

2008 メリルリンチ・ジャパンコンファレンス（2008年9月18日開催）

取締役 執行役員専務 ソーラーエネルギー事業本部長 前田 辰巳

【スライド2： PV Global Market Trend】

まず、太陽電池の世界市場トレンドについて説明します。

【スライド3： 欧米市場の拡大を支える補助政策】

現在のソーラーの市場は、政策主導型の市場形成となっています。ここで、欧米における補助・政策の拡大状況を示します。下段左に示すように、欧州においては、電力の高額買取制度・フィードインタリフを実施する国が22カ国にまで拡大し最大の市場を形成しています。また、右に示すアメリカでも、インセンティブ政策が、38州へも広がり、マーケットが急速に拡大しています。

【スライド4： 「低炭素社会・日本の実現を目指して」太陽光発電】

日本市場の今後の展望について紹介します。7月のサミット前に、国の指針が福田総理より示されました。2020年までに2005年の10倍、2030年には40倍の太陽光発電を導入するというものです。これは、住宅用で考えると2020年には320万戸となり、新築の場合、約70%が太陽光発電システムを導入するということになります。すでに、このビジョンを実現するために具体的な方法が検討され始めており、日本市場が再度活性化する兆しが見え始めています。

【スライド5： 主要市場見通し】

続いて、各エリアの市場の見通しについて説明します。グラフの左側の棒は、補助政策、言い換えると政策主導で拡大した場合の予測を、その右に補助施策が拡大しないと言う、保守的な場合の予測を示しています。ヨーロッパでは、先ほどご説明したフィードインタリフの拡大に伴い、FY13に、現在の約3.6倍の4.7GWの市場となり、今後5年を見ても、世界最大の市場となります。また、右に示しますアメリカでも、各種の補助政策が拡大しており、FY13には10.4倍の2.6GW市場になると予測しており、日本市場を大きく越える見通しです。更に、韓国やインドでもフィードインタリフ制度がスタートし、FY13には、韓国は日本と同じ規模の0.9GWと予測され、インドを含めたアジア市場の急拡大が考えられます。世界規模では、政策主導で補助政策が拡大していく場合、FY11には現在の3.3倍の7GWに、5年後には5.2倍の10.9GWになると予想されています。

【スライド6： 原料メーカー増産計画と市場要求量との比較】

現在、ソーラーの事業展開に最も影響を与えているのが原料の生産量です。このグラフに今後のシリコン原料の供給状況を示します。半導体業界の要求シリコン量を青線で、またソーラー業界の要求量を緑の線で、そして、その合計を赤線で示します。そして、既存原料メーカーの

増産計画を黄色のエリアで示し、その上のグレーのエリアは新規参入メーカーです。このように新規メーカーの原料増産が進めば、原料不足の問題は改善されると思われませんが、現在は、これら新規参入メーカーでは、すでに計画が遅れている例もあり、京セラとしては今後のグローバルな原料生産動向にも注視し、事業展開を進めていく計画です。

【スライド7： 主要市場 4分野拡大見通し】

ここでは、市場のトレンドについて説明します。棒グラフの下から独立電源用市場、住宅用市場、産業用市場を示し、これら従来からの市場に加え、新しく赤色で示す、数10MW級の大型発電プラントが拡大すると見込まれています。京セラの多結晶太陽電池で「高効率」を武器に、拡大していく従来市場を抑えると同時に、大型発電プラント市場へも積極的に展開してまいります。

【スライド8： 海外の太陽電池メーカー】

急激な市場拡大に加え、原料メーカーの増産を背景に、ここ2~3年、特に新規メーカーの参入が活発になってきました。ここで、主要3カ国のセル、モジュールメーカーの拡大状況を説明します。青丸が既存のメジャー企業で、赤い星印が新たに設立された新規企業を表しています。中央上段のドイツにおいては、元々メジャー企業が多いなか、市場拡大をうけ、このように多くの太陽電池メーカーが増えて来ています。また、左下のアメリカでも西海岸を中心に半導体の技術を用いた多くの新規メーカーが出てきています。右の中国では把握できているだけでも20社以上の新たなメーカーが参入しています。ここでは主なメーカーだけを取り上げていますが、大小のメーカーを加えると、世界中では300社を超える数になると言われています。さらに、ここに来て、インテル、GE、ヒューレッドパッカード、サムソン、LG、ボッシュなど新たな産業分野からのソーラー業界への参入が始まりました。今後の太陽電池関連産業は、IT産業を超える発展をしていくのではないかと考えられます。

