

## 新製品のご紹介 REC TwinPeakシリーズ: 複数の異なる技術の組み合わせによって、多結晶太陽電池のプラットフォームにおける出力の最大化と長期性能の最適化を実現

新製品REC TwinPeakシリーズは、パネルレベルでの効率を高めるために採用した革新的な設計を特徴とし、より高いワットクラスを実現した太陽電池パネルです。多結晶シリコン太陽電池のプラットフォームをベースにしながらも、革新的な数々の新しい技術を採用し、市場におけるp型およびn型の単結晶太陽電池パネルに対しても優位な競争力を持つ製品です。

### REC TwinPeakシリーズとは?

REC TwinPeakシリーズは、革新的なレイアウトとさまざまなセル技術を組み合わせ、多結晶シリコンセルを採用した太陽電池パネルでありながら275 Wpまで出力を高めた新しい製品です。組み込まれた新技術により、従来のRECピークエナジーシリーズ太陽電池パネルに比べ、パネル1枚あたり10 Wpの出力増加を実現しています。

標準的な太陽電池パネルとREC TwinPeakシリーズの最も明らかな違いは、セルの設計にあります。この新しいパネルは、156 × 156 mmの標準的なサイズのセルを2つに分割した120枚のハーフカットセル(156 × 78 mm)で構成されています。

パネルは「対」となる2つのセクションから成り、1つのセクションにはそれぞれ20枚のセルで構成されたストリングが3つ配され、計60枚のセルが1つのセクションを構成しています。そして2つのセクションが中央部で並列に接続され、120枚のハーフカットセルで構成されるパネルとなります(図1)。この新しいデザインとレイアウトについては、下記の補足をご参考ください:

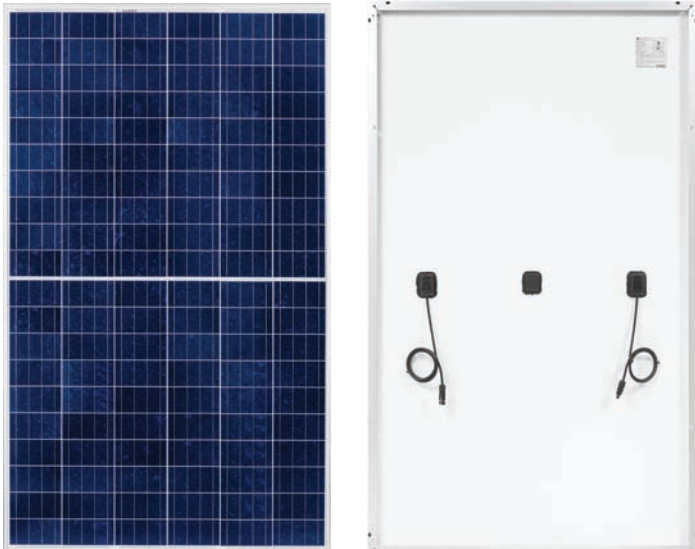
- PERC (Passivated Emitter Rear Cellの略で、「裏面パッシベーション」として知られる技術)
- 4本バスバー
- スプリットジャンクションボックスを採用した設計

### この新しいパネルに適した市場は?

このパネルがもたらす高い出力と効率により、面積効率の向上が期待されます。屋上のスペースが限られる住宅や商業施設に最適な製品だといえます。パネルから得られる単位面積当たりの発電量が多く、設置に係る費用を勘案したとしても、概してコスト効率の高い太陽光発電システムとなります。

図1: REC TwinPeakシリーズ太陽電池パネルの前面および裏面

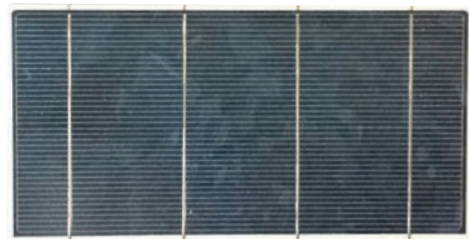
ハーフカットセルレイアウト、4本バスバーセルおよびスプリットジャンクションボックスから成るセクション構成



### ハーフカットセルの利点とは?

上述したように、ハーフカットセルは標準サイズのセルを2分割した小型セルです(図2)。そのため、セル1枚当たりの電流も半減されます。電流の減少に伴い抵抗が低下するため、結果としてセル内部の電力損失が減少します。電力損失は電流の2乗に比例するため、REC TwinPeakシリーズ太陽電池パネル全体での電力損失は4分の1に減少します ( $P_{loss} = R \cdot I^2$  ここで、Rは抵抗値、Iは電流値)。

