

第33回 IEEE 光起電力専門家会議 (33rd IEEE Photovoltaic Specialists Conference) 報告

2008. 6. 17

山口真史 (豊田工大)

1. 開催月日：2008年5月11日～16日。
2. 開催場所：Manchester Grand Hyatt Hotel (サンディエゴ、米国)。

3. 本会議の概要：これまで1年半毎に開催されてきた米国主催の太陽光発電会議で、今回から、毎年開催されることとなった。今回の会議の組織委員長は Tim Coutts (NREL) で、プログラム委員長は Tim Andersen (フロリダ大) であった。

展示関係者約200名を含めて、約1,600名の参加者があった。前回の31st IEEE PVSCの641名に対して、1,600名であり、驚異的な参加者の伸びである。太陽光発電に対する大きな関心と関連分野に参画する人々の増加も反映していると思われる。図1に、国別参加者数を示す。国別では、①米国1,079名、②ドイツ101名、③日本72名、④台湾53名、⑤スペイン33名、⑥韓国31名、⑦中国25名、⑧カナダ23名、⑨オランダ19名、⑩英国17名、⑪ベルギー、フランス、イタリア、ノルウェー11名の順であった。特に、前回の31st IEEE PVSCにおける米国からの参加者は約350名であったのに対し、今回は1079名と3倍以上の参加者数であった。

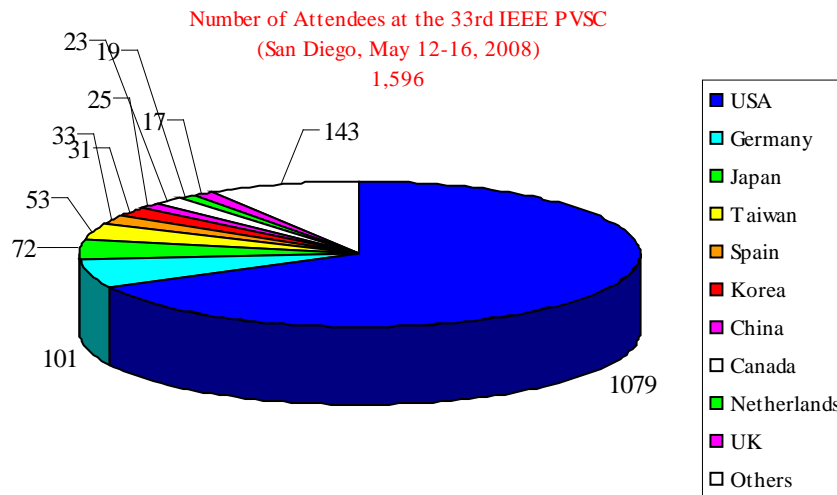


図1 国別参加者数

各国のPVロードマップ、産業界の招待講演やワークショップが企画され、プログラム構成に関する運営側の努力の跡が現れていた。

**Number of Papers to be presented
at the 33rd IEEE-PVSC
(San Diego, USA, May 11-16, 2008):517**

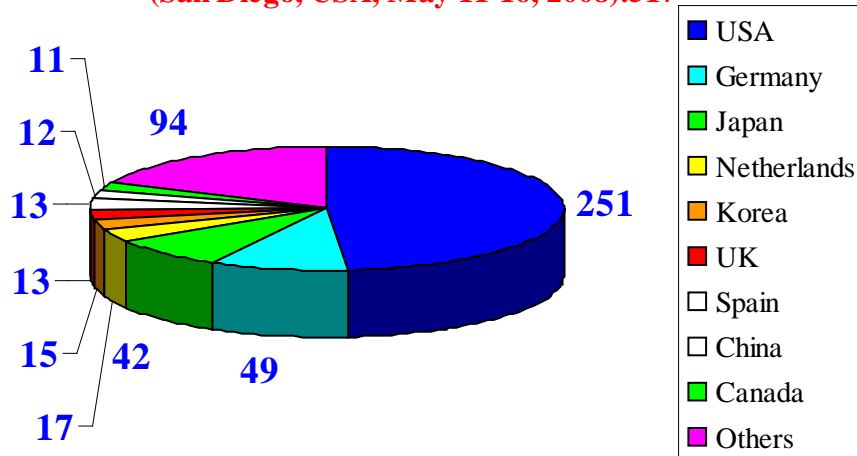


図2 国別発表論文件数

図2は、国別発表論文件数を示す。517件の論文発表があった。国別では、①米国251件、②ドイツ49件、③日本42件、④オランダ17件、⑤韓国15件、⑥英国13件、⑦スペイン13件、⑧中国12件、⑨カナダ11件の順であった。加えて、31件のLate News発表があった。

