

## 太陽電池システムの安全性 ソーラーエッジテクノロジー



太陽電池は、設置数が増えますますます身近になりつつあり、その利点や長所はよく知られています。その安全性に対する懸念は当初から心配されています。システムの安全性を増す行動規範は長年の間に出来て来ましたが、設置や保守の際の感電、火災時の消防士の危険、火災や感電に至りうるアークなど、依然として高電圧から来る危険を中心に、問題は放置されたままです。

ソーラーエッジは、全体的な観点から太陽電池システムを見直し、エネルギー出力を最大化し、コストを最小化し、安全性を高めます。ソーラーエッジ分散型エネルギー抽出構造は、追加のコストやマニュアルオペレーションなしに自動的に太陽電池システムの高い安全性確保に貢献します。

以下に、太陽電池システムのもつリスクについて説明し、ソーラーエッジソリューション及びその防止する電圧リスクについて、盗難や出力減等太陽電池システムセキュリティに関連する問題と共に述べます。

### 太陽電池システムのリスク

太陽電池モジュールに光があたると直流電圧が作られますが、この電圧は、以下のような状況下で致命的となります。

#### ■ 設置や保守時の感電リスク

何枚ものモジュールが直列につながられたストリングは、太陽の下で、それを触った人を死に至らしめるほどの高電圧をもつようになります。(アメリカでは、安全な屋外直流電圧は30V以下とされ、

たった1枚か2枚(低電圧パネルの場合は3~4枚)の稼働中モジュールがあるだけで危険な電圧が作り出されます。欧州では安全な屋外直流電圧は120V以下で、3~4枚のモジュール(低電圧パネルの場合は12枚超)が動作するだけで危険な電圧が作り出されます。)その為、設置の際には作業手順や安全確認措置がとられ、作業スピードはその分落ちます。高電圧は、パワーコンディショナがモジュールから切り離されたり、系統から解列された後も残り、設置後保守作業を行う上でのリスクとなります。

#### ■ 火災時の消防士へのリスク

建物の火災時に消防士がとる安全措置の一つは、建物への通電を断つことです。これにより、水をかけたり、煙を逃がすために斧で屋根に穴をあけたりできるようになります。建物に届く電源を切ることで、消防士は危険な電源がなくなったと考えますが、もしその建物に太陽電池が設置されていたらこの想定は狂い、水をかけたり屋根に穴をあけたりすることで、消防士に感電死の危険が及びます。立法府や、消防署、業界関係者は、火災の際、太陽電池モジュールをシャットダウンするような新しい法規を推奨しております。

#### ■ アークの発生

高直流電圧のため、もし電線の接続がどこかで切れていたり間違っていたりした場合、電流にアーク(電流が電線の中でなく外の空气中を連続して流れる現象)が生じやすくなります。これにより、高温が生じ、火災の原因となります。感電の危険性もさらに増します。大規模太陽電池の設置に際しては、何千もの接続が必要となり、設置が自然物に晒されていたり、鼠にかじられていたり、ケーブルがたるんでいたりと、誤接続等があった場合、それぞれが潜在的にアーク発生箇所となりえます。

## ソーラーエッジソリューション

太陽電池は依然比較的新しい技術で、ほとんどの設置は、ここ数年間に成されたものです。長年使用される間に、ケーブルの接続部は劣化し、その為アークの危険性は増し、感電や他の火災リスクも増え、さらに他要因による火災の際もリスクとなります。太陽電池の設置はこれからますます増えていくので、太陽電池を設置してある建物が火災にあう頻度は、今後増して行くと思われます。それゆえ、安全性の問題は、今から対処していく必要があり、そこにソーラーエッジがまさに貢献します。ソーラーエッジシステムには、安全に対するリスクの芽を摘み取り、生命への危険を取り除く安全性機能が組込まれております。