図2: 4本バスバーセルを採用したハーフカットセル

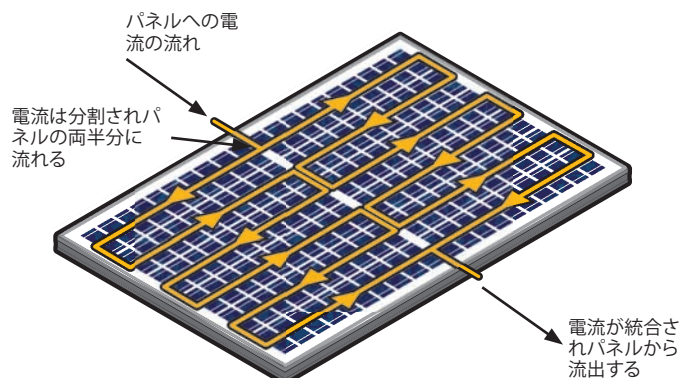


電力損失を抑えたハーフカットセルは曲線因子と変換効率が向上し、結果、特に高照度条件下での発電量が増加します。高い曲線因子を持つパネルは直列抵抗が低く、これはセル内部での電流損失の減少を意味します。

さらに、標準的な太陽電池パネルと比較し、TwinPeakで採用された新しいレイアウト設計は日照が遮られ陰になった際の性能向上に寄与します。例えば、縦向きで設置された標準パネルの場合、底部への日射が遮られるとバイパスダイオードの作用で内部ストリングの電流が抑制されるため、パネル全体の出力はゼロとなります。一方、REC TwinPeakシリーズの場合、分離レイアウトの効用で、同じ条件下でも少なくとも50%の出力が得られます(図3)。

ハーフカットセルによってもたらされる低抵抗により、パネル1枚あたりの出力は約4 Wp増加しています。

図3: REC TwinPeakシリーズでの電流の流れ(二部構成によって内部抵抗が低下し、部分的に遮光された状態でも継続的に発電される)



## 4本バスバーの利点とは？

図2に示すように1枚のセルに4本のバスバー電極を使用することで、電極間の距離が短くなります。距離が短いということは、電子がリボンに到達するまでの移動距離を大幅に短縮でき、パネルレベルで電子の流れが改善され、結果、パネルの信頼性が向上することを意味します。また、電極間距離の短縮はセルの低抵抗化、つまり電流の増加に寄与します。更に、フィンガー電極の幅を狭め受光面積を増やし電流の生成を促すとともに、高い曲線因子を維持しています。バスバー電極を4本にすることでセル抵抗を低減し、セル1枚当たりの変換効率が0.2%以上向上し、パネル1枚の出力は2 Wp増加しています。

REC社で実施している厳格な評価試験において、4本バスバーパネルでは試験性能に大幅な改善が見られました。特に温度サイクル試験および機械的荷重試験において顕著な改善結果を得ています。これは、リボンの断面積を小さくしたことでセルにかかるストレスが減少したこと起因しています。

## スプリットジャンクションボックスの利点とは？

標準的なジャンクションボックスは、一般的に3個のバイパスダイオードを内蔵したプラスチック製の単一筐体としてパネルに搭載され、システムを構成する他の機器との接続部として機能します。一方、「スプリットジャンクションボックス」は、その名前が示す通り、従来のジャンクションボックスが持つ機能を内部ストリング毎に分割し、3つのボックスで構成され、それぞれのボックスにバイパスダイオードが内蔵されています(図1)。

スプリットジャンクションボックスの主な利点は、REC TwinPeakシリーズで実装された新しいセルレイアウトを可能にすることです。スプリットジャンクションボックスを採用することで従来の標準的なパネルと比較しクロスコネクタを1本削減できるためパネルレベルで内部抵抗を低くすることができ、また、セル間のスペースを広げることができます。そのため、パネル内部の反射光を増加することができ、セル表面での受光を改善します。

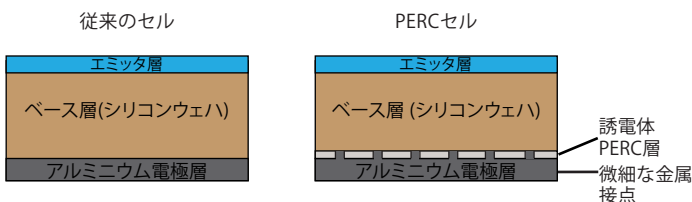
また、試験では、標準的な太陽電池パネルに搭載されている単一筐体型のジャンクションボックスに比べ、蓄積される熱が15°Cから20°C低下することが確認できました。低い温度での動作はパネルの信頼性向上に貢献し、出力はパネル1枚につき約1 Wp増加します。

