

25th EUPVSEC 参加報告（検査・計測、装置技術）

1. はじめに

年1回欧州で開催される世界最大の太陽電池関連分野の国際会議および展示会に参加した。特に私が専門とする検査・計測技術や装置技術を中心に太陽電池市場や技術動向を調査し、今後の太陽電池装置技術の方向性・トレンドを見出す。

2. 展示会

展示会場は規模が大きく、ウェハ・セル・モジュール等の著名な太陽電池メーカーはもちろん、製造・検査装置、材料、部品、サービス等、ほぼ全てを網羅する出展であった。検査装置関連は、発電効率の良否を判別するライフタイム等の材料の物性検査と、ウェハやセルの形状・寸法や欠け・チップング等の外観・寸法を検査する画像・形状検査の2種類に大別でき、それぞれのカテゴリにて主要なメーカーは全て出展されていた。

物性検査では、ライフタイム検査（ μ PCD法）のデファクトスタンダードであるセミラボ社（ハンガリー）を中心に出展があったが、別の計測手法（MDP法、PL法等）によって発電効率の良否検査を行う手法も提案されており、展示会場においては、btImaging社（豪）のPL全面検査装置などの展示もあった。

形状検査では、特にウェハ表面のソーマーク検査のデファクトスタンダードであるヘネケ社（独）を含めて調査を行った。出展されていた装置は過去日本の展示会で見たものと概ね同じであったが、太陽電池以外の業界で有名なセンサメーカーや産業用カメラメーカー等の出展も見受けられ、彼らからは太陽電池が成長分野であり参入を進めているとの話を得た。

また、出張前に事前に面談アポをとり、欧州の有名な検査装置メーカー複数社と詳細な面談も実施した。彼らからは現行商品化している検査装置技術についてのコメントしか得られず、将来的に顕在化しそうな検査・計測に対するユーザーニーズ等の情報は得られなかったが、現在の欧州市場におけるターンキーや装置ビジネスのスキーム、さらには装置価格の低価格志向の強さ等を実感することができた。ある欧州装置メーカーからは、中国・台湾等のアジア全域に販売実績があるが、唯一日本には販売実績が無いといったことも聞くことができ、太陽電池分野における日本市場の独自性・特殊性を示している。

3. 国際会議

国際会議においても、材料、製造プロセス・検査技術、更には再生エネルギー政策等の幅広い発表があった。検査技術、および検査に関わる製造プロセス（主にウェハスライス等）につき、特にポスター発表のQ&A面談を中心に情報収集を行った。

形状検査関連では、ウェハスライス工程に関連する技術を中心に情報収集した。Fraunhofer CSP、Fraunhofer ISE、Freiberg工科大学などの研究機関では、ワイヤースーナーによる切削のウェハ表面への影響やマイクロクラック欠陥の発生頻度、ウェハ厚さ分布とウェハ割れ強度の相関、厚さ100 μ m以下のウェハの研究等、ウェハスライス工程における切削技術と歩留り向上や発電効率への影響の研究が多数見られた。研究の基本的な方向性としては、厚さ100 μ m前後のウェハを、如何に歩留り良く、最終的にはセルの発電効率を高くして実用化するかであり、これらの将来的な技術課題に対してウェハ形状を精密且

つ全面で測定するインライン検査技術は一つのニーズと思われる。また最上流工程であるインゴット製造においても、結晶成長するインゴットの高さ（形状）を超音波でインライン計測する、強力な磁場を用いてインゴットの結晶成長を高品質化する技術等の発表もあり、様々な物理的手法を用いた製造装置への適用も考えられる。

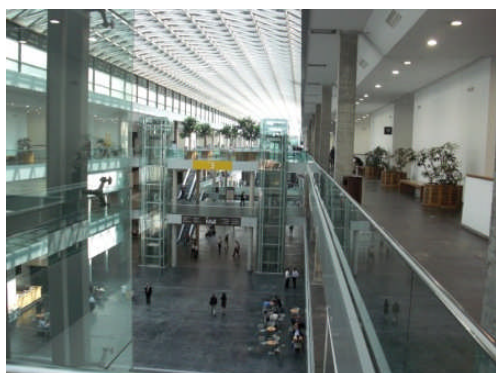
物性検査関連では、太陽電池ウェハの発電効率に直結するライフタイム値の計測や分析・解析について多数の講演発表があり、その殆どでデファクトスタンダードのセミラボ社のライフタイム計測装置を用いた測定データが示されていた。ただしセミラボ社の測定手法（ μ PCD法）に対抗する発電効率の評価手法（MDP法、PL法等）も発表されており、セミラボ社の測定手法が確立された手法とは限らないとも感じられた。

その他、太陽電池市場の今後の世界動向等をテーマにしたセッションも一部聴講した。ドイツ、スペイン等の欧州先端技術が、大市場の中国に展開される従来のスキームに加え、今後、インドやバングラデシュ、更にはアフリカや南米等への太陽電池技術、太陽電池発電プラントの展開等が発表され、白熱した議論が展開されていた。世界は既に中国の次の大市場を狙っている。

4. おわりに

今回、日本以外の太陽電池関連分野の国際会議および展示会に初めて参加した。検査・計測技術、特に形状検査技術については、ウェハのスライス工程において多数の発表や議論がなされていることを知り、ウェハの厚さが今後100 μ m前後を目指す中、ウェハ形状を精密且つ全面でインライン測定する検査技術の重要性を確認した。また物性検査技術のライフタイム検査についても、デファクトスタンダードとなっているセミラボ社の μ PCD法以外の取組みもなされており、今後、発電効率をより精密に評価可能な測定・分析手法の研究が重要になってくると思われる。

また世界的な学会・展示会に参加し、世界の太陽電池市場はドイツを中心とした欧州での研究開発がリードし、日本以外のアジア地域、特に中国・台湾あたりでの量産化がなされる流れを強く実感した。今後も、日本国内に拘らず、世界の市場動向を注視していく必要がある。



展示会場



国際会議場

(株) 神戸製鋼所 生産システム研究所 高橋 英二