

飛躍する台湾産業



大企業グループの参入で垂直統合が進む 台湾太陽光発電 (PV) 産業

中国に次いで世界第二位の太陽電池生産国となった台湾(PV Status Report 2010, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy)。その背景には、再生エネルギー発展計画の策定(2002年)、グリーンエネルギー産業の六大新興産業(政府の重点支援対象)指定(2008年)、電力買取制度などを定めた再生エネルギー発展条例の成立(2009年)などの政府による環境整備とともに、民間各社による国内外での活発な投資がある。今回は、急成長を続ける台湾のPV産業の現況を紹介し、展望や日本企業とのアライアンスの可能性について検討する。

2020年までに再生エネの発電量 6.5GW

政府は2020年までに再生エネルギー発電量を6.5GWまで高めることを目標としている。08年に経済部が発表した持続的エネルギー政策綱領によると、グリーンエネルギー産業の発展はエネルギー、環境、経済の「トリプル・ウィン」を創出できるとしている。同綱領が掲げる主な達成目標は以下の通りである。

1. エネルギー効率の改善。毎年エネルギー密度(Energy Intensity)を少なくとも2%ずつ向上させ、2015年にエネルギー強度(エネルギー消費/GDP)を20%、2025年までに50%低下させる。
2. グリーンエネルギーの普及発展。CO2排出量を減らし、2016年の排出量を08年の水準まで、2025年の排出量を00年水準とする。また、低CO2排出エネルギーの占有率を向上させ、2025年に全エネルギーに占める割合を40~55%とする。

再生エネルギーの中でも、その潜在市場の大きさから、特に注目されているのが太陽光発電だ。行政院はPV関連産業をLED産業とともにグリーンエネルギー産業の柱の一つと位置付けており、15年の両産業の生産額を1兆元まで成長させることを目標としている(内訳はPVが4,500億元、LEDが5,500億元)。

相次ぐ大企業グループの事業参入

PV産業では政府による環境整備に呼応して、企業の動きも活性化している。川上の「三晶(中美晶(SAS)、合晶(Waferwork)、嘉晶(Precision Silicon Corp)」や川下の益通(E-ton)、茂迪(Motech)などが積極的に生産拠点を拡大しているほか、近年は半導体ウェハーフアウンドリ2強の台積電(TSMC)と聯電(UMC)、パネル大手の友達(AUO)などの大企業が相次いでPV産業へ参入している。3社はともに、シリコン太陽電池、薄膜太陽電池のいずれにも積極的に投資を行なっている。表

は2010年9月時点で発表されている上記三社のPV事業における主な投資項目である。

表: 台積電、聯電、友達の最近のPV事業に対する投資状況

社名	台積電	聯電	友達
目標	PV事業の収入を2015年のグループ売上の10%まで拡大。5年以内に新しい薄膜技術を開発。生産量で世界トップ5入りする	将来20~30年間の事業発展の牽引市場として、中国西、北部市場に照準	LEDのほか、太陽電池をグループ発展の主軸に据える
拠点	茂迪に62億元を投資(シリコン太陽電池) 米Stionに5,000万ドルを投資(CIGS薄膜太陽電池) Stionの技術を中部科学園区に設立した先進薄膜太陽光発電技術R & Dセンター及び先行量産ラボに活用	子会社の聯相が薄膜太陽電池を生産 子会社の聯景がシリコン太陽電池を生産 永勝能源に3,300万ドルを投資(システム、モジュールアセンブリ)	110億元を投じて世界トップ5の単結晶シリコンウェハーマーカーであるエム・セテックを買収 7.5億ドルを投じて米SunPowerと合弁でマレーシアに生産拠点を設置(シリコン) 730億元を投じて中部科学園区に工場を設立(薄膜) チェコのブルノにモジュール工場を設置
戦略	受託生産に留まらず、自己ブランドでの市場参入	垂直統合	垂直統合

出所) 各種公開資料をNRIが整理

表が示す通り、各社は垂直統合を進め、川上原料を確保するとともに生産効率の向上とコストの低減を図り、PV市場で大きなパイを得ようとしている。技術力や川上原料などの素材分野に強みを日本メーカーは、上記のような強みを持つ台湾メーカーとウィン・ウィンの関係構築が可能なポジションにある。

HCPV 事業における日台提携の可能性

長期的に見た場合、PV産業における日台提携の機会には、単なる原料供給に留まらず、共同での海外事業展開にまで広がっている。注目されるのは高集光PV(HCPV, High Concentrated Photovoltaic)と呼ばれる次世代太陽光発電技術である。

