



キラリとかがやく！ 製品・ビジネスモデル

第11回

世界初!ワンタッチ15秒で有効電力を計測する 「IoT電力センサユニット」

株式会社SIRC(サーク)

● 2024年度省エネ大賞資源エネルギー庁長官賞

SIRCは、製造現場などにおいて工具・工事不要、取り付け15秒で有効電力を計測する「SIRC IoT電力センサユニット」を開発した。電流計測のみの計器用変流器(CT)とは全く異なる独自のコア技術「SIRCデバイス」により、非接触で力率の計測を実現。誰でも簡単に取り付けられる開閉式センサヘッドを採用し、電力の見える化を手軽にスタートできるため、エネルギー管理や省エネ対策の「第一歩」として多くの現場で活用されている。

(編集部)

1. 開発の背景および目的

SIRCは大阪市立大学発スタートアップとして2015年に設立。超小型・高機能な「SIRCデバイス」(図-1)を活用し、製造業向けのDXソリューションを提供している。

「SIRCデバイス」は、電力計測ができる5mm角のチップ。通常、電力とは電圧と電流との掛け算により算出される計測量であるが、「SIRCデバイス」は5mm角のチップ自体が電力を出力する小型のセンサ素子となっている。

世界中でカーボンニュートラル実現に向けた動きが加速し、CO₂排出量削減や省エネ対策の具体的な取り組みが求められるようになってきた中、製造現場などでは、それらの取り組みを進める際に設備や装置ごとの正確な「消費電

力の把握」が必要不可欠で、多くの企業にとって喫緊の課題の一つとなっている。

SIRCは設立当初から個別機器ごとの消費電力量の見える化を容易に実現するセンサユニットの開発を目指していたが、近年の世界的な脱炭素化への流れを受け、同社が掲げていた「目標」は、果たすべき「使命」へと変わっていった。世界的な課題の解決に向け、今までの常識にとらわれない電力センサの開発を進め、「SIRC IoT電力センサユニット」(写真-1)を完成させた。

