

持続可能な未来に向け太陽光発電ソリューションの道を開く Microchip 社の技術

太陽光エネルギーが発電事業分野の重要な推進力として注目を集めつつあります。このブログ記事では、太陽光発電ソリューションを通じて持続可能な社会を実現する上での革新的技術の重要性に注目しながら、ソーラーインバータ市場と Microchip 社のソリューションの概要を紹介します。

著: Emil Verano (Senior Segment Manager)

Dan Holt (Embedded Solutions Engineer)



太陽光発電システムの重要性の高まり

グローバルなエネルギー危機により再生可能電力への注目が高まっています。世界中で排出量ネットゼロに向けた取り組みが進む中、発電分野の重要な推進力として太陽光エネルギーが注目されつつあります。持続可能性市場全体は **20%**を超える CAGR(年平均成長率)で拡大すると予測されており、革新的な設計と技術を利用した、より効率的でインテリジェントなシステムが求められています。

持続可能性というメガトレンドには、以下の **4** つの注目領域で資源消費の削減を目指す、全ての製品/システムが含まれると考えられます。

- エネルギーの生成、貯蔵、スマート配電
- エネルギーと水の効率的な利用
- 資源の監視と最適化
- 廃棄物の削減と再利用

市場のトレンドとセグメント化

世界の PV(太陽光発電)インバータ市場は 11%を超える CAGR で拡大しています。2022 年に収益面で市場を支配していたのはセントラル(中央集中型)インバータでした。しかし現在では、商用および住宅用のどちらでも設置が容易なストリング(直列型)インバータセグメントが最も急速に成長しています。一方、分散型に使われるマイクロインバータ市場は今後 5 年間にわたり約 20%の CAGR で成長すると見られています。

地域別には中国を中心とするアジア太平洋地域が世界市場の 50%を占めており、ヨーロッパは 28%、米国は約 13%となっています。

インバータアーキテクチャの詳細

アプリケーションに応じて様々なインバータアーキテクチャが必要になります。

マイクロインバータ

マイクロインバータは個々のソーラーパネル上に設置される小型デバイスです。住宅と小規模商用設備への設置に理想的で、MPPT(最大電力点追従制御)によって性能を最適化します。それぞれのマイクロインバータが独立して動作するため、シェーディングやパネルの動作不良がシステム全体に影響する事はありません。

パワーオプティマイザ

パワーオプティマイザは各ソーラーパネルの性能を調整し、DC/AC インバータに適合する出力を提供する DC/DC コンバータです。特にシェーディングやパネルの不整合が懸念される設備で、システムの効率と信頼性を高めるためにストリングインバータと併用される事がよくあります。

ストリングインバータ

ストリングインバータは複数のソーラーパネルが直列接続されている場合に使われます。単相または三相変換をサポートし、通常、より大規模な住宅/商用設備で使われます。ストリングインバータはパネルのストリング単位で MPPT を実行するため、マイクロインバータ/パワーオプティマイザと比べると日陰環境での効率が低くなります。



ハイブリッドソーラーインバータ

ハイブリッドソーラーインバータはソーラーインバータとバッテリーインバータを1つのユニットに集約したものです。ソーラーパネル、バッテリー、電力網からの電力を制御するため、エネルギー貯蔵システムと電力網の連携が必要な設備に理想的です。ハイブリッドインバータは高い柔軟性と優れた電力量管理機能を提供します。

セントラルインバータ

大規模な設備で使われるセントラルインバータは、DC/AC変換を実行して数百kWから2000kWを超える出力をサポートします。通常、公共事業体規模のソーラーファームや大規模商用設備で使われます。セントラルインバータは高い効率と集中制御を提供しますが、シェーディングとパネルの不整合に対処するには綿密なシステム設計が必要になります。

主な課題への対処

ソーラーインバータ市場の主な課題には、メンテナンス機能の向上、システムの信頼性向上、セキュリティの強化、電力量/電源管理の改善、全体的な小型化が含まれます。これらの課題には、シリコンカーバイド、インテリジェント電源、電力量管理、接続性、温度管理、無線セキュリティ、AI/MLを使って対処できます。

Microchip社の包括的なパワーソリューション

Microchip社は [mSiC™](#) (シリコンカーバイド) ディスクリート部品、パワーモジュール、統合型ソリューションを幅広く提供しています。また、新しい IGBT7 (IGBT Trench 7) を含む各種パッケージと各種トポロジ (シングルスイッチ、ハーフブリッジまたは位相レグ、降圧チョッパ、昇圧チョッパ、3レベル NPC、三相ブリッジ、デュアルコモンソース、Tタイプ等) の IGBT モジュールを提供しています。これらのデバイスを dsPIC® デジタルシグナルコントローラ シリーズと組み合わせたものは各種の電源トポロジに適しており、スイッチング損失を低減し、効率を高め、システムコストを削減します。

リファレンスデザインとツール

設計期間を短縮できるように、Microchip 社は 11 kW トーテムポール リファレンス デザイン、グリッド接続ソーラーマイクロインバータ リファレンス デザイン、400W ソーラー充電器を含む複数の



リファレンス デザインを提供しています。また、MPLAB Mindi アナログ シミュレータと PLECS シミュレーション モデルは太陽光発電システムの設計とテストに役立ちます。

11 kW トーテムポール リファレンス デザイン

この双方向トポロジはエネルギー貯蔵機能を備えたハイブリッド電源設計向けに、太陽光発電の入力電圧を単相または三相 AC 出力に変換します。AC/DC 経路はバッテリーバンクの充電と電力網への電力の双方向変換に使うことができます。この設計は V2G (Vehicle-to-Grid)機能を備えた電気自動車アプリケーションにも適用できます。

グリッド接続ソーラー マイクロ インバータのリファレンス デザイン

このリファレンス デザインはマイクロ インバータを開発するための出発点として利用できます。系統単独送電抑止機能、力率改善回路、送電開始に必要な全ての接続ルールが含まれています。高い効率と信頼性を確保するため、Microchip 社の部品が多数活用されています。

400W ソーラー充電器

この DC/DC コンバータはソーラーパネルによるバッテリー充電を目的として設計されています。様々なトポロジと電池材料の構成をサポートしており、各種のバッテリータイプと構成に汎用的に対応できます。設計には監視/制御用の GUI とデータストリームが含まれており、Excel ベースの設計ツールによるカスタマイズも可能です。

まとめ

この記事では、太陽光発電ソリューションを通じて持続可能な社会を実現する上での革新的技術の重要性に注目しながら、ソーラー インバータ市場と Microchip 社のソリューションの概要を紹介しました。詳細は Microchip 社のウェブサイトでの[アナログ インターフェイス パーツブラウザ](#)、リファレンス デザイン、シミュレータ ツールを参照してください。