

## PV Japan 2015

(株) 科研テック 中上明光

### 【1】PV Japan 2015 の展示会の概要

2015年7月29日から3日間にわたり東京ビッグサイトで開催された標記太陽電池の展示会及び専門セミナーに参加した。PV Japan 2015 は日本国内の太陽電池・モジュール、太陽光発電システム、架台、部材メーカー、施工業者を中心とした商談・商品展示・技術報収集の場であるが、展示会場は昨年と比べ縮小されていた。一方、今年初めの2月に開催されたPV EXPO 2015（東京ビッグサイト）は国際展示会であり、日本に太陽電池の市場ありとの期待から海外の大手太陽電池・モジュールメーカーを含め多数の太陽電池関連の出展があった。



PV Japan 2015 展示会場

PV Japan 2015 の今年の入場者数（3日間）は主催者発表によると37,402人（昨年は42,163人）であった。入場者数の減少は感じなかったが、出展社数の減少が目についた。日本の主な出展社はシャープ、パナソニック、ソーラーフロンティア、カネカ、XSOL、LOOPの太陽電池の展示を中心としたメーカーと東芝、三菱電機等の太陽光発電システムメーカーであった。常連の京セラと長州産業は今回展示は無かった。さらに、海外からの出展社数も減少していた。特に中国からの出展の減少が著しい。韓国の常連：Hanwha-Q.Cells等の出展もなかった。今回出展していた主な海外メーカーは、Jinko Solar（中国）、Suntech Power（中国）、Canadian Solar（カナダ）、Maxeon Solar（Sun Power）（米）、Solar World（ドイツ）、REC Solar（ノルウェー）であった。

今年の特徴は、①昨年ヘテロ接合 Si 単結晶太陽電池の変換効率 25.6%の世界記録を樹立したパナソニックはプレスリリースしたものの参考出品は無かった。一方、シャープも同様な構造で昨年同時期変換効率 25.1%の成果を発表したが、今回その参考出品があった。さらに、この2社を追うカネカが初めてヘテロ接合 Si 単結晶太陽電池・モジュール開発品を参考出品し、175mm 角セル、3本バスバーで変換効率 24.5%を発表した。②モジュールの軽量化のため、薄膜 CIS メーカーのソーラーフロンティアはフレームレス、強化ガラス基板を用いて薄肉化を進め 6.2mm 厚、重量 10.5kg を達成した。Si 結晶太陽電池モジュールメーカーでも屋根上発電用に軽量化モジュールを展示していた。③建材一体型モジュール（BIPV）の出展が多くなった。カネカ、パナソニック等は次の大きな市場として期待している。④ポスト FIT（国の補助政策）を睨み、太陽電池+蓄電池（Li イオン二次電池）で発電—消費を賄うシステムの展示がパナソニック、ソーラーフロンティア、東芝、Suntech Power 等で見られた。⑤PID（電圧誘起出力低下）対策を施した PID フリーの表示のモジュールが随所に見られる。⑥京セラの特許：3本バスバーを回避した電極構造と表示も随所にみられる。⑦米・First Solar 社の CdTe 薄膜太陽電池モジュールの本格的な PR が日本代理店の XSOL 社を通して開始された。当面、日本では屋根上発電は考えておらず、メガソーラー用の野立てタイプを販売対象にしているとのこと。

### 【2】PV Japan 2015 専門セミナー参加報告

講演題目：太陽光発電が生み出す新たな価値とは？

講演者：産総研・福島再生可能エネルギー研究所 上席インベーションコーディネータ 近藤道雄氏

講演内容：

(1) 太陽光発電の国内の状況

エネルギー基本計画で再生可能エネルギーを最大限導入して 22～24%とし、うち太陽光発電を 7%(64GW)導入することが決まった。すでに 2012 年 7 月から政策導入されている FIT により太陽光発電導入が急激に増加し、現在導入量 22GW、認定 74.5GW（未着手・工事中）もある。FIT 買い取り額の切り下げ後の国内市場への混乱が懸念される。既存電力網への太陽光発電による急激な接続が問題になり、出力抑制の問題が発生している。このことは新規参入の足かせとなる。更なるコスト削減と太陽光発電産業としての将来性を考えていく必要がある。

(2) 何故再生可能エネルギーか？

世界の化石燃料の資源可採埋蔵量は石油 54 年、天然ガス 64 年、石炭 112 年、ウラン 93 年と言われている。世界の超長期的なエネルギー見通しでは 2100 年には太陽光発電で 70%、風力・バイオマス・水力発電 20%。石油・天然ガス・原子力発電 10%との見方（ドイツ、2003 年）があり、化石燃料に代わる再生可能エネルギーを期待している。化石燃料を使用して電力を製造する過程をエネルギーフローとしてみると、石炭、ガス、石油、原子力を用いて電力を製造すると凡そ 1/3 が電力（出力）として得られ、残り 2/3 が損失（二酸化炭素、熱）として排出される。クリーンな動力源を必要として電気自動車に期待するが、電気をこれら化石燃料から製造すると過程で大量の温室効果ガスと熱を排出していることになる。2030～2040 年のエネルギーミックスとして、太陽光発電、太陽光集光熱発電、炭化水素、原子力+地熱+廃棄物熱源を提案しているところもある。世界最大の産油国サウジアラビアは伸び続ける原油需要に対して 2020 年頃から輸出を抑える方向に転換していくとのこと。世界的なオイル危機が目前に迫っている。