図-2は、他製品と「SIRC IoT電力センサユニット」との比較図である。計器用変流器(CT)などを使った可搬

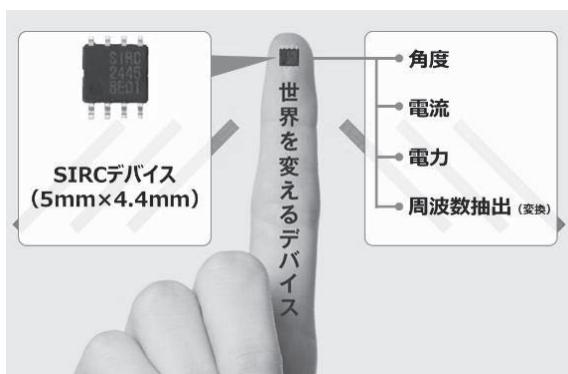


図-1 SIRCデバイス



写真-1 「SIRC IoT電力センサユニット」

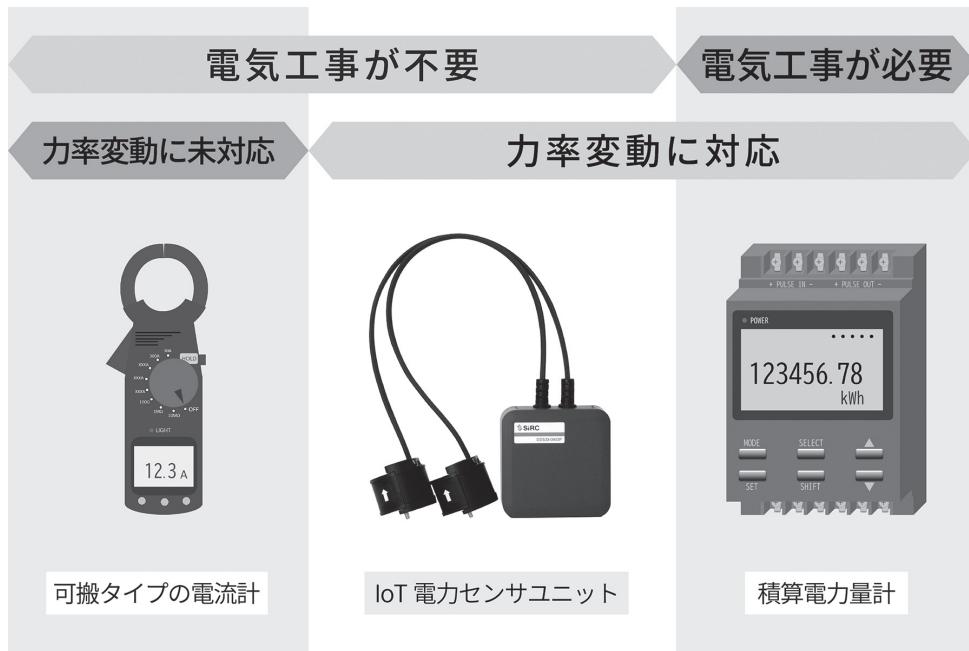


図-2 他製品とSIRC IoT電力センサとの比較

タイプの電流クランプで、簡易的な電流計測を行った場合、電圧との位相差（＝力率）は考慮されない。そのため、「電流×電圧」で計算した電力は実際の消費電力とは異なり、あくまで概算的なデータの取得になってしまふ。

一方、積算電力量計を設置する場合は、ライン数、装置数に応じて設置工事コストが発生する。設置工事中はラインを停止させる必要があり、場合によっては設置のために分電盤ごと取り替えるケースもある。

それらと比較し、「SIRC IoT 電力センサユニット」は、工具レス、工事レスで誰でも簡単に既存の設備に後付けでき、非接触で力率を検出し、より正確な「消費電力」の計測を実現する。

2. 開発プロセスと製品の主な特徴

工具レス、工事レスで誰でも簡単に既存設備に後付けができ、非接触でより正確な「消費電力」の計測が可能な「SIRC IoT 電力センサユニット」は、様々なプロセスを経て、試行錯誤を繰り返しながら開発された。開発プロセスならびに製品の主な特長を以下に記す。

【特長 1】

コンパクトで容易に取り付け可能な開閉式センサヘッド構造を実現するため、電線の被覆（絶縁体）を介して電圧を検出する回路と、電流を検出する回路とを重ね合わせるような設計を考案（写真-2、図-3）。

【特長 2】



写真-2 「SIRC IoT 電力センサユニット」の設置風景

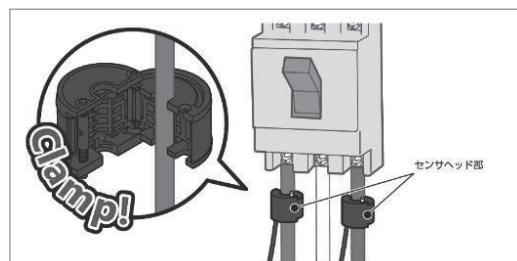


図-3 工具レス、工事レスで誰でも簡単に既存設備に後付け可能

電線の被覆（絶縁体）を介して電圧を検出する電極に発生する微小な信号は、ノイズに埋もれやすい。微小な信号を安定的に検出するため、高精度アナログ技術を用いてノイズを分離する回路を開発。

【特長 3】

三相 3 線式において電力を正しく計測するためには、

従来方法だと3本全ての電線に指定されたセンサを取り付ける必要があった。しかし「SIRC IoT 電力センサユニット」は、独自のアルゴリズムを開発することで、3本のうち任意の2本にセンサヘッドを取り付けるだけで有効電力の計測を可能にした。

【特長4】

省電力で稼働させるため、低電圧・低消費電流の回路開発に加え、デバイスと通信技術の選定に注力。「SIRC IoT 電力センサユニット」は電池駆動でありながら、約3年間の長期間動作を実現している。センサデータの送信には「Bluetooth Low Energy」を採用し、ワイヤレス化と省電力化に貢献。

【特長5】

実際の現場での継続的なフィールドテストを実施。トライアンドエラーを繰り返し、今までの常識に囚われることのない、まったく新しい製品を開発した。

3. 製品の技術的特徴

本製品は、①非接触式で消費電力の見える化を簡単に実現②工事レス&工具レスで既存の装置や機械に後付けが可能③取り付けは2クランプのみで15秒で設置完了④豊富なラインアップで、三相3線、単相2・3線の様々な電流レンジに対応可能——といった世界初のIoT電力センサである。カーボンニュートラルや省エネの取り組みにおいて多くの企業が課題としている「知る」「測る」の仕組みを、