**Number of Papers to be presented
at the 33rd IEEE-PVSC
(San Diego, USA, May 11-16, 2008)**

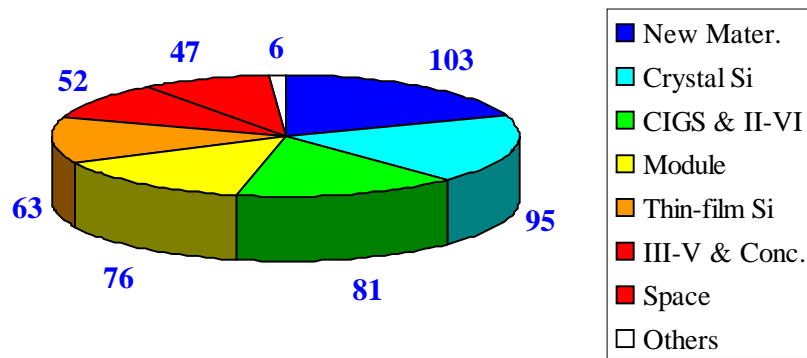


図3 発表論文件数の分野別内訳

図3は、発表論文件数の分野別内訳を示す。分野別では、①基礎及び新材料103件、②結晶Si系95件、③CIGSおよびII-VI族系81件、④モジュール76件、⑤薄膜Si系63件、⑥III-V及び集光52件、⑦宇宙47件、⑧その他6件、の順であった。

この他、70社の115ブースの展示があった。

4. 基調講演および産業界の招待講演

太陽光発電の長年にわたるR&Dへの投資の結果、PV産業は世界的に急激な伸びを見せている。R&Dから急速な市場への移転の必要性からも、本会議の初日の基調講演では、産業界および政府機関から、産業と投資の経験に注力された講演がなされた。主な概要を以下に示す。

(1) J. Maser (DOE) は、” The Solar America Initiative and Beyond” と題して、DOEのSolar Energy Technology Program、特に、Solar America Initiativeに焦点をあわせ、R&Dの加速がPVのコスト低減に重要であると述べた。

(2) R. Resch (President, Solar Energy Industries Association) は、” US Solar Revolution” と題して、米国におけるエネルギー政策の概要を述べた。

(3) H. Berke (Senior Advisor of Good Energies, Founder of Konarka Technologies, Inc.) は、先ず、2007年に世界における再生可能エネルギーおよびPVに最大の投資を行ったGood Energiesの概要を述べた。加えて、光活性導電性ポリマーをベースにした有機PV製品を開発し、6%以上の効率を得ているKonarka Technologiesの状況を述べた。

(4) D. Eaglesham (First Solar) は、” The Pathway to Grid Parity - that is the drive to cost parity with electricity from the fossil-fuel grid” と題して講演した。First Solarは、結晶Si PVより低コストの\$1.14/Wの製造コストが可能な低コストPVモジュール製造を行っている。同社は急激な成長を遂げ、最初のGW製造者を意図している。講演では、現状、高度成長、技術変化をマネージするための主要項目、さらなるコスト低減のための道程などが述べられた。

(5) R. Swanson (SunPower) は、1985年に会社を設立し、結晶Siの製造メーカーとしての成功の道程を述べた。創立初期からの経緯と、市場と技術を学びながら、高性能モジュールとシステムの製造メーカーへの移行に関する会社のマネジメントも述べられた。

(6) B. J. Stanbery (CEO and founder of HelioVolt Co.) は、CIGS薄膜セルの研究開発から大規模製造設備を立ち上げ中である現在の状況を含め、自身の経験を述べた。特に、技術者がCEOに移行する難しさなどが述べられた。

“PV Velocity Forum” と題する特別セッションも開催された。フォーラムは、政策策定・調整者、投資家、PV産業界、科学者、技術者と参加者に、優れた技術などが製造や市場に参入することを誘起する方策を探索する機会を提供することを目的としている。招待講演者およびパネリストは、PVの新技术の適用に影響を及ぼす種々の因子（政策策定と調整、投資、市場ベースプロジェクト管理など）について議論を行った。福田（NEDO）は、日本におけるPVの革新的技術開発など、新規R&Dプロジェクトの概要を報告した。

