

低炭素社会戦略センターシンポジウム

「低炭素技術をどう社会につなげてゆくか」

日時 平成 26 年 12 月 15 日（月）13:30～17:00

場所 伊藤謝恩ホール（東京大学伊藤国際学術研究センターB2 階）

第 1 部 講演

招待講演

「低炭素社会実現に向けたエネルギー会社としての取り組み」

伊藤 智明（昭和シェル石油株式会社常務執行役員兼ソーラーフロンティア株式会社取締役副社長執行役員）

本日は、原油由来の石油製品に代わるものには一体どんなものが開発されているかという話を若干させていただき、今、私が取締役を務めておりますソーラーフロンティアで取り組んでおります太陽光発電事業の内容についてお話しさせていただこうと思います。

1. はじめに

（スライド 2）左下が石油の製油所（リファイナリー）の写真で、これが今で言えば本業です。右下は扇島に造っている LNG の火力発電所です。これは東京ガスと共同で造っており、現在 3 号機の建設工事を行っています。3 号機ができた際には、出力は 120 万 kW、簡単に言えば原子力発電所 1 個分という大きさの発電所が川崎にできます。われわれは今こうして電力事業に進出しています。

上は今日の本題である太陽電池のお話で、先ほど基調講演の中でもご紹介がありましたとおり、新しい薄膜型といわれるタイプをわれわれは商業化しており、そのアプリケーションについてもご紹介できればと考えています。

今、石油から作ったガソリンや軽油を皆さまに使用していただいておりますが、既に原油に限らず他のソースからこれらを作る開発が終わっています。ただ、今のところコストが若干合わない。原油価格は今日はプラッツ・ドバイで確か 57 ドルだったと思いますが、やはり 3 桁を超えないと、なかなか価格競争力はありません。

一つが「XTL」で、ガス、バイオマス、コールなどを原料として、合成してガソリンや軽油、潤滑油などを作ろうというものです。現実には、2010 年にカタールで 14 万 B/D のプラントが既に完成し、順調に稼働しています。これは硫黄分や芳香族分を一切含まないクリーンな燃料です。ただ、もちろんカーボンを含んでいますので、いずれにせよ燃やせば CO₂ が出てくるというものです。

ガソリンについては、カナダの Iogen という会社がやっているセルロースからエタノールを作るというもので、日本風に言えば、ワラからガソリンを作るような技術です。これも技術開発は既に終わっており、あとはコストをいかに下げるかということが残っているアクティビティです。次世代バイオガソリンという名前を付けておりますが、バイオガソリンやバイオエタノールという言葉を聞くと、アメリカでのトウモロコシ由来のものや、ブラジルでのサトウキビ由来のものなどについてはお話をよく聞くかと思いますが、われわれの場合は、非食物のバイオマスから作った砂糖を一発でガソリンにしてしまう技術です。現状では、原油代が 100 ドル以上にならないと競争力がありません。

次に軽油です。よく話に出てくる藻から作る軽油ということで、最近、新聞にも幾つか取り上げられています。写真はハワイのコナ島で今やっているもので、かなりの量のディーゼルが採れます。藻を成長させて搾れば中から軽油が出てくるというもので、日本でも可能で、ただ、気温がファクターになりますので、成長度合いが違うということがあります。今そういった研究を進めていますが、ハワイベースでは、やはり先ほどと同様、原油価格が3桁にならないと勝負になりません。技術開発は終わっておりますが、あとは経済性の問題です。従って、日本が原油をあちこちから運んできて精製する以外の方法はもう見つかっているということを申し上げたかったわけです。

近い将来にどんなサービスステーション (SS) になるのか、簡単に絵を描いてみました。ガソリン、軽油、灯油などを供給する現状のアイランドにバイオのアイランドが追加され、電気自動車用の急速充電装置のアイランドも当然設置されます。それから、燃料電池車用に水素の充電器も付け、屋根の上には太陽電池が付いていて、燃料電池やバッテリーが付いています。こうすれば、仮に大災害があったときでも相当対応できるのではないかと考えております。

METI が出しているスマートシティの絵について、個別にはご説明申し上げませんが、私どもエネルギー産業としては、その中で一体われわれがどこに貢献できるのか、さまざまなスタディを行ってきました。

2. シェルグループ「ニュー・レンズ・シナリオ」

ここからは太陽電池の話に移りたいと思います。最初にシェルグループが作っているシナリオを簡単に紹介します。「ニュー・レンズ・シナリオ」というもので、シェルグループでは、約5年に1度、エネルギーのシナリオを作っております。シナリオというのは将来を予測するものではありません。二つの極端な世界を想定し、現実の世界はその間に来るとというのがシェルの考え方です。今回のシナリオでは、一方が「マウンテンズ」、一方が「オーシャンズ」という名所が付けられていますが、ネーミングそのものにはそれほど大きな意味はありません。

マウンテンズというのは比較的国が強い、ポリシードリブンの成長が今後続き、経済成長やエネルギーの需要は比較的緩やかに伸びていく世界です。それから、オーシャンズというのは、どちらかという民間主導型で、競争型であり革新型です。どんどん新しいものを取り込んでいくという世の中で、マウンテンズと違い、経済成長やエネルギー需要の増え方は非常に大きくなります。