現場に適した方法で手軽に導入&運用できる計測データ集約システムがラインアップされている(図-4)。

・一般的なポータブル通信電流計との比較

表-1は一般的なポータブル通信電流計との比較表である。大きな違いとして計測データが挙げられる。A社製品は電流値のみであるが、「SIRC IoT 電力センサユニット」は電流値だけでなく電圧値も検出しているため、力率を加味した「有効電力値」の取得が可能となっている。力率固定での電力計測では概算的な把握となってしまい、実測値と少なくない誤差が生じる。これは、CO₂排出削減や省エネ対策において厳しい削減目標が設定されている企業において、重要な要素となる。

表-1 一般的なポータブル通信電流計との比較

	A社	SIRC IoT 電力センサユニット
計測データ	電流データのみ (力率取得不可)	有効電力 (力率取得可能)
対象	主に民生向け	主に産業向け
電源	USB電源	リチウム電池
データ集約方法	簡易的なクラウド	クラウド PLC等様々なシステムと接続可能

・力率検出のメリット①

省エネを「ムダの削減」という観点から見た場合、生産における不良率の低下も重要になる。「SIRC IoT 電力セン

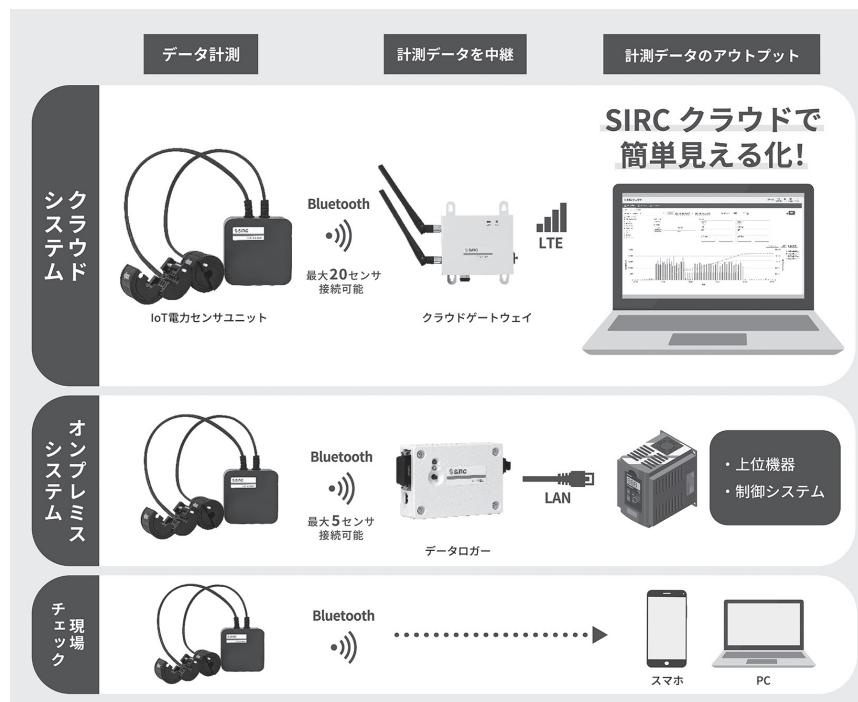


図-4 計測データの集約システム

「サユニット」は、ヒーター部の断線を電力と力率の観点から即時把握が可能。そのため、不良品が発生する前に対策を講じることで、「ムダの削減」にも貢献できる。

・力率検出のメリット②

力率を改善することで、電気料金の優遇措置が受けられるため、省エネの推進とともに経費削減にもつながる。力率が85%を超えると、その超過分が基本料金から割引される電力会社もある。

・装置ごとの消費電力量を把握するメリット

製造現場において、消費電力の総量の把握のみでは、どこで、どのくらい電力を使用しているか分からず、省エネポイントも分からず具体的な施策の立案ができない(図-5)。

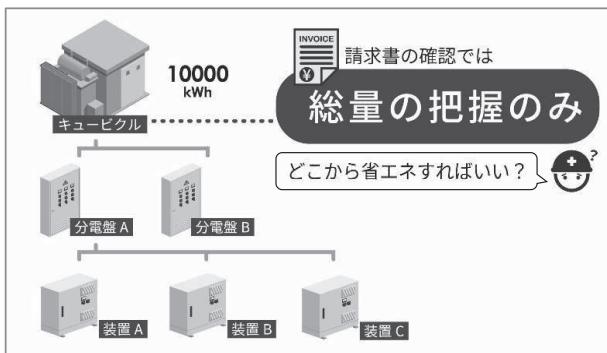


図-5 総量の把握のみの場合

「SIRC IoT 電力センサユニット」を分電盤ごとに取り付け、ラインごとの消費電力を把握することで、電力消費量の多いラインの工程の見直しができるようになる(図-6)。しかし、具体的な施策の立案をするには情報不足である。