5. 本会議のトピックス

プログラム委員会のまとめた本会議のハイライトを交えて、本会議のトピックスの概要を述べる。

5.1 基礎、新材料・デバイス分野：

超高効率 InGaP/(In)GaAs/Ge 3 接合セル (トンネル接合接続太陽電池; TJSC) は、通常、ミドル (In) GaAs 接合の電流制限となっている。量子ドット (QD) 挿入 TJSC は、1-sun AMO 光スペクトル下で効率 47% の予測がなされている。S. Hubbard ら (RIT、NASA) は、歪補償 InAs 量子ドットを用いた GaAs 太陽電池の短絡電流促進を報告した。図 4 に示すように、5 層、10 層、20 層の QD 挿入太陽電池の構造が成長され、最適歪補償が検討された。5 層 QD 積層において、 $0.9\text{mA}/\text{cm}^2$ の I_{sc} 促進が観測された。

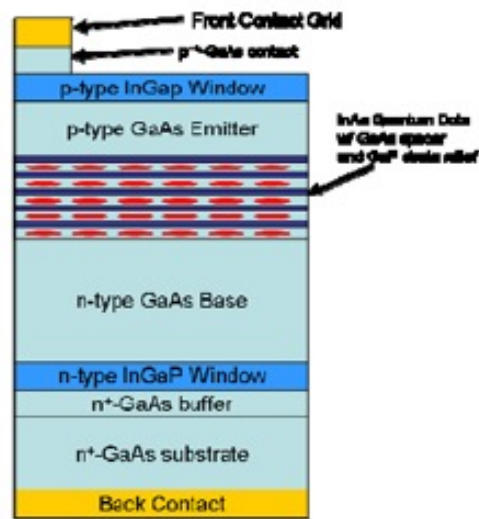


Figure 1. QD Enhanced Solar Cell Design

図 4 QD 挿入太陽電池設計

5.2 CIGS、II-VI 化合物薄膜セル分野：

CdTe や CIGS 系の化合物薄膜セルは、アモルファス Si および微結晶 Si 薄膜セルと共に、低コストの薄膜太陽電池として期待されている。これらの材料は、真空蒸着やスパッタ法などで、わりと簡単に作製でき、多結晶薄膜でありながら、多結晶粒界が少数キャリアのキラーにはなっていなかったり、不活性化されていたりして、結晶粒径 $1\mu\text{m}$ でも高効率が期待できる。

HelioVolt 社は、Field-Assisted Simultaneous Synthesis and Transfer (FASST™) による高効率 PV 素子のための低コスト CIGS 膜製造プロセスを報告した。2つのプリカーサ膜間の化学反応による 2 段階反応性 transfer 印刷法である。本方法で、セル効率 12.2% が報告された。モノリシック集積 CIGS モジュール製造と 20MW 製造ラインへの本技術のスケールアップが言及された。

B von Rodern ら (NREL) は、セルのチャンピオン効率と市場レベルの予想されるモジュール効率に基づいて、種々の PV 技術を比較した。今日、First Solar 社は、効率 8.7%、10.1% に対応する 62.5Wp、72.5Wp の CdTe モジュールを出荷している。ドイツの Wuerth Solar 社、わが国のホンダ、昭和シェル石油は、効率約 11.0% の CIGS モジュールを保有する。これは、拡散やスクリーン印刷プロセスの標準セルを用いた効率 11~14% の 2007 年 9 月における結晶 Si モジュールと比肩し得る。最近、CdTe の PV 技術が、急速な生産の成長速度、大きな技術進歩で、米国における大きな商品化インパクトをもたらした。米国や世界各国で、プリパイロットもしくはパイロット生産段階で、多くの企業が CIGS モジュールの商品化に注力しているし、有機 PV への参入企業の増加と同様に、アモルフ

アスやナノ結晶 Si モジュール製造に新たな関心が寄せられている。CdTe と非 SiPV 技術の市場シェアの増加は、モジュール性能に相関があるようだ。

X. Liu ら (Univ. Toledo) は、CdS/CdTe 太陽電池の裏面コンタクトにおける Cu の高分解能 TEM や X 線蛍光分析研究を報告した。CdTe 素子における Cu の制御は、高効率のためにはきわどいが、安定性問題を避けるためには、注意深く制御されねばならない。種々のコンタクトプロセスで作製された太陽電池の研究は、Cu は CdTe 層を通してドーピングを生じ、裏面コンタクト近傍では、高濃度ドーピング層を生じる。本研究では、CdTe と Au コンタクト間にサブナノスケールの界面 Cu 酸化物層が形成されることを示すに足るキャラクター化ツールを用いている。