【スライド9： 市場状況のまとめ】

以上のことから、市場状況をまとめますと、各国の補助政策が今後も拡大していくことから、市場は継続的な成長を続けていくと考えられます。このことは原料メーカーの増産にもつながり、今後、供給面、価格面での安定化が進んでいくと考えられます。これらの理由により、これからも更に太陽電池メーカーは増加していくと考えられます。このような中、世界最大市場であるドイツにおいて、フィードインタリフの電力買取金額見直しが実施されます。従来は買取金額が、毎年5%ずつ下げられていました。しかし、来年以降は年8~10%と、この買取金額が大きく下げられることとなります。言い換えると、この減額率と同等の市場価格ダウンが毎年おこるといことが予測されます。これらのことは、まさにグリッドパリティに向けた「大競争時代」の始まりを感じさせます。市場の拡大にあわせ、数多くのメーカーが参入し市場価格も下がっていく、このような状況でメーカーの淘汰が始まっていくと考えられます。その中で、確実に勝ち抜いていくには、高効率化や生産性向上によるコスト競争力、差別化商品開発力、品質の総合力が必要です。

【スライド10： About KYOCERA Solar】

続いて、京セラのソーラー事業について紹介いたします。

【スライド11：市場技術トレンド】

まずは、市場の技術トレンドについて説明します。下段の棒グラフは左の縦軸に市場規模を、右の縦軸に薄膜系のシェアを、また横軸に年度を示しています。緑の折れ線が薄膜系の太陽電池のシェアです。今後、少しずつ薄膜太陽電池の比率が増えてくると予測されています。左上に示すのは、現在のテクノロジー別のモジュール変換効率です。薄膜系が8~11%であるのに対して、京セラの多結晶シリコン方式は14.1%となっています。この優位差を今後も確保しながら、拡大する市場を捉えていきます。

【スライド12：変換効率のシステムコストへの影響】

これは、変換効率による太陽光発電システムのコストへの影響を説明しています。左の棒グラフは変換効率が14%の多結晶太陽電池モジュールを使用した場合の、一般的な住宅用システムの価格構成比を示しています。太陽電池モジュール、インバータ以外の工事費やラックなどが全体の22.9%を占めています。これに対して、変換効率が8%の場合、太陽電池の設置枚数やラック架台などが約1.7倍になり、工事費も大幅にアップすることになります。このように、太陽光発電システムのコストには変換効率が大きく影響しています。今後、システムとして設置までのトータルコスト、そして長期にわたる信頼性など、多結晶方式と薄膜方式のどちらが市場を主導していくのか判断されることになると考えます。

【スライド13：コスト競争力（高効率化）】

ここでは、大競争時代を勝ち抜いていく、京セラの強みを示します。まず、コストに最も影響を与える、高効率化について説明します。太陽電池の高効率化には鋳造からモジュールまでの全ての工程が影響します。具体的には、鋳造工程では、原料を溶かし、固める時の温度コントロール制御、また、次の切断・基板工程では、スライス時の表面ダメージの低減、素子工程ではRIEなどの光を極力反射させない技術、モジュール工程では、電圧低下のない最適な配線構造などが重要です。京セラでは、鋳造からモジュールまでを、一貫生産することで全ての工程を最適化することができます。その結果、変換効率世界トップレベルの多結晶太陽電池が生産できていると考えます。