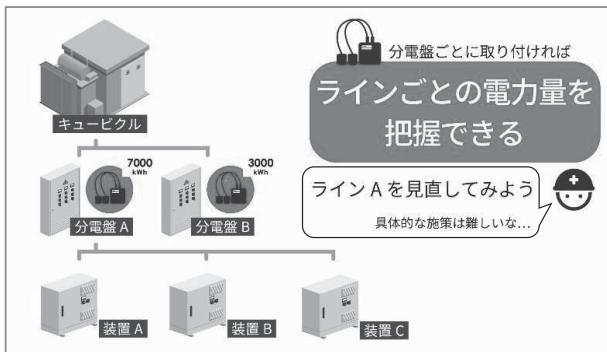


図-6 分電盤ごとに取り付けた場合

「SIRC IoT 電力センサユニット」を装置ごとに取り付け、装置ごとの消費電力を個別把握することで、具体的な施策の立案が可能となる。さらに、装置ごとの稼働状況や傾向まで確認できるため、どこにムダがあるのかを発見し、省エネの取り組みを大きく促進することができる(図-7)。

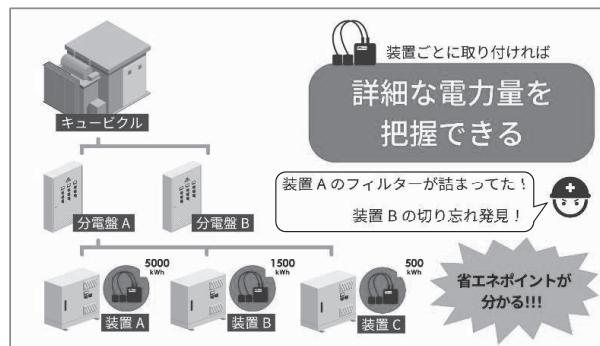


図-7 装置ごとに取り付けた場合

・「SIRC IoT 電力センサユニット」が洗い出す電力削減ポイント

【例 1】

装置Aのお昼休憩中(非稼働中)の電源OFFと、夜間の電源消し忘れ改善(図-8)による省エネ効果を計算すると、
 $400\text{ kWh} \times 20\text{ 日} (1\text{ か月}) \times 12\text{ か月} = 96,000\text{ kWh}/\text{年}$
 $180\text{ kWh} \times 20\text{ 日} (1\text{ か月}) \times 12\text{ か月} = 43,200\text{ kWh}/\text{年}$
 で、合計 139,200kWh の削減が可能となる。

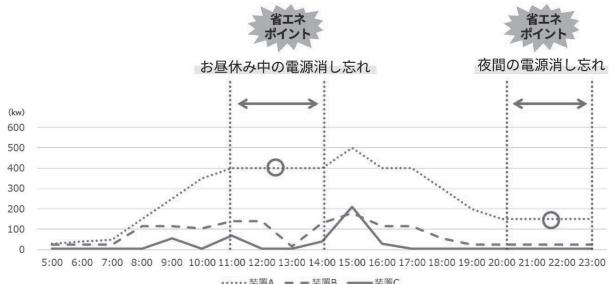


図-8 削減ポイント例 (非稼働中と夜間の電源消し忘れ)

【例 2】

ラインCにおいて休日に大きな消費電力が発生しているが(図-9)、毎月発生していると想定すると、約 $4,300\text{ kWh} \times 12\text{ か月} (1\text{ 年}) = 51,600\text{ kWh}/\text{年}$ の削減が可能となる。

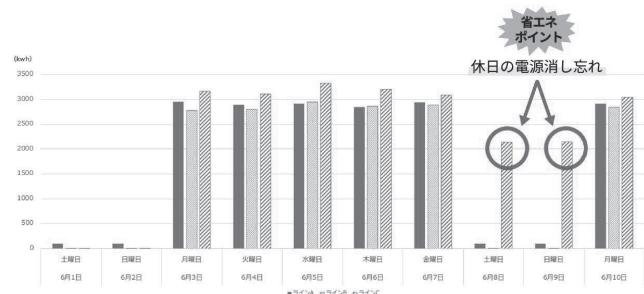


図-9 削減ポイント例 (休日の電源消し忘れ)