C.J. Hibberd ら (Loughborough Univ.) は、InGaSe (IGS) 層への Cu の導入に関する化学法を報告した。溶液中の Cu は、浸漬中に、IGS 層に導入され、結果として、CuSe と IGS の両者を含むプリカーサ層の形成が示された。アニール時に、プリカーサ層が Cu(InGa)Se₂ に変換され、基板温度を上げると、これらの層のモフォロジーは Se の効力に強く影響されている。

5.3-1 III-V 族化合物セル分野：

ボトム Ge セルを用いた格子整合 3 接合太陽電池は、理論限界効率に近づいている。Ge 接合を 1.0 eV 接合で置き換えると、電流のロスなく、セル電圧を上げることで、効率向上が期待できる。J. Geisz ら (NREL) は、効率向上、多接合セル層の成長時の熱負荷軽減と格子不整合層を最終段にする狙いで、図 5 に示す逆構造を検討している。GaAs 基板上に、有機金属気相堆積 (MOCVD) 法で、1.8 eV Ga_{0.5}In_{0.5}P / 1.4 eV GaAs / 1.0 eV In_{0.3}Ga_{0.7}As 3 接合セルが、逆構造でモノリシックに成長されている。格子不整合 In_{0.3}Ga_{0.7}As 接合は、最後に、Ga_xIn_{1-x}P バッファ層上に成長されている。太陽電池構造を、操作治具にマウント後、GaAs 基板は除去されている。薄膜の歪は、multibeam optical stress (MOS) 技術で、*in situ* に測定された。最適化された 1.0 eV In_{0.3}Ga_{0.7}As 接合は、転位密度が 10⁶ cm⁻² オーダーの低いレベル、Voc 値が 0.54 V であった。3 接合セルの効率は、1-sun の AMG、AM0、81 倍 AMD において、各々、33.8%、30.6%、38.9% であった。非集光の 33.8% は、1997 年に達成したジャパン エナジー、住友電工、豊田工大による InGaP/GaAs/InGaAs 3 接合セルのこれまでの最高値 33.3% を凌駕した。

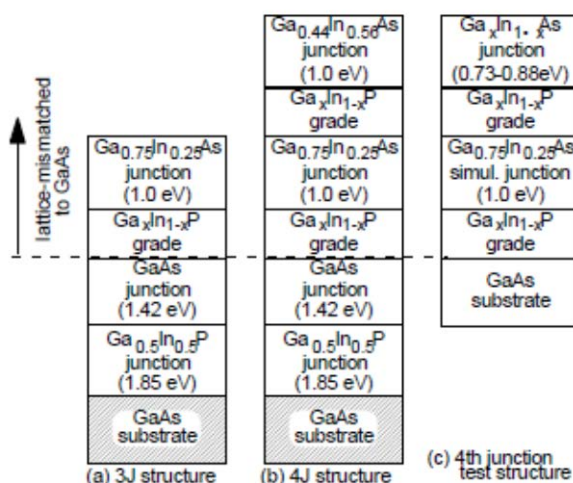


図 5 逆構造 3 接合セルおよび 4 接合セルの断面

この他、4-6接合の多接合化を目指したサブセルおよびプロセス技術におけるトピックスとして、以下の発表があった。スペクトル分離型PVモジュールとして、GaInP/GaAs 3 端子 2 接合セルの13倍集光で、効率31%。GaAsSb/GaInAsトンネル接合を用いたInPベース GaInPAs/GaInAs 2 接合セルで、効率8%。ウエハボンディングGe/Siエピ基板上のGaInP/GaAs 2 接合セルの作製。

M. Hermleら (Fraunhofer ISE) は、トンネルダイオードと光照射下での多接合セルの各サブセルをシミュレートする数値解析モデルによる結果を報告した。トンネル接合特性とドーピング濃度および高濃度ドープトンネル接合層のドーピング分布を関係づけることが、III-V多接合集光型セルを開発する上で重要である。

J. Adamsら (Imperial College) は、MOCVDの多数枚ウエハ製作における歪補償量子井戸 (QW) 太陽電池の特性評価解析結果を報告した。100mmGaAsウエハにわたるQW特性の一様性および分布型Bragg反射構造の一様性を確認した。

5.3-2 集光型太陽電池およびモジュール分野：

大規模太陽光発電システムの需要増加や原料Siの供給不安の解消に関連して、集光式太陽光発電への関心の高まりと技術進展があった。最近、多くの企業が、III-Vベースの集光太陽光発電 (CPV) システムの商用化を開始している。その主な理由として、次の点があげられる。