太陽電池の技術にはシリコンのほか、色素増感太陽

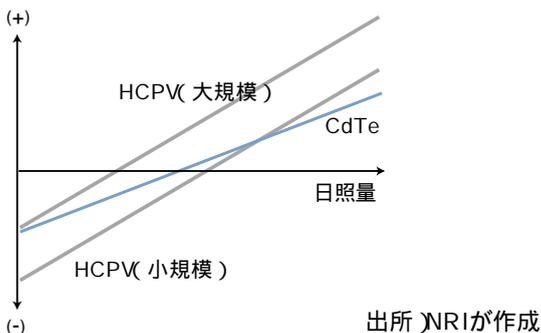


電池(DSSC)や化合物を材料とするCIGSがある。これらの内、ヒ化ガリウム(GaAs)を用いた - 族化合物太陽電池は30%以上という際立って高い転換効率を示しており、注目されている(cf.シリコンは15~18%、薄膜は8-10%)。 - 族化合物太陽電池はこれまで宇宙での発電向けに実用化されているが、価格が高く、有毒物質を含む点がネックとなっている。地上において、この - 族化合物太陽電池が使用されているのがHCPVである。HCPVは低緯度地域の設置が望ましいことや、太陽追跡システムが必要であること、また、重量の問題から、その設置場所は限定されるが、将来性は大きい。台湾では、このHCPVのヴァリューチェーンが整っている。主な事業者は以下の通りである。

- 川上:Epi-Wafer: Epistar, Arima, VPEC
- 川中:Wafer manufacturing, test and packaging: Solar Point, Delta, Bright Tect, AOT, Unity Opto, Tong Hsing, etc.
- 川下:Module /System: Delta, Arima, Everphoton, Compsolar, etc.

発電コストから見ると、小~中型のHCPVの発電単価は、CdTe太陽電池(カドミウムテルル、欧州で普及が進む化合物太陽電池)の倍に相当する。ただし、50MW以上の大型の太陽光発電所では、HCPV型の発電単価はCdTe型と同水準であると見られている。なお、小~中型のHCPV発電所であっても、日照量が多い地域では、コストパフォーマンスはCdTe型の発電所を上回る(図1)。

図1:日照量と発電で得られる利益の関係

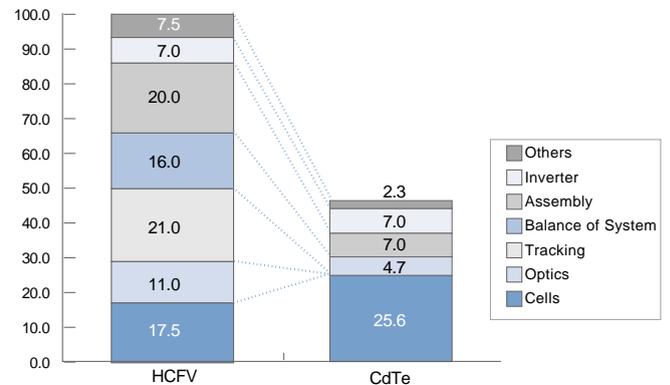


図が示す通り、日照量が大きな地域ほど、HCPVはそ

の優位を發揮することができる。実際に、中東や北アフリカにおける太陽光発電計画はいずれもHCPVシステムが採用されている。長期的には、HCPVはその転換効率の高さから太陽光発電の重要な技術の一つと見られているが、普及に向けては大きく以下の三つの課題が指摘されている。

1. コストの高さ。一つのHCPVシステムはセル、集光レンズ、太陽追跡システム、バランスオブシステム(BOS)、インバーター等を含み、初期設置コストはCdTeよりも高い(図2)。
2. 収益モデルが確立されていない。実績の積み上げがプロモーションのための課題となっている。
3. 新しい技術であるために、資金調達に困難が伴う。

図2: HCPVとCdTeの初期設置コストの比較



出所)NRIによる推計

日台企業のアライアンスは、これらの課題を解決し、HCPVの収益モデルを構築できる可能性を秘めている。台湾企業は優れた量産能力を有する一方、国外市場における営業能力とブランド力不足を課題としている。そこで、日本企業が知名度と営業能力(営業主体としては商社や電力会社を中心とするコンソーシアムが想定される)を活かし、台湾企業が低コストで生産したHCPVを販売すれば、投資コストの回収期間を短縮し、技術投資を行ないながら、利益を上げていくことも可能となろう。こうしたモデルは、原料の需要供給という関係からより踏み込んだ形の日台アライアンスの在り方を示すものであると言えます。

(邵祺欽:c-shao@nri.co.jp)