【例 3】

換気ファン、集塵機、チラーポンプ、排水浄化ポンプなどでは一般的にフィルタを用いて運用するが、フィルタが目詰まりをおこすと効率（効果）が低下するため消費電力が大きくなる（図-10）。モーターは電気エネルギーから機械エネルギーへの変換効率が悪くなるので効率の低下として即時把握が可能。「IoT 電力センサユニット」を取り付け状況を把握することで、消費電力が大きくなるのを防ぐ効果や、歩留まりの悪化の抑止も期待できる。

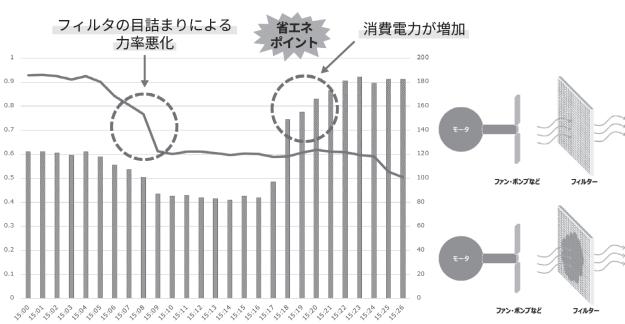


図-10 削減ポイント例（フィルタ目詰まりによる効率低下）

4. 省エネルギー性、環境保全性、安全性など

回路開発、デバイス選定、通信技術などに省電力設計を採用。センシングしたデータは、一般的に使われる表示パネルをあえて省き、無線技術（Bluetooth Low Energy）を用いてデータを送信している。この省エネ設計により、電池で稼働しながらも約3年間の長期間動作を実現している。また、同社のコア技術であるSIRCデバイス（5mm角のチップ）を採用しているため、コアレス設計により、軽量かつコンパクトなセンサ部を実現した。

非接触での取り付けという観点から、安全性が高く、CTなどと比較すると、オープencloseや高周波計測で発熱することのない「SIRC IoT 電力センサユニット」の方がより安全と言える。

[事業者概要]

名 称：株式会社SIRC（サーク）
所在地：〒541-0056 大阪市中央区久太郎町2-5-31
連絡先：06-6484-5381

※商品に関する問い合わせは同社 HP のお問い合わせフォームより
<https://sirc.co.jp/>



省エネ大賞受賞者のコメント

株式会社SIRC（サーク）代表取締役CEO 高橋真理子

ここ数年、脱炭素社会の実現に向けた取り組みが世界中で加速し、あらゆる事業活動の現場でエネルギー使用の見直しや、効率化に向けた具体的なアクションが求められる時代へと変わってきました。そのような中、当社は、わずか5mm角の「SIRCデバイス」で電力を計測できる特許技術を強みに、2015年に創業いたしました。

創業当初は、個別機器ごとの電力を細かく計測する必要性がまだ十分に認識されておらず、当社の技術をどのように社会のニーズと結びつけ、実用化していくかが大きな課題でした。製品企画は難航し、完成までには多くの試行錯誤がありました。

しかし、時代の流れとともに「電力の見える化」の重要性が高まり、当社でも開発責任者をはじめとするメンバーの粘り強い挑戦により、「IoT電力センサユニット」として、ついに製品化を実現しました。唯一無二の技術力と、独創的な発想力、そして諦めず形にしようとする姿勢が結集し

た成果です。

省エネ大賞の受賞後、大変多くの反響をいただきました。現在は主に製造業の現場で省エネ活動の推進を支援する一方で、電力会社が中小企業向けに実施する省エネ診断の現場においても、診断ツールの一つとして本製品が活用されています。

当社では、本製品と自社開発のクラウドシステムを組み合わせ、より手軽に電力の見える化を実現する「脱炭素DXソリューション」の提供にも積極的に取り組んでおります。今後のさらなる展開にも、ぜひご注目いただけますと幸いです。

このたびは、私たちの取り組みに対してこのような素晴らしい賞をいただき、心より嬉しく思っております。今後も、革新的なセンサ技術を通じて地球課題の解決に貢献して参ります。