

APVM ショート速報[太陽電池製造技術]

大東威司(株式会社資源総合システム)

会議名: 2nd Advanced Photovoltaic Manufacturing Technology Conference

開催期間: 2006年4月5日

開催場所: ICM - International Congress Center Munich (München, ドイツ)

*****要約*****

半導体製造装置産業にとって太陽光発電市場の発展は事業拡大に結びつくものであり、太陽光発電産業とも太陽電池の大量・高速生産技術に向けた連携が既に始まっている。本会議では、世界トップレベルの太陽電池メーカーや製造装置企業による太陽電池技術の現状及び見通しが議論され、政府関係者や金融による力強い市場展望が示された。今後も世界全体での市場拡大を念頭に、技術開発や普及拡大に関する情報交換を進める必要がある。また、太陽光発電市場の自立に向けた産業による普及拡大努力が求められていく。

1. はじめに

半導体製造装置の一大展示会、セミコン・ヨーロッパが開催され、その一環として「第2回先進太陽電池製造技術会議(APVM)」も開催された。昨年よりも会場を拡大し約300名を集め、太陽電池製造企業(シャープ、Q-Cells、Würth Solar、SolarWorld)や製造装置企業(Centrotherm、GT Solar)による太陽電池技術の現状及び見通しの報告のほかに、ドイツ議会(フィードイン・タリフの現状)、Sarasin銀行(太陽光発電市場予測)により太陽光発電市場の力強い展望が発表された。また、太陽電池製造企業の事業責任者らによるパネル・ディスカッションや世界太陽光発電会議(GPSC)に向けたディスカッションが行われた。

2. 詳細

2-1. 太陽電池生産の現状及び展望

ドイツ緑の党・90年連合のFell氏は、ドイツにおけるフィードイン・タリフ制度を取り巻く状況及び太陽光発電市場の発展への貢献について報告した。再生可能エネルギー導入者が適正な経済性を得られるようにするため、ドイツではフィードイン・タリフを採用、これが現在の太陽光発電市場の原動力となった。欧州委員会(EC)でも再生可能エネルギー研究開発に力を入れていく方向であり、太陽光発電以外にも系統技術や蓄電池の開発が重要であると述べた。

Sarasin銀行のFawer氏は、金融側から見た世界の太陽光発電市場の現状及び今後の見通しについて報告した。同銀行による最新の2010年の太陽電池セル生産量予想では、2010年に3,330MWとなった。2005年の世界の太陽電池セル生産量が前年比33%増の1,600MW強となった理由として、太陽電池用シリコンの経済的な利用の促進、ストリング・リボンや定形エッジ薄膜成長(EFG)などの新製造技術、セル変換効率の向上などが貢献したと考えている。今後の課題としては、太陽電池用シリコンの生産能力拡張の後れ、政府支援への関心、太陽光発電システムの高価格がユーザーに受け入れられない可能性、市中金利の上昇及びフィードイン・タリフの低減による需要者心理の冷え込み、個人へのシステム販売努力の軽視などを挙げた。

Q-Cells の Milner 氏は、急成長を遂げている同社太陽電池製造事業の戦略及び見通しについて報告した。同社は、1999 年の創業以来急速な成長を遂げ、2005 年の世界セル生産量で第 2 位となった。また、傘下に EverQ (リボン・シリコン太陽電池)、CSG Solar (ガラス上薄膜シリコン太陽電池)、Calyxo (薄膜太陽電池) を持ち、事業化へ向けて研究開発を進めている。技術面では、現状の多結晶シリコン太陽電池技術を 2010 年には変換効率 17~18% 超とし、セル厚さ 130 μm 未満を目指す。2008 年までの短期では結晶シリコン太陽電池向け原料の確保が重要であり、それ以降の中期・長期では、コスト低減及び競争に注力することで需要増大に応える太陽光発電商品の多様化を図る、とした。

シャープの富田氏は、同社の次世代太陽電池技術開発の現状及び見通しを発表した。日本では昨年度で住宅用太陽光発電導入促進事業が終了したが、政府支援なしでも今後も市場が拡大すると予測している。世界の需要拡大に対応し、同社では薄膜シリコン太陽電池モジュールを開発、現状の変換効率 11% が 2008 年には 13% に上昇し、低コスト化や稼働率向上で生産性も改善するという。

2 - 2 . 太陽電池材料及び製造装置開発の展望

一方、太陽電池製造装置における今後の見通しも発表された。

GT Solar の Moritz 氏は、太陽電池モジュール製造におけるコスト低減手段の検討について報告した。現状の結晶シリコン太陽電池モジュール製造ラインをモデルに、材料、装置、労働、金利などのコスト要因を分析し、いかにして最終製品のコストを半減するかを示した。材料の標準化、モジュール設計の変更、工場における歩留まり向上などにより、現在のモジュール製造コスト 0.63 ドル/W を 2010 年に 0.32 ドル/W まで低減できる可能性があるとした。