【スライド14：コスト競争力（生産性）】

生産性向上を目指した開発のトレンドについて説明します。その取り組みは、素子の効率向上と薄型化です。まず、素子の効率向上について説明します。FY05にバスバーを2本から3本構造にし、変換効率を0.8ポイント向上させ16.5%を達成しました。このことにより、1枚当りの発電量を約5%向上でき、3.86Wになりました。今年、セルを大型化し1枚当りの発電量を高めると共に、現在開発を進めている、バックコンタクト構造を今後採用することで、効率17.5%へ、さらに変換効率18.5%へ向上させ1枚あたり4.5Wと現在に比べて約17%の出力向上を目指します。一方、素子の薄型化に関しては、FY05時点では240 μ mありましたが、その後200 μ m、そして昨年全量180 μ mを達成しました。このことによりFY05に比べて、生産性を約40%高

めることができました。今後さらに特性を見ながら、薄型化の検討を進めていきます。

【スライド15： 差別化商品の開発】

差別化商品の開発について説明します。この図に世界の気温分布を示します。市場の拡大に伴い、地域や環境の違いによって、要求が多様化してきました。左上の青で囲んだ豪雪地域では、積雪対応のモジュールが必要とされ、また赤丸で囲む、高温地帯では耐熱性に優れた、モジュールが必要とされています。そして、黒や緑で囲んだ地域では、景観や建築物との一体化を目指した、デザイン性重視の黒バックシートや、フレームレスモジュールが要求されています。これら市場のニーズを十分に把握し、その多様化に合わせたモジュール設計により、差別化される商品を市場導入していきます。

【スライド16】

ここでは、商品開発の取り組みについて示します。左は積雪対応用のモジュールです。IECに規定されている耐加重5400Paに耐えうる設計を行っています。右上はブラックモジュールです。バックシートを黒にすることにより、通常よりも温度が上昇する可能性があります。そのため、検証が必要になります。右下はフレームレスモジュールで、フレームを無くした場合の取付けに関わる強度を検証しておく必要があります。京セラは、それぞれ事前にCAEによる構造解析や温度解析を行い、確実かつスピーディなモジュール設計を行っています。

【スライド17： モジュール開発状況】

モジュールの開発状況を示します。FY05にセルを3本バスバーに変えたことにより、出力を200Wに上げることができました。今年度、210Wを投入し、来年度バックコンタクトセルを使って220Wを市場投入いたします。その後も、高効率化を進めモジュールの出力を上げ続けることで、更なるトータルシステム価格低減を目指します。

【スライド18： ドイツにて最高評価の品質力】

次は、京セラの品質についての取り組みを説明させていただきます。太陽電池には、長期の信頼性が最も重要とされています。ここでは一例を示しますが、ドイツの消費者団体が世界の太陽電池メーカー15社のモジュールを市場から任意に集め、発電能力、耐久性、信頼性などの項目に関し、試験・評価を行いました。最高1ポイントから6ポイントまでで評価され、その結果、京セラの太陽電池が1.9ポイントという品質No.1の評価をいただき、業界紙にて発表されました。この団体の評価は消費者が商品を購入するときのバイブル的な存在になっているとのことです。太陽電池は長期に使用される商品であるだけに、この評価をいただいたことで、価格だけではなく、品質をも重視して我々の太陽電池を選ばれるケースが多くあります。これからも、品質に関しては最重要項目として、対応していきます。

【スライド19： 太陽電池に要求される大きな特長】

以上、京セラの技術について説明しましたが、ここでまとめますと、太陽電池の要求される特長としては、設置コストを含めたトータルシステムのコストダウン、長期にわたり安定した出力を出し続ける信頼性の2点が大きなものです。まずは、コストについて説明します。コスト

に最も影響を与える要因は変換効率です。効率が高くなればコストも下がります。京セラはバックコンタクト技術により、セル効率最高 18.5%を達成しています。それに対して、薄膜は 8～11%です。次に、太陽電池に最も重要とされるのは長期信頼性です。京セラはすでに 20 年を超える評価を実証しています。

