

## PHOTON's 4th Photovoltaic Technology Show 2009 Europe

開催日：2009年3月4日～6日

場 所：International Congress Centre Munich(ICM)

PHOTON CONSULTING 主催の会議に併設された展示会 ” PHOTON's 4th Photovoltaic Technology Show 2009 Europe” には約 280 社が出展しており、セル・モジュールメーカーに対する、原材料と製造技術の売り込み・商談の場として活気に満ちており、半導体活況時の SEMICON を思わせた。

特に目に付いたのは、ポリシリコン製造のフルターンキー設備メーカーとそれらが立ち上げたポリシリコン・ウェハメーカー、薄膜太陽電池用フルターンキー設備メーカー、モジュール製造設備を手がける FA ロボットメーカー、検査設備メーカーなどである。

ポリシリコン製造のフルターンキー設備メーカーとしては、Centrotherm (独)、GT Solar (米) が、Siemens 法によるプラント建設を標榜している。特に、Centrotherm は、テトラクロロシラン( $\text{SiCl}_4$ )をトリクロロシラン( $\text{SiHCl}_3$ )に変換するプロセスを開発して副生物の発生のないプロセスを完成したとアピールし、セルメーカーが自前でポリシリコン製造を手がける事業スキームを売り込んでいた。また、Siemens 法を開発した Siemens AG もポリシリコン製造用の CVD リアクター制御システムや、電源まわりのユーティリティー式をパッケージにして売り込んでいた。また、一方向凝固炉や Cz 単結晶引上げ装置を展示するメーカーとしては、上述の Centrotherm、GT Solar 以外に、Ferrotec (日)、PVA TePla (独)、KAYTEX(米)があった。

一方、世界規模の大手建設請負会社 Fluor (米) は、GT Solar 等のフルターンキーメーカーの設備導入と、資金調達や販売先の開拓を含め、中国 LDK Solar の年産 16,000MT のポリシリコン工場建設を手がけ、2009 年第 4 四半期に立ち上げる計画である。同様の事業を PR する大規模建設請負会社としては、m+w zander (独)があった。これらは、半導体工場を建設した技術力をベースに太陽電池分野にも参入しようとしている。

上述の LDK Solar 以外の Siemens 法によるポリシリコン・ウェハメーカーとしては、Renesola(中国)、SilFab(イタリア)が展示しており、それぞれ 2009 年後半に 3,000MT/年のポリシリコンプラントを稼働させる計画とのことである。

薄膜太陽電池用フルターンキー設備メーカーとしては、アモルファス Si 太陽電池製造設



国際会議と展示会が行われた ICM



LDK Solar のブースの様子

備で先行する、Applied Materials (米)、Oerlikon (スイス)、ULVAC (日)、Anwell (香港) の展示はあったが、ブースはあまり目立たなかった。一方、CIGS 太陽電池用ターンキー設備を手がける Centrotherm(独)が地元でもあり、展示スペースも大きく来場者の関心を集めていた。同社は前述のポリシリコンプロセスと CIGS プロセスの両面で事業を展開しており、CIGS 太陽電池製造プロセスは FHR Anlagenbau(独)が開発したスパッタリングとサーマルアニール技術を組み合わせたプロセスを特徴としている。

モジュール製造のフルターンキーサービスとしては、SCHMID (独)、EUROTRON(蘭)、SPIRE(米)、Swiss Solar Systems が展示していた。さらに、ADEPT、ABB、KUKA、Reis (米) など FA ロボットメーカーが、セル・モジュールハンドリングロボットを駆使して、全自動モジュール組立プロセスを提供している。

検査設備メーカーとしては、Basler(独)、KLA Tencor(米)、Semilab(ハンガリー)、Intego(独)などが目立った。半導体検査装置のデファクトスタンダードとして知られる KLA Tencor は、ICOS Vision Systems(ベルギー)を吸収して太陽電池分野に進出した。

所感：

今回の展示会では、太陽電池メーカーの展示は全くなく、材料・装置メーカーが太陽電池メーカーへ売り込みをする機会である。そのため展示会は、先月 2 月に日本で開催された PV EXPO のようなお祭りの要素はなく、淡々とした商談の場という雰囲気であった。