ソーラーエッジの分散型電力抽出・モニタリングシステムは、以下の3つの要素からなります。



### ■ ソーラーエッジ・パワーボックス™

ソーラーエッジパワーボックスユニットは、各太陽電池モジュールに取り付けられ、従来型のジャンクションボックスを置き換える、あるいは外付けされるものです。パワーボックスは、モジュールごとにMPPTを行うことでエネルギー出力を最適化し、また各モジュールのモニタリングを可能にします。さらに、パワーボックスは、自動的に一定のストリング電圧を保持するため、お客様個々の設置環境に最適な太陽電池配置を設計する高い柔軟性を設置者に与えます。



### ■ ソーラーエッジ・パワーコンディショナ

ソーラーエッジ・パワーコンディショナは、非常に高い信頼性をもつ集中型パワーコンディショナです。MPPT制御と電圧制御は、各モジュールでそれぞれ別個に処理されるので、パワーコンディショナは直流から交流への変換に専念します。これにより、シンプル設計・高信頼性のパワーコンディショナが可能となりました。ソーラーエッジ・パワーコンディショナは、固定ストリング電圧により、ストリング長や温度に関係なく、常時最高の効率で稼働させることができます。(注: 日本市場では、国内製パワーコンディショナにパワーボックスを接続するシステムも用意しております。詳しくは当社もしくは当社販売代理店までお問い合わせ下さい。)

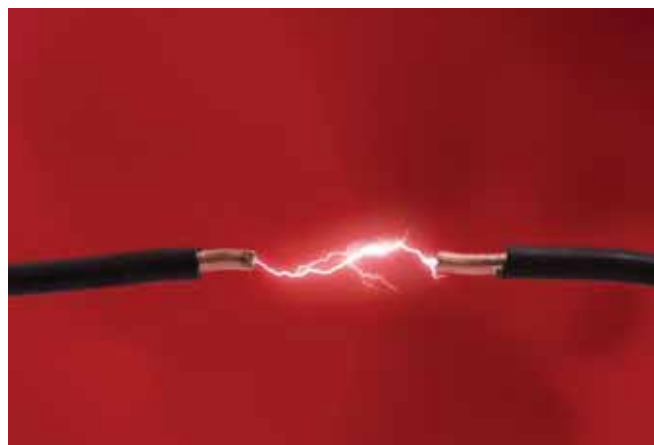


### ■ ソーラーエッジ・モニタリング

ウェブベースのアプリケーションで、モジュールレベル、ストリングレベル、システム全体のモニタリングが行えます。このソフトウェアは、警告なしでは見過ごされかねない、出力に影響を与える様々な問題に対して自動的に警告を発します。これにより、ユーザーは半自動的なトラブルシューティングプロセスに導かれ、太陽電池サイトマップ上でピンポイントに出力が十分でないモジュールを特定できます。

## ソーラーエッジ組込み安全性パッケージ

モジュール組込み型パワーボックスには、ソーラーエッジシステムを強化する安全性機能が組み込まれております。これらの実証された機能は、追加ハードウェアやマニュアルオペレーション、追加コストなしに、安全性リスクを最小化します。



### 感電防止

#### ■ 安全な設置:

モジュール組込み型パワーボックスは、太陽にあると「安全モード」で起動します。安全モードでは、各モジュールのパワーボックスは出力が僅か1ボルトで、ストリングの直流電圧は低く安全なままです。ソーラーエッジパワーコンディショナがストリングに接続され、その電源がオンになっていることを確認した後、モジュールはエネルギーの生産を始め、ストリングの直流電圧は上昇します。その為、システムが完全に設置されるまでは危険な電圧レベルにならないため、設置者には感電のリスクはありません。

#### ■ 安全な保守と消火作業:

システムから解列された場合、太陽電池モジュールは直ちに電力生産を止め、「安全モード」に入ります。これにより、サイトにいる消防士や太陽電池保守作業員は、高直流電圧を心配することがなくなり、その危険から免れます。交流からの電力が途切れた場合、全ての電圧は閉じられ、屋根は安全です。