REC TwinPeakシリーズではスプリットジャンクションボックスがパネルの中央に配されており、ケーブルは現行と同じ長さのものを使用しています。

## PERC技術の利点は？

PERC技術はセル表面に何ら変化をもたさなためパネルの外観に違いは認められませんが、出力の大幅な改善に寄与しています。この技術は、REC社がセルの製造ラインに導入した追加的なプロセスに因ります。セル裏面の設計を変更し、誘電体PERC層でセルの裏面およびアルミニウム電極層がコーティングされた構造で、アルミニウム電極はレーザーによる微細な小孔を通じてシリコンウェハと接しています(図4)。

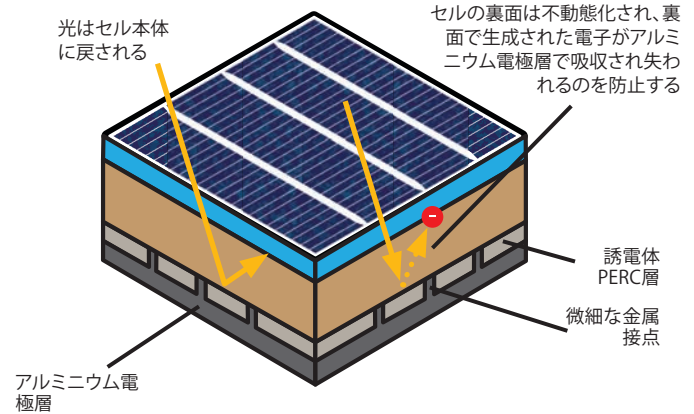
図4: 従来のセル(左)とPERC技術を採用したセル(右)の構造の簡略図



PERC層を追加することでセル表面での受光が改善され、全体的な性能および効率が向上します。PERC技術は、電子を生成せずに透過していた波長の光を裏面で反射させセル本体に戻す働きをします。結果、セルはより多くの赤外光(1000-1180nmの波長)を吸収することができ、低照度での発電を増加し、全体の発電量が向上します(図5)。

PERC層が発電量の向上に寄与する第二の理由は、セルの裏面を不動態化することに因ります(図6)。これは、セルの底部付近に生成された電子がアルミニウム電極層に吸収され失われる可能性が低いことを意味します。電子は電極層に引き寄せられずにセル内を上昇でき、電子がベースとエミッタとの界面に到達すると、セル電流が発生します(図5)。

図5: PERC技術の「反射」特性を示すセルの断面図



PERC技術によりもたらされる総合的利点は、標準試験条件で4 Wpもの出力上昇を可能としたことです。

## 新たな太陽電池パネルに搭載された技術がお客様にもたらす利点とは？

これらの技術を1枚の太陽電池パネルに集約することにより、REC TwinPeakシリーズは、パネル1枚につき約10 Wpの出力増加を可能にしました。これは、セルとパネルの両方で抵抗を下げ、より多くのセル面積で受光し吸光量を増加することによるものです。これらの要素技術を組み合わせ、REC TwinPeakシリーズでは一日を通して標準パネルよりも高い発電量を得ることができます。つまり、高い発電量は太陽光発電設備における収益率の向上に繋がります。

また、REC TwinPeakシリーズによって単位面積当たりの出力が増加することは、REC社にとってワットクラスベースでの生産量の上昇を意味し、また、お客様は標準パネルと比べて同じ表面積当りでシステムコストを削減することができます。これは商業施設や住宅をターゲットとした市場において特に重要であり、この新たな太陽電池パネルを設置することでお客様は多結晶シリコンプラットフォームのもたらすコスト効果の優位性をベースとして最大限の電力を得られます。これらの利点は、業界をリードする製品の品質やREC社が提供する太陽電池パネルが100%PIDフリーであること、また、強固で確立されたヨーロッパのブランドとしての信頼性といったことからわかります。



REC Solar Pte. Ltd.  
20 Tuas South Avenue 14  
Singapore 637312  
Singapore  
Tel: +65 6495 9228

RECは太陽光発電に関する様々なソリューションを提供する世界有数の会社です。15年以上の経験を持ち、持続可能で高性能な製品やサービスを提供します。また、太陽光発電産業への直接投資を行っています。パートナーの皆様と共に、世界各地で高まるエネルギー需要に対応できるソリューションで価値を創出しています。ノルウェーで設立されたRECは、オスロ証券取引所の上場企業で(略称: RECSOL)ノルウェーに本社があります。現在の従業員数は世界全体で約1600名です。2013年の売上は、6.47億USDです。

www.recgroup.com