- ① III-V族セルを用いた集光型太陽電池は40%以上の高効率化を実現しており、近い将来、40%以上の高効率モジュールの実現が可能で、非常に効率の良いCPVシステムを提供できる。
- ② PV応用がサイズの上でも成長しており、より大規模なシステムの実現が要望され、CPVシステムが適している。
- ③ 現在のPV用シリコン原材料のshortageが、コスト的にも有効な代替PV技術への関心をもたらしていること。

III-V族高集光PV (約3MW) の最初の大規模実証試験およびその進展が、ISFOCから報告された。

SolarSystems社は、III-V族dish型の128kW集光システムを報告した。130m²dishシステムの標準動作条件におけるDC効率は、26.2%であった。

DARPA (米国・国防総省国防高等研究事業局) の超高効率太陽電池 (VHESC) プロジェクトの概要も報告された。①2009年3月までに、研究室段階での効率50%以上のデバイスの実現、②2009年10月までに、10cm²デバイス (0.5W) を1000ユニットを作製すること、を目標としている。コスト的にも、現在\$ 2000/Wを\$ 200/Wに、将来的には\$ 2/Wが望ましいとの事である。21.3倍集光で、効率36.2%の現状である。

集光型モジュールの屋外での評価法および評価結果が、Fraunhofer ISE、IES-UPMや大同特殊鋼から報告された。

5.4 結晶Si太陽電池分野：

E. Sauar (REC) は、結晶Si太陽電池モジュールの継続的低減の戦略を述べた。コスト低減の多くは、流動床Si製造の導入から生じているであろう。4インゴットを同時に扱える先端結晶化炉と薄型セル技術と連動して、Siモジュールのエネルギーペイバックタイムを2005年ベースの2年から、2010年には1年に低減できよう。

H. Neuhaus (Solarworld Innovations) は、インライン評価を用いて、製造プロセス中におけるウエハおよびセル特性測定の重要性を述べた。測定パラメータが適切で、再現性、バイアス、安定性など満たされれば、インライン評価は極めて価値がある。

R. Swanson (SunPower) は、設計指針を説明しながら、裏面コンタクト結晶Si太陽電池における種々の効果について、デバイス物理を述べた。

M. Kasemannは、高分解能で種々のパラメータを評価するIRイメージング技術について、詳細な解析技術を比較した。興味ある結果に、セルの降服特性の温度係数に関するイメージがある。この情報は、例えば、種々の試料において、降服がZenerメカニズムによる可能性に対比して、主要メカニズムがアバランシェ降服によるかをみるために使えよう。

B. Lim (ISFH) は、既に他機関によって報告されているB:0欠陥の安定化について報告した。提案モデルは、Bと競合する酸素ダイマーを結合し、B:0劣化を逆転させ、初期状態に戻る主要な効果を説明するために開発された。

F. Dross (IMEC) は、薄型Siウエハ技術について総合報告した。新しい歪誘起、kerf-lossフリーウエハ技術に関する実験およびモデリング結果も述べられた。

A. Monastyrskiy (Univ. South Florida) による共鳴超音波振動によるクラック検出、J. Wohlgemuth (BP Solar) によるモジュールにおける薄型ウエハとクラック耐性、I. Romijn (ECN) による薄型ウエハに必要な新しい裏面パッシベーション、などの発表もあった。

D. Yong (NEL) は、新しいリアルタイムの量子効率測定系を報告した。異なる周波数で動作させることで、解析において分離できるように、ダイオードアレイは多重波長で同時励起され、個々の波長からの信号は、フーリエ変換される。

裏面コンタクトSi太陽電池に関して、F. Granekら (Fraunhofer ISE) は、セル仕様および設計を報告した。これらは、拡散の横方向分布の設計最適化など二次元効果を含む。

J. Gee (Advent Solar) による裏面コンタクト太陽電池の評価のための試験構造、R. Strangl (Hahn-Meitner Inst.) やS. Bowden (Univ. Delaware) による裏面コンタクトセルへのヘテロ接合導入のための設計およびプロセス最適化、などの発表もあった。

結晶Si太陽電池の長年の課題の一つは、基板直接もしくはB拡散エミッタにせよ、p形表面のパッシベーションの難しさにある。最近、このような場合の表面パッシベーションとして、Al₂O₃が成功している。B. Hoex (Eindhoven Univ.) による表面パッシベーションの詳細研究、J. Schmidt (ISFH) による「ナイトライドパッシベーションを複雑化している“寄生シャント”効果が、Al₂O₃に関してはない」という報告、J. BenickによるAl₂O₃パッシベーションB拡散表面エミッタを用いて効率23.2%セルの実現、などの報告があった。

