

薄膜シリコン太陽電池コンソーシアムにおける 高効率化ならびに大面積高生産性製膜技術の開発状況

R&D of High Efficiency and Highly-Productive Deposition Technique in Large Area
in Thin Film Silicon PV Consortium

太陽光発電技術研究組合 ○齊藤 公彦

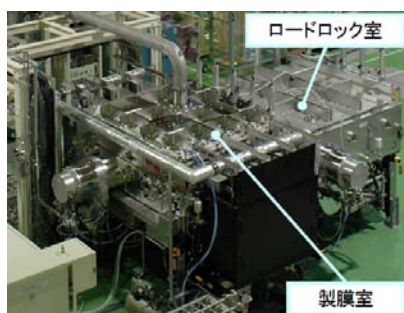
Photovoltaic Power Generation Technology Research Association (PVTEC) Kimihiko Saito

E-mail: k.saito@pvtec.or.jp

薄膜シリコン太陽電池の低コスト化に向け、国内の薄膜シリコン太陽電池メーカーおよび装置メーカーの全 6 社、産総研、6 大学の産官学からなるコンソーシアムを組織し、産総研内に設置した PVTEC つくば研を集中研として、主に高効率化開発および大面積高生産性製膜技術開発を NEDO プロジェクトとして実施している。ここでは、これら開発について最近の成果を報告する。

高効率化開発に関しては、産総研が開発を行っているトライオード製膜法による光安定化膜により、 $a-Si$ シングルセルにおいて安定化効率 9.6%、 $a-Si/\mu c-Si$ タンデムセルにおいて安定化効率 11.9% を、市販基板を用いて得ている。一方、高効率化に対するもう一つの重要課題である光閉じ込めについては、同じく産総研が開発を行っているハニカムテキスチャを用いたテキスチャサイズの系統的な検討により、サブストレート構造の微結晶シリコンシングルセル (i 層厚み $3\mu m$) において、 $30mA/cm^2$ の短絡光電流を達成している。

大面積高生産性製膜技術開発においては、三菱重工業が開発したマルチロッド電極方式の G5 サイズ ($1.1m \times 1.4m$) 基板対応プラズマ CVD 装置を PVTEC つくば研に設置し、コンソーシアム各社が本装置を用いて G5 サイズ製膜プロセスの開発を行っている。この中で、三菱重工業は、位相変調技術を更に高度化することによって、 $60MHz$ の高周波放電を用い、製膜速度 $2nm/sec$ 以上において面内均一性 $\pm 10\%$ 以下といった、微結晶シリコンの G5 サイズにおける高速・高均一製膜を実現した。また、G8.5 サイズ以上の高速・高均一製膜に向けた、高周波放電を用いる新規プラズマ源開発においては、共振電極対アレイ方式およびダブルリッジ導波管方式の 2 方式を検討しており、東京エレクトロンおよび東北大で開発を進めている共振電極対アレイ方式においては、2m 長の電極における $60MHz$ 放電において、定在波の起らない均一放電を得ることに成功した。



PVTEC つくば研に設置されている
マルチロッド電極方式 G5 プラズマ CVD 装置
概観写真