【スライド 20：京セラの太陽電池増産計画】

このグラフに、京セラグループの太陽電池増産計画のトレンドを示します。縦軸に生産 MW 数、横軸に年度を示しています。青の吹き出しで、政策面での特記事項を示しています。日本での住宅補助は FY95 にスタートしました。その後、ドイツの EEG 法が FY99 にスタートし、その見直しが FY04 に行われました。さらには FY07 からアメリカカリフォルニアのソーラーイニシアティブ施行など、それらの施策により市場が急速に拡大し、それに対応しながら確実かつ堅実に生産拡大してきました。さらに拡大する市場を見込み、今年度 300MW 生産し、来年度は 400MW へと拡大すると共に、最新技術のバックコンタクトを利用した高効率太陽電池を市場投入します。その後の FY11 は 500MW の生産計画を発表していました。これを新たに 550MW へ上方修正し、さらに FY12 には 650MW の生産を行うことを発表させていただきます。今後も、原料の調達とともに、生産性のアップを図り、更なる生産拡大を行います。

【スライド 21】

京セラの製造販売拠点展開について説明します。上段にオレンジ色で世界の販売 8 拠点を示します。今年新たに韓国に販売拠点を設けました。多くの拠点は 10 年、20 年という長期にわたる販売店様との強固な信頼関係に基づいて、細かな販売網を世界中に構築しています。その販売ネットワークにより市場情報や顧客ニーズを的確に把握し、販売品質の向上に繋げています。下段には水色で世界の生産拠点を示します。欧州のマーケットを担当するチェコ、中国・アジアのマーケットを担当する中国天津、日本、それに加えて、北米マーケットを担当するメキシコ工場の 4 拠点は、伊勢工場は、今年度第 2 工場を建設し年間の生産能力が 150MW となりました。また、メキシコ工場も年間 240MW を生産可能な工場建設を行いました。我々の海外展開の基本方針としては、市場のあるところで生産することです。そのことで、最適な対応を短期で行うことが可能となります。さらに、市場ニーズに素早く対応し、マーケットインのモジュール設計を行っています。

【スライド 22】

最後になりますが、京セラの最近の設置事例を紹介させていただきます。広く展開していることがご理解いただけるのではないかと思います。欧州スペイン、サラマンカ地方に設置された 13.8MW の太陽光発電所です。現在、同じスペインのドルシネア地方に今年度 15MW のシステムが建設中であり、合わせて約 30MW の同一メーカーによる大規模発電施設となります。

【スライド 23】

次はスイス、ベルンのサッカースタジアムに設置された 1.35MW の例です。サッカースタジアムに設置された例としては世界最大規模です。このスタジアムは先日行われた「EURO2008」の会場として使われました。

【スライド24】

次は、同じくスイスですが、アルプスにある欧州で最も高い、標高 4000m の鉄道「ユングフラウ駅」の壁面に設置された例です。

【スライド25】

次はアメリカの事例です。上段は、アラスカのパイプラインに設置されたもので、腐食対策として微弱電流を流すために使われています。アラスカの高緯度地域のため、垂直設置となっています。中段左は、カリフォルニアの浄水場へ 1.2MW が設置されたものです。そして、大学や、駐車場など、産業用途への設置も広がっています。また、右下のように 1MW 級の発電プラント設置も増えてきました。

【スライド26】

次は日本です。上段左は、イオングループ様に設置された例で、30 店舗に 2.6MW が設置されています。その右は電源開発様に設置された 1MW 発電システムで、日本でも電力会社関連への設置が始まっています。下段は、劇団四季様の芸術センターに設置された 300kW のシステムです。

【スライド27】

次はマーシャル、モルジブ、そして南極で利用されている例です。マーシャルでは電気や製氷機の電力として、モルジブでは水を引き上げるポンプの電源として、そして南極では、計測機器の電源として利用されています。このように、最も寒い南極から、最も熱い赤道直下の地域まで、京セラの太陽電池は幅広く活躍しています。

【スライド28】

以上で、京セラソーラーエネルギー事業について、説明を終わらせていただきます。これからも市場の急拡大に合わせて、堅実かつスピーディに事業を進めてまいります。

以 上