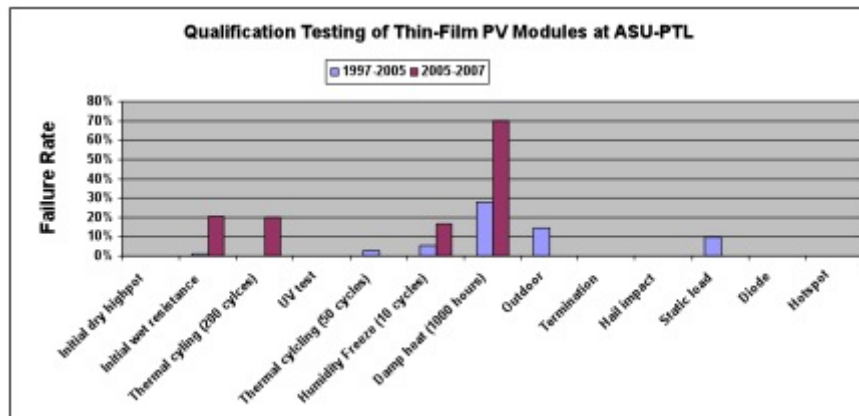
M. Sheoran (Georgia Inst. Tech.) は、SiにおけるH拡散に関する基礎的評価結果を報告した。ナイトライドからのSiバルクへの重水素の注入が、重水素を捕獲するように、ウエハの反対側にスパッタSi層を置くことによって検出された。スパッタSi層は、薄層にお

ける全量を集積する。ナイトライドからSiへの重水素フラックスは、数秒内にウエハ全面を覆い、firingの最初の過程でピークフラックスを持つ。Siの水素パッシベーションの最適化に関して、短時間アニールの有効性に関係していよう。

J. Hong (Sixtron) は、ナイトライド堆積系のための固体ソースプリカーサを報告した。ソースガスとして、シランと置き換え得るこのソースは、通常の堆積系に適し、かつ通常の装置系で、シランに匹敵する結果を示した。

S. Glunz (Fraunhofer ISE) は、太陽電池効率18~19%域の薄い高導電性コンタクトについて報告した。鍵は、テクスチャウエハ表面の低抵抗の領域にある”crystallites”を形成するペースト形成の変化である。

Mani (ASU) は、2005年以来、品質試験劣化速度が増加していることを報告した。これは、多数の新しい製造メーカの参入や結晶Si試験準拠 (IEC61215) にwet high post testが追加されたことによるとしている。この期間内に、薄膜太陽電池モジュールの70%がdamp heat試験で劣化した。図6は、2005年以前および2005年後における薄膜や太陽電池モジュールの劣化速度を示す。



• A higher percentage of modules failed in the 2005-2007 period as compared to the 1997-2005 period

• The higher percentage of failure in the 2005-2007 period is attributed to the:

- market entry of a large number of new manufacturers

• 2007 Failure Rate Breakdown:

- Post-damp heat test failure (70%): ~60% dry hipot/wet resistance; ~10% performance

- Post-Thermal cycling (200 cycles) test failure (20%): ~10% wet resistance; ~10% performance

- Post-Humidity freeze test failure (17%): ~17% performance

図6 薄膜太陽電池モジュールの劣化速度

5.5 アモルファス、ナノ／マイクロ結晶薄膜Si太陽電池分野：

C. Ballif (Univ. Neuchatel) は、“Thin Film Silicon Solar Cells in Europe and Switzerland” と題して、招待講演を行った。スタック型太陽電池応用に向けた欧州におけるマイクロ結晶／ナノ結晶太陽電池の進展、研究開発や実用化状況を報告した。太陽電池特性のさらなる向上のためには、新しい光トラッピングの開発が重要であると述べた。

野元氏 (Sharp) は、招待講演において、世界第一の結晶Si太陽電池製造企業であるシャープが、1GWの製造能力を有する薄膜Si太陽電池市場に参入する計画であることを報告した。

世界をリードしているアモルファスSi太陽電池モジュール製造メーカーUS Solar Ovonic社は、招待講演において、3接合構造のサブセルの一つにナノ結晶Siを構成することにより、15.4%の初期セル効率を達成したことなど、最近の研究開発成果を述べた。同社の2010年における製造能力計画は、フレキシブル基板上のroll-to-rollの連続堆積プロセスを用い、少なくとも300MWであろうとの事である高周波 (VHF) 技術を用いた高堆積速度による太陽電池の最新の成果も述べられた。

5.6 宇宙用太陽電池分野：



March 17, 1958 (12:15:41 UTC) Cape Canaveral, Florida—Vanguard I, the first solar-powered satellite, was successfully launched!

