

Mitsubishi Thin Film Photovoltaic Module



高塚 汎^{*1} 山内 康弘^{*2} 帯津 紀之^{*3}
大嶽 宏之^{*4} 野田 松平^{*5}

1. はじめに

太陽光発電は太陽エネルギーを直接電気エネルギーに変換するため、地球温暖化の主な原因となる二酸化炭素（CO₂）を排出しないクリーンエネルギーの一つとして世界的に注目されている。

中でもシリコン薄膜系に属するアモルファス太陽電池は、大面積セルの大量生産による製造コストの低減が期待されている。当社は、アモルファス太陽電池と高効率でコンパクトなソーラーパワーコンディショナを開発し、一般家庭でも手軽に購入できる太陽光発電システムを実現した。

このうち太陽光発電のコアとなる太陽電池については、平成14年10月より販売を開始した。以下に製品の特徴と適用例を紹介する。

2. 製品仕様

太陽電池モジュールの外観及び製品仕様を図1及び表1に、ソーラーパワーコンディショナの外観及び製品仕様を図2及び表2に示す。

3. 製品の特徴

(1) ハイパフォーマンス

アモルファス太陽電池は、高温条件下での発電特性に優れ、日射量の多い夏場に最大の威力を発揮する。結晶シリ

コン系太陽電池と同一出力で比較すると、年間で約10%も多い発電電力量を確保できる。

パワーコンディショナは、実使用領域で最大95%の高い変換効率であり、当社独自の無駄時間修正繰り返し法により高い電力品質を保ち、さらに太陽電池の性能を最大限に発揮することができるMPPT（最大電力点追従）制御を搭載した当社の技術力を結集した製品である。

(2) リーズナブル

当社は、薄膜系太陽電池製造のコア技術である高速製膜を図3に示すVHF（超高周波）プラズマCVD（Chemical Vapor Deposition：化学的気相堆積）装置の開発により実現、世界最大（1.4 × 1.1 m）の薄膜セルの大量生産で、より経済性が求められる市場ニーズにマッチした太陽電池モジュールの提供を可能にした。

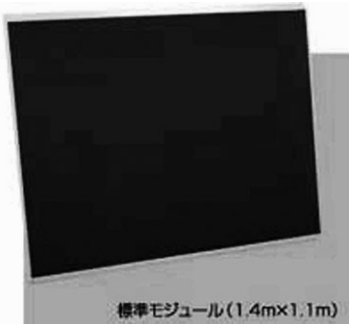
太陽電池の製造設備は高価な真空装置やレーザスクライプ装置、クリーンルーム等を必要とし、太陽電池製造コストに占める設備償却費の割合が大きい。そのため、各装置の処理能力を向上させることがコストダウンに大きく寄与する。

処理能力向上のためには処理速度の向上と基板の大面積化、装置稼働率の向上が必要である。当社は、アモルファスシリコン太陽電池の生産ラインの中でも最も技術的に難度の高いプラズマCVD装置の生産性を向上させるため、VHFプラズマと大面積基板に適したラダー電極を用いて

表1 a-Si太陽電池モジュール製品主要仕様

型 式	MA 100
電池タイプ	アモルファスシリコン
公称最大出力 (W)	100
公称最大出力動作電圧 (V)	108
公称最大出力電流 (A)	0.93
公称開放電圧 (V)	141
公称短絡電流 (A)	1.17
外形寸法 (mm)	L 1408 × W 1108 × T 35
質 量 (kg)	19.7

表記の数値は、JIS C 8939で規定するAM (Air Mass : 大気通過量) 1.5、放射強度 1kW/m²、モジュール温度 25℃での値である



標準モジュール(1.4m×1.1m)

図1 太陽電池モジュールの外観



図2 ソーラーパワーコンディショナの外観

^{*1}長崎造船所太陽電池事業室長
^{*2}長崎造船所太陽電池事業室主席
^{*3}原動機事業本部太陽電池事業グル-ブ

^{*4}冷熱事業本部空調輸冷製造部電子制御設計課
^{*5}技術本部長崎研究所主幹

表2 ソーラーパワーコンディショナ
製品主要仕様

型 式	SPV400
変換効率 (%)	最大95 (定格負荷効率94%)*1
絶縁方式	トランスレス方式
定格出力容量 (kW)	4.0
定格出力電圧 (V)	AC202, 50Hz/60Hz
定格直流電圧 (V)	230
冷却方式	自然空冷方式
外形寸法 (mm)	W490×H310×D99
質 量 (kg)	13

*1: JISC8961に基づく測定値

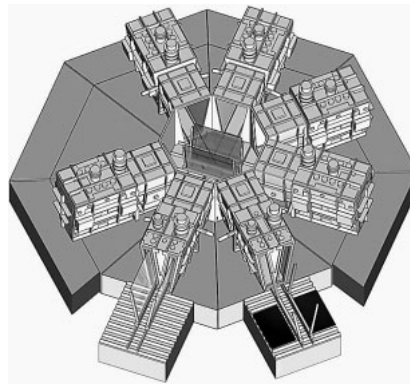


図3 太陽電池用プラズマCVD装置



図4 公共・産業用コンクリート架台一体型太陽電池適用例

高速製膜技術の開発を行った。

またプラズマCVD装置は基板以外に付着した不要な膜を除去するために、定期的に真空装置を開放して内部構造物を酸洗浄する必要があり、装置稼働率が低下する要因となっている。そこで稼働率の向上のためフッ化物のガスプラズマによるセルフクリーニング技術を開発して稼働率の向上を行った。

(3) フレキシブル

当社のモジュールは競合他社と比べ高電圧（動作電圧：108V）であるのが特徴、モジュールの直列接続数が少なくなるため、影による電圧低下の影響を局所化でき、モジュール配置計画の自由度が高い。

4. 製品の適用例

(1) 公共・産業向け大型システム

当社は、NEDO（（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構）の“平成14年度産業等用太陽光発電フィールドテスト事業”の一環で、新本社ビルや長崎造船所諫早工場など社内11ヶ所に合計出力370kWの太陽光発電システムを設置、全社を挙げて環境負荷の低減に取り組んでいる。諫早工場には、図4に示すとおり同工場グラウンドに110kW、屋根部分に30kWの合計140kWの社内最大設備を導入、新しい設置方式としてコンクリート製の架台と一体化した廉価型設備を採用している。

(2) 住宅向けシステム

住宅用の屋根瓦に当社製アモルファス太陽電池を組み込んだ“瓦一体型太陽電池”の適用例を図5に示す。ダークブラウン色の落ち着いた色合いで、屋根と一体化したシンプルなデザインは住宅の美観を一層引き立たせる。また、モジュール取付け用架台の排除や配線工事の簡素化を図るなど、施工面でも優れており、今後の主力商品として、拡販を推進中である。



図5 住宅用瓦一体型太陽電池適用例（1.5kWシステム）

5. 高効率太陽電池の開発

当社は、次世代製品として発電効率12%のa-Si/微結晶Siタンデム構造薄膜型太陽電池を開発しており、小面積セル（32mm²）で初期発電効率13.1%を達成している。またNEDOの委託研究にて実施している、高性能、大面積高速製膜を両立した技術開発の結果、大面積モジュールで安定化発電効率9.8%を達成した。さらに、大面積モジュールでの効率の向上と高い生産性の確保のための微結晶Si高速成膜技術の開発を進め早期の商品化を目指し開発を行っている。



高塚汎



山内康弘



帯津紀之



大嶽宏之



野田松平