(3) 福島再生可能エネルギー研究所

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災、東京電力の原子力発電所の事故以後、福島に「福島再生可能エネルギー研究所」が設立され、今回の専門セミナーで概要が紹介された。55,000m<sup>2</sup>の敷地の屋外試験場に 500kW の太陽光発電設備が設置された。太陽電池としてパナソニック(HIT)、シャープ(IBC、薄膜 Si)、ソーラーフロンティア(CIS)、ホンダ(CIGS)、富士電機(薄膜 Si)、Sunpower (IBC)、Q.Cells (単結晶 Si)、住友電工(集光型 PV)、が設置されている。さらに、10,000kWh のエネルギー貯蔵（液体状態で水素を貯蔵）、300kW の風力発電がある。

再生可能エネルギーは近い将来最も安い電力になるとのこと。

(4) 太陽光発電の付加価値要素

太陽光発電の付加価値要素として、低炭素排出、永続性、ピーク電力節減、消費地に近い所での発電、自立度向上（災害に強い）、建材一体型、多機能化（省エネ）がある。世界の太陽光発電の年間導入量は 30GW から年 10%～20%の成長率で拡大している。2020 年頃までは市場が拡大し続け、事業機会が拡大していくと期待されている。

(5) 日本と海外の太陽光発電の違い

日本市場は住宅用途（付加価値が高い）で始まった。海外は FIT によるメガソーラーで急成長した。日本は FIT で後追い、非住宅、メガソーラーで急成長した（高価格 FIT でおいしい市場）。海外では FIT の急落で住宅屋根にシフト。BIPV への期待が海外で高まる。日本でも住宅用への回帰と次なる市場の検討が始まっている。

(6) 太陽電池の種類と材料、高効率化技術

世界の太陽電池の出荷の約 90%を占める Si 結晶太陽電池のうち、単結晶太陽電池の変換効率が昨年更新され、バックコンタクト+ヘテロ接合型で  $\eta = 25.6\%$  (パナソニック) が報告された。多結晶 Si では 20.8%[Fraunhofer]、薄膜材料を用いた CIGS 薄膜(21.7%)[ZSW]、CdTe 薄膜(21%)[ファーストソーラー]、突如現れた有機-無機ハイブリッド膜のペロブスカイト(20.1%)[KRICT]が肩を並べてきた。薄膜 Si 太陽電池では 13.4% (産総研) が報告されている。その他 CZTS (12.6%)、色素増感有機太陽電池 12%、量子効果を利用した太陽電池 8.6% などがある。

結晶 Si 太陽電池の低コスト化には材料費の半分を占める Si ウエハの厚みを薄くすることが有効であり、2020 年頃には現在の  $200 \mu\text{m}$  から  $50 \mu\text{m}$  への研究が進められている。

更なる高効率化をめざし、複数の太陽電池セルを積層する多接合太陽電池がある。モリシクに膜を積層して複数の太陽電池を形成する格子整合型で変換効率 40% (1000 倍集光)、化合物の組成を変え、堆積していく格子不整合:変成接合型で変換効率 43.5% (306 倍集光)、各セルをメカニカルに接合するウェボンディングで 46%(508 倍集光)が報告されている。

#### (7) モジュールの信頼性評価

産総研の屋外モジュール暴露試験、屋内試験の DH (高温高湿) 試験、TC(温度サイクル)試験、EL (エレクトロルミネッセンス) 像などから故障の解析・診断・故障予測、安全性評価を行っている。

#### (8) システムレベルの信頼性

インバーターの不良、部分影、バイパスダイオード異常評価等からシステムの故障診断を行っている。

#### (9) 新市場、新用途の開拓

新市場として中東-北アフリカの豊富な太陽光の利用に期待している。この地域は高温・高湿・砂塵汚染が著しいので、現地にあった対応が必要である。

新規用途として、建築物一体型(BIPV)の開発を進めていく。様々な建築用途 (屋根材の他、壁材 (光吸収と反射)、窓材 (太陽光の反射と透過の利用)、ベランダの柵 (両面発電) 等での発電性能と省エネ性の解析・評価を行う。

#### (10) まとめ

太陽光発電は現在も将来も重要で価値の高い電源である。更なる付加価値の積み上げが省エネ、防災、複合機能が必要である。また新規市場、新規用途開発が必要である。使用中、使用済み太陽電池の安全性の問題が起こっている。太陽電池技術は高効率; 新材料; モジュール技術は長期耐久性; システム技術は安全性、長期、保守、モニタリングが重要である。

以上