図7 1958年3月17年、バンガード1号に搭載された最初の太陽電池に関する新聞記事

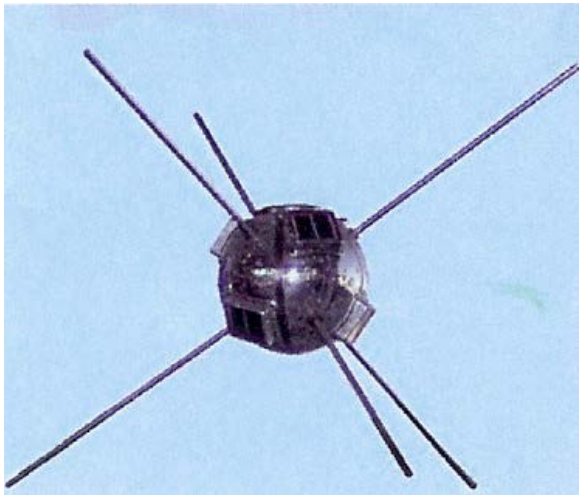


図8 バンガード1号およびロケット打ち上げ模様

今回、単結晶Si太陽電池が、5mWの補助電源として、1958年にバンガード1号に搭載されてから50周年を迎える機会に、本会議で、Conference Luncheonが催された。歴史家J. Perlinが、図7、図8に示すように、歴史的意義や当時の状況を報告した。Hoffman Electronicsの一部門として、バンガード1号用の最初の信頼性太陽電池製作責任者だったM. B. PrinceとE. Ralphが経験談を紹介した。科学的知識や議論と同時に、実経験が重要であったと述べた。

宇宙用太陽電池の変換効率も1958年の7%から今日のAM0効率30%がSpectrolab、Emcore、Sharp、RWEで実現されている。今後は、50%を目指して研究開発が進められよう。

5.7 モジュール分野：

P. Maycockは、招待講演において、PV業界の成長について述べ、2012-2014年には、年生産量は16GWに達すると予測している。図9は、技術の関数としてのモジュールコスト／価格に関するMaycock氏のチャートを示す。

K. Whitfield (Miasole) は、新しい製造メーカ、特に薄膜製造メーカが製造に参入する時に、信頼性ある製品を提供すべきで、試験戦略のガイダンスを述べた。

J. Peurach (SunPower) は、住宅用大規模PVシステムで学んだことを紹介した。

A. Rosenthal (NMSU)は、Solar ABCプログラムの概要、活動状況の例、標準化などについて概説した。

Figure 1.2 Module Manufacturing Costs and Profitable Price Forecast (2006 US\$)			
Cell Technology	2006	2010	2015
	Cost/ Price (\$)	Cost/ Price (\$)	Cost/ Price (\$)
<u>Crystalline Silicon</u>			
Monocrystalline Silicon	2.50/ 3.75	2.00/ 2.50	1.40/ 2.20
Multicrystalline Silicon Cast Ingot	2.40/ 3.55	1.75/ 2.20	1.20/ 2.00
<u>Crystalline-Based Silicon</u>			
Ribbon/ Sheet Silicon	2.00/ 3.35	1.60/ 2.20	1.00/ 1.70
Concentrators Silicon Cell	3.00/ 5.00	1.50/ 2.50	1.00/ 1.70
<u>Non-Crystalline Silicon</u>			
Amorphous Silicon (a-Si)	1.50/ 2.50	1.25/ 1.75	0.90/ 1.40
<u>Non-Silicon</u>			
Copper Indium (G) Diselenide (CIS/ CIGS)	1.50/ 2.50	1.00/ 1.75	0.80/ 1.33
Cadmium Telluride (CdTe)	1.50/ 2.50	0.80/ 1.50	0.65/ 1.25
Factory Profitable Price	2.50 - 3.75	1.50 - 2.50	1.25 - 2.20