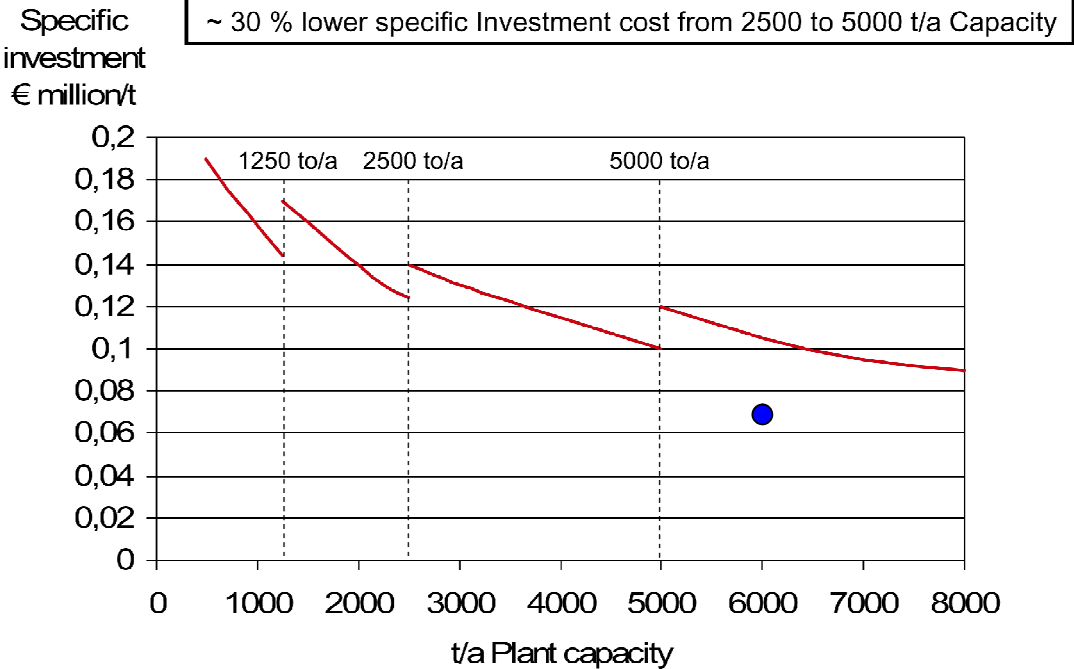
昨年末からの金融不安の後でも、欧州における太陽電池分野への銀行融資等の投資意欲がまだ鈍っていない。そのため、2008 年当初からの半導体分野の不況と、その後の金融不安による産業全体の設備投資減退の影響で、各分野のメインプレーヤーが太陽電池分野に多数参入してきた。欧州では、ここ数年、Fraunhofer、IMEC や ECN などの研究機関で開発した技術をもとに太陽電池関連のベンチャー企業が数多く設立されたが、それらがさらに大きな新規参入資本やグループに統合されてターンキービジネスとして成長しているようすが伺えた。

ポリシリコン市場は、2009 年後半から既存メーカーや中国等の新規参入メーカーの設備が稼動し始めるため供給過剰になり、2013 年までの間に 40 ドル/kg のレベルに落ちると予想されている。

次ページに Solar Silicon Conference で Centrotherm が発表した Siemens 法によるポリシリコン製造プロセスの 1 トンあたりの設備投資金額を示す。顕著なスケールメリットがある。Elkem が示した冶金的プロセスの場合の設備コストは、6,000MT/年の生産能力の場合で 40~42 億ノルウェークローネとのことであり、1NK=0.11EUR とした場合の 1 トンあたりの設備投資金額も同図に示した。さらに Dow Corning は、3,000MT/年の冶金的プロセスをすでに立ち上げており、同社の投資金額は Siemens 法の 25%であるとしている。

太陽電池用ポリシリコンは、長期的には 30~40 ドル/kg の価格帯で採算のとれるプロセスしか残らないと考えられるため、やはり設備投資金額の大きな Siemens 法では限界があると感じた。

Economy of scale effects



File: Photon speech Datum : 2009.03.03 Author: A. Mozer

Centrotherm 社が示した Siemens 法によるポリシリコンプラント費用  
(青丸印は Elkem による冶金法のプラント費用 ; 規模に関わらず一定とのこと)

以上