#### ■ サーマルシャットダウン:

サイトへの交流の電力供給が何らかの原因で止められない場合を想定し(スイッチの場所がわからない、あるいはスイッチ自身が火災の原因である等)、さらなる安全措置として、ある温度レベル以上になると、モジュールとパワーコンディショナはシャットダウンします。これにより、消火時に特別な手順を踏まなくても、自動的に安全が保たれます。

### アーク防止

ソーラーエッジパワーボックスは、アークによる変化を自動的に見つけ防止することができます。パワーボックスがアーク電流を見つけると、モジュールを自動的にシャットダウンし、効果的にアークを終わらせ再発を防ぎます。いくつものパワーボックスが、それぞれアークを検知しようとする事で、感度が上がり、信頼性の高い組込み火災防止ソリューションをシステム所有者に提供します。

ソーラーエッジシステムは、さらに、太陽電池システムのセキュリティに関連するその他の問題に対しても、解決策を提供します。

### 盗難対策

ソーラーエッジシステムは、モジュールのパフォーマンスやストリングの接続を継続的にモニタリングするので、設置を脅かす行為に対しリアルタイムにアラートを提供し、盗難の試みはその場で発見されます。さらなるセキュリティとして、組込み型パワーボックスの場合、盗まれたモジュールはデジタル的に鍵をかけられ、パネルを使えないよう不能化してしまうことも可能です。

### 出力保証

ソーラーエッジモニタリングシステムは、継続的にモジュールの出力と状況を追跡します。これにより、想定されていた出力からのかい離はすぐに発見されます。原因箇所は直ちに特定され対策されることにより、最小のダウンタイムで最大出力が維持されます。

<sup>1</sup> アメリカにおけるシステム安全性の現在の標準は、NECです。(National Electric Code) 2008; モジュール及びパワーコンディショナは、UL1741及びUL1703に準拠する必要があります。

<sup>2</sup> UL1741の11.1.2項 表11.1

<sup>3</sup> IEC62103の5.2.3項

<sup>4</sup> 例えば、律法家とシステム製造業者を代表する、UL1699の太陽電池AFCIアドホックワーキンググループ

## ソーラーエッジについて

ソーラーエッジは、太陽光エネルギーの世界で知られているあらゆるシステム構成上の制約を効果的に排除する次世代型電力変換エレクトロニクスを提供します。ソーラーエッジの優れた直流技術は、クリーンで系統連系対応のエネルギー出力を増し、他のどんなソリューションよりも安価なワット単価を実現します。

ソーラーエッジのテクノロジーは、これまでの太陽電池システムのワークフローと設置方法を維持しつつ、システム全体を画期的に改善します。太陽エネルギーの抽出、設置、管理、送出手は劇的に改善されますが、ソーラーエッジ・ソリューションは現行の太陽電池発電ワークフローに適合し補完的に機能させることで行うので、静かなる革命と言えます。

太陽電池出力システムは、最終的にはシステム全体の中で最も性能の低い部分に能力が制約されます。ソーラーエッジは、プロセスの各ステップの弱点を特定し排除する「システム第一」の考え方を採用することによって、様々な制約から解放された太陽エネルギー出力を実現します。

米国 2225 East Bayshore Rd., Suite 200, Palo Alto CA 94303, USA  
日本 〒135-0063東京都江東区有明3丁目7番26号有明フロンティアビルB-9  
イスラエル 6 HaHarash St. P.O.Box 7349, Neve Neeman, Hod Hasharon 45240, Israel  
ドイツ Konigstr. 5, 01097 Dresden, Germany

[www.solaredge.com](http://www.solaredge.com)

© Copyright SolarEdge. 2009. All rights reserved. SolarEdge、ソーラーエッジのロゴ、PowerBoxおよび architects of energyはSolarEdge, Ltd.の商標または登録商標です。記載するその他のすべての商標は各所有者の商標とします。  
日付: 02/2010