MODULE COST/PRICE WITH 40% GPM

図9 技術の関数としてのモジュールコスト／価格に関する Maycock 氏のチャート

G. Atmaram (FSEC) は、モジュールをランダムにサンプリングすると、平均、公称値より5%低かったとの報告を行った。

ECNは、表面マウント技術や導電性接着剤を用いた大面積、薄型（130 μ m厚）裏面コンタクト結晶Siセルを製作するパイロットラインの開発を報告した。

Fthenakis (Brookhaven) は、CO₂排出を62%削減するに必要な電力量の69%、全エネルギーの35%を太陽エネルギーで賄うためのシナリオを述べた。このシナリオは、PVコストを今日から63%低減する必要があるし、高効率、低コストエネルギー蓄積の開発を必要としている。

SunPower社は、60%のシステムコスト低減を目標とする自身のSAIプログラムについて報告した。目標達成のためには、セル効率の向上が主要課題の一つで、図10は、平均セル効率を20.8%から22.5%に改善した例を示す。

J. Wohlgemuth (BP Solar) は、薄型セルの破損を評価する新しい試験手法を提案した。この手法は、1000回の機械負荷試験、50回の熱サイクル試験、10回の湿度凍結サイクル試験から構成されている。

M. Kempe (NREL) は、20年間維持可能なPV封止の適用性を評価するためのUV試験手法を提案した。

J del Cueto (NREL) は、CISモジュールの屋外試験結果を報告した。年劣化率は、2.5~4.5%との事である。

Cell Efficiency Improvement- Average 22.5%

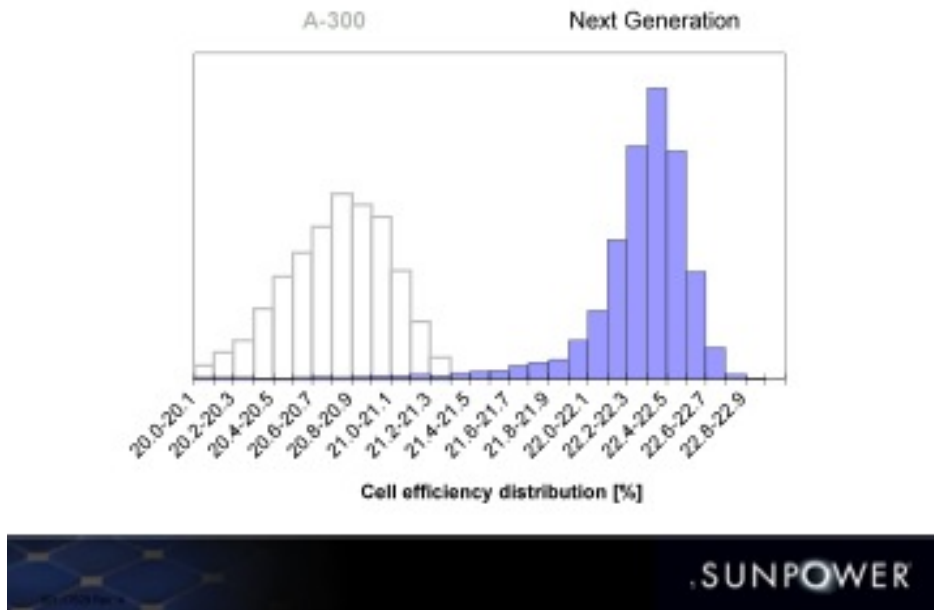


図 1 0 SunPower 社における結晶 Si 太陽電池効率改善

6. 感想

結晶Si太陽電池では、EC主導で、企業9社、大学・研究所7機関の連合チームCRYSTALCLEARプロジェクトがあるし、産学連携が進んでいる。確かに、わが国は、結晶Si太陽電池生産量において、世界一だったが、ドイツ、中国、台湾に追い抜かれる危機を迎えている。これは、わが国における結晶Si太陽電池の研究者人口および研究開発レベルは高いとは言えないことに起因しているだろう。半導体LSI凋落の二の舞を踏まないためにも、わが国における産学連携が必要である。

超高効率太陽電池や集光型太陽電池分野でも、EC主導のFULLSPECTRUMプロジェクトに加え、米国のHiPerf PVプロジェクトがある。超高効率太陽電池の研究開発においては米国が主導権を握ろうという強い姿勢を感じた。米国の底力を実感すると共に、ここに来て、集光式太陽光発電システムの重要性が再認識されており、わが国における超高効率太陽電池・材料、集光モジュールおよびシステムに関する研究開発の再強化の必要性を痛感した。

今回から、IEEE PVSCは、毎年開催されることとなった。次回の34th IEEE PVSCは、SEIA PV America Conferenceと協催で、2009年6月7日～12日、フィラデルフィアで開催予定である。