Würth Solar の Dimmler 氏は、Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS) 太陽電池の量産化に向けた研究開発及びコスト低減の見通しについて報告した。CIGS 太陽電池は、ほかの薄膜に比べて生産が容易で、高効率化が狙える有望な太陽電池である。大面積生産に向き、長寿命で、小規模から大規模まで応用が広いなどの長所を生かし、2010 年の太陽電池モジュール生産量では結晶シリコン系の 4,000MW に対して薄膜系が 1,000MW のシェアを握ると予測した。コスト面では、真空堆積プロセスの改善で大きく低減できると考えている。現在は、2007 年の稼働開始に向け 15MW/年製造工場を建設中である。

SolarWorld の Klebensberger 氏は、シリコン・インゴット、ウエハー、リボン製造技術の進展について報告した。結晶シリコン系太陽電池製造における低コスト化のため、インゴットの大型化を進めている。400kg のキャスト製造を達成し、2008 年までには 1,000kg を目指す。太陽電池用シリコン・ウエハーのために開発されたワイヤーソーは、今や半導体産業でも標準となっている。これまでの技術開発により、ワイヤー径 120~170 μm 、ワイヤー長 100~500km、砥粒径 8~20 μm まで進展し、シリコン・ウエハー厚さとして 210~270 μm を達成した。また、シリコン消費量の低減に向け、同社は ECN と共同で基板リボン成長 (RGS) 技術を開発している。様々な技術開発により、結晶シリコン太陽電池技術は 2010 年にモジュール平均変換効率 16%、インゴット重量 937kg、ウエハー厚さ 150 μm 、カーフロス 122 μm になると予測した。

Centrotherm Photovoltaics の Haase 氏は、太陽電池セル製造ラインの設計シミュレーションについて報告した。今後の投資、装置機能、生産能力、コスト低減などの見通しを示し、近い将来に製造ライン 60MW 規模でウエハー厚さ 150~200 μm の単結晶、多結晶シリコン太陽電池セルが製造可能であるとした。

Schott Solar の Hoffmann 氏は、欧州太陽光発電工業会 (EPIA) による 2010 年に向けた太陽光発電市場シナリオについて報告した。ドイツの太陽光発電市場は予想よりも急拡大しており、ドイツ太陽エネルギー

経済連盟（BSW）はこれまでの導入量を上方修正した。2004年に約500MW、2005年に600MW（推定）を導入、累積では2004年に約900MW、2005年に1,500MWとなったという。また、EPIAのシナリオによると、世界の政府支援の強化により2010年の世界太陽光発電市場が5,425MW（累積）に拡大する見通しであるが、さもなければ3,135MWに留まると報告した。

2 - 3 . パネル・ディスカッション

太陽光発電事業のトップによるパネル・ディスカッションが行われた。太陽電池製造装置の改善点、太陽光発電産業及び半導体製造装置産業の協力態勢、太陽電池の低コスト化、歩留まり向上に向けた開発項目、太陽電池モジュールの標準化の必要性、などをテーマとして議論が行われた。次世代の太陽電池製造ラインとしては100MW/ラインを考えるべきこと、技術革新を追求していくために結晶シリコンのみならず薄膜太陽電池についても研究開発を進めていくこと、高品質の太陽電池を実現する製造装置開発を求めていくことなどが必要であり、そのための情報交換や課題・問題点のフィードバックを行っていくことが確認された。

また、引き続き「世界太陽光発電会議（GPSC）」に向けたディスカッションも行われ、太陽電池生産量、導入量などのデータ整備、太陽光発電製品の保証、太陽電池材料の多様化、太陽光発電市場への政府支援、などのテーマで意見が交わされた。特に、ドイツや日本の政府による導入プログラムの終了に伴って太陽電池生産量や太陽光発電システム導入量の統計が取りづらくなりつつあり、各機関でバラバラのデータを発表しているため世界的にどのようにまとめていくか、あるいは製品の品質保証についてどのように歩調を合わせるかが提示されたが、各国産業界が連絡を取り合っていくということに落ち着き、特別な進展はなかった。

3 . まとめ

APVM会議で特に印象に残ったことは、ドイツにおける太陽光発電導入量が日本を抜いて世界一に躍進か？、太陽光発電市場の更なる拡大のために各国政府の支援が不可欠、製造プロセス全般でのコスト低減の余地、薄膜太陽電池の市場拡大の可能性 ということであった。ドイツの太陽光発電市場の急拡大で2005年累積導入量が1,500MWを超えたことで、日本は“世界の太陽電池生産基地”として、導入の面ではドイツが世界のリーダーとなるであろう。これからの太陽光発電システムの普及拡大は、日独が競い合いながらも世界全体を引っ張っていく“日独2強時代”が訪れたのかもしれない。

4 . おわりに

ドイツにおいてフィードイン・タリフ制度で太陽光発電システム市場拡大が支えられているように、より一層の世界太陽光発電市場の拡大のために、政府支援の継続が必要であることが訴えられていた。確かに、政府による後押しがあればもう一段の市場の自立が望めようが、同時にユーザー側の太陽光発電への意識、理解を増進し、利用を促進していく努力も求められるのではないだろうか。各国の事情に応じた様々な施策が展開されている中で、太陽光発電産業としてはエンドユーザーの太陽光発電に対する意識を向上させ、利用を拡大していく戦略を今後とも推進、強化していかなければならない。これは世界に共通する取り組みであり、ユーザーの理解を得ることができる企業が市場を制すると言っても過言ではないだろう。