当機器に入力すると、コストが直接計算されます。配電システムの非効率性を取り除くことで**電力使用量の削減を実現できません**。非効率の原因には次のものが含まれます。

- 不平衡な負荷と三次高調波による大きなニュートラル電流
- 高負荷の変圧器、特に非線形負荷がかかっているもの

- 古いモーター、古い駆動部、およびその他のモーター関連問題
- 電源システムに過度の発熱を引き起こす可能性のある、非常に歪んだ電源

力率を改善することで**力率のペナルティを回避できます**。通常、これには改善コンデンサの取り付けも含まれます。ただし、まずはシステム上の歪みを改善します。コンデンサは高調波に対して低インピーダンスを示すため、不適切な力率改善を行うと、コンデンサの共振や焼損の原因となります。高調波が見られる場合は、力率を改善する前に電源品質エンジニアにご相談ください。

ピーク負荷を管理することで**ピーク・デマンド料金を削減できます**。残念なことに、多くの人がこのコストの主要要素、すなわち最大電力使用時の電源品質の低下の影響を見落とし、払い過ぎがある現実を軽視しています。ピーク負荷の実際の

コストを判断するには、次の3つのことを知る必要があります。

1. 「通常」の電力使用量
2. 「クリーンな電源」の電力使用量
3. ピーク負荷料金体系

電源品質の問題を取り除くことにより、**ピーク・デマンドのサイズとピークが始まるベースを削減します**。負荷管理を使用することにより、特定の装置の稼働時間を制御し、負荷をどのように「互いに積み重ねる」かを管理できます。現在、建物の平均負荷は 515 kWh、ピーク負荷は 650 kWh です。しかし、負荷管理を追加していくつかの負荷を使用する時刻を移動させると、一度に積み重ねる負荷が少なくなります。その結果、新しいピーク負荷が 595 kWh を超えることはほぼなくなりました。

**事例を見てみましょう。** あなたの工場 / 事務所の就業日における電力消費量は平均 570 kWh ですが、ほとんどの日においてピーク時には 710 kWh まで達します。電気代は、ひと月に 15 分間のピーク計測サイクルで 600 kWh を超えると、超過 10 kWh ごとに加算されます。力率を改善し、高調波を軽減し、垂下を補正し、負荷管理システムを導入すれば、電力使用量は予測可能なものになるのです。





## PQ でお金を節約

低品質の電源コストを集計したら、次は、これらのコストを取り除く方法を知る必要があります。そのためには、次のステップを行います。

- **設計を調べる**  
システムがプロセスを最善にサポートできる方法、そして障害を防ぐために必要なインフラストラクチャを見極めます。新しい装置を取り付ける前に、回路容量を確認します。設定の変更後、重要な装置を再確認します。
- **規格に準拠する**  
例えば、接地システムが IEEE-142 に準拠しているかどうかを調べます。配電システムが IEEE-141 に準拠しているかどうかを調べます。
- **電源保護を調べる**これには、耐雷、TVSS、サージ抑制が含まれます。これらは正しく指定され、取り付けられていますか。
- **すべての負荷で、基準となる検査データを取得する**  
これは予測的なメンテナンスのカギであり、新たに発生する問題の発見を可能にします。
- **問題を軽減する**電力品質の問題軽減には、改善（例：接地修理）および対処（例：Kレート変圧器）が含まれます。電力調節と非常用電源を考慮します。

- **メンテナンス方法の再考**  
テストして、是正措置を講じていますか。重要なポイントで定期的な調査を実施します。例えば、送電線や重要な分岐回路の中性点電圧と接地電流を確認します。配電設備をサーモグラフィで点検します。障害の根本原因を特定すれば、再発を防ぐ方法が分かります。
- **モニタリングの使用**  
モーターが過熱する前に電圧ひずみが見受けられますか。トランジェントを追跡できますか。電源モニタリングを取り付けていない場合、発生する問題に気づくことは恐らくできませんが、それが原因で発生するダウンタイムには気づくでしょう。

この時点で、防止と復旧のコストを見極め、それらを低品質の電源コストと比較する必要があります。この比較により、電源品質の問題を解決するために必要な投資を正当化することができます。これは継続的な努力でなければならないので、アウトソースするのではなく、自ら電源品質のテストと監視ができるように適切なツールを使用します。今日、このようなツールは驚くほどお手頃な価格で、そしてダウンタイムのコストよりも安く入手できます。

**Fluke. 動き続ける世界を支える**

**Fluke Corporation**  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands

お問い合わせ先:  
フルーク  
特約店営業部  
TEL : 03-6714-3114  
FAX : 03-6714-3115  
URL : [www.fluke.com/jp](http://www.fluke.com/jp)

©2004–2012, 2017 Fluke Corporation.  
仕様は、予告なく変更される場合があります。  
12/2017 2391563d-jp

世界で最も信頼されているツール