この二つのシナリオに基づく、世界の太陽光発電の導入量は4倍違います。この間のどこかに来るだろうというのがシェルの見方なのですが、例えば2030年でいきますと、マウンテンズでも2000GW、オーシャンズでは8000GW ぐらいの太陽光発電の導入がされるであろうという予測を作っています。

3. 日本のエネルギーポートフォリオ

将来的に伸びるであろうという太陽光発電に関しては、まず、少し日本に戻りますが、2030年には再生可能エネルギーは20%を超えると政府は言っていますが、その中身は示されていないのが現状です。太陽光発電の現状についてご説明します。太陽光認定量というものがあり、申請すればMETIから付けていいという認定を受けるわけですが、日本だけで実際に65.7GWが認定を受けていますが、そのうち実際に設備設置が完了しているものと建設中のものの合計は8.7GWに留まっています。従って、残り57GWについてはこれか

ら設置に向かう訳ですが、電力会社側の対応、特に、送電線能力と負荷変動吸収能力の制限、および、設置業者の設置能力から見て、とても全部設置されるとは思えません。太陽光発電協会の見方でいくと、この半分が設置されればいだろうというのが大筋の見方となっております。

今年は8GWぐらい付くことになると思いますが、先ほどの57GWを半分ぐらいにして、それを4~5等分すると、2018~2019年あたりまでは現状の設備認定が終わっている設備の半分が付いていく。それだけでも大きな需要があります。ここから先は、土地の問題やFITがどうなるかという問題等々があって、なかなか大きな増え方はしませんが、堅実には増えていこうという見方をしています。

ここで問題なのは、FITは本当に必要かどうかということです。これは当然の議論で、最近の新聞紙上では、太陽光発電のバブルはもう終わるといった論調の記事が多いのですが、実際にアメリカの新聞に出ている資料では、モジュール、建設費、金利、メンテナンス、保険等々を全て入れて20年で分け、太陽光の照度が高い国・低い国、電気料金が高い国・低い国を示して、太陽電池による発電単価が、FITなし、つまり、グリッドパリティまで下がるかどうかの見通しを示しています。ドイツやイタリアやスペインは2014年の段階でも電気代の方が高く、自分でつくった方が安いわけで、それらは既にグリッドパリティを到達している国々です。ところが、中国やインドのように電気代が安い国もあり、日本もちょうど線上に載っているんで、まだまだグリッドパリティは達成できていないわけですが、LCSの計算にもあったとおり、相当コストが下がってきますので、2025年になると絵が一変し、中国、インドですらグリッドパリティの近くまで来ます。あとは電気代が高い国は全て電気を買った方が高い。ここで当然ながら電力の自由化が入ってくるので、東京電力から電気を買うか、他の電力を買うか、それとも自分でつくるかという選択がここで生まれてくるわけです。先のLCSの基調講演にて、2030年でシステム・トータル・コストが60円/Wだと出ていましたが、そういったコストを達成すれば、おのずとグリッドパリティの線がさらに下がっていくこととなります。

4. ソーラーフロンティア株式会社について

昭和シェル石油の100%子会社であるソーラーフロンティアがどんな会社かということを紹介させていただきます。京セラ、シャープ、パナソニックなど、太陽光のパネルを造っている会社は幾つかありますが、100%国内で造っているのは私どもだけだと思います。宮崎に工場が三つあります。トータル生産量が1GWで、販売量は3番目ですが、全て国内で造っているんで、国内の生産量はもちろん一番です。工場にはメガソーラーという太陽光パネルが張り付けてあり、トータルで5MWの発電を行っています。

われわれが今造っているのがCISです。基調講演の中ではCIGSとして紹介されていましたが、中身は銅、インジウム、セレン、ガリウム、サルファが入っており、五つの金属の合金で造っております。エネルギーペイバックタイムといい、CISのパネルを造るのに必要なエネルギーはCISのパネルが発電するとどれだけで回収できるかを計算すると、1年以内で回収できることが分かります。あとはエネルギーを一切使わず、ただひたすら発電します。結晶形に比べれば短い年数で済みます。

今の技術からすれば、効率は結晶形シリコンの方が高くなっています。2017年で20%、われわれが18%ぐらいですが、2025年には追い付くと見えています。この間にタンデムが入ってきます。タンデムの技術が進むと一気に30%まで上がります。コストがどこまで上が

るかは別にして、効率だけ見ると、結晶形シリコンと CIGS（薄膜系）の両方とも 30% ぐらいの効率まで上がっていきたくて見えています。低圧で例えば 50kW ぐらいで区切りがありますが、どこの電線につながくかというのも、効率が上がっていくとどんどん変わっていきます。そういうところを見越して、生産、系統の連系の仕方を考えていかなければ、せっかく良いものを造っても系統に連系係できないということが起きてしまいますので、そこはわれわれも十分注意深く検討している最中です。

5. 新しいビジネスモデルの構築

私どもはパネルを造って販売しているわけですが、ビジネスモデルはそれだけではありません。太陽光パネルは南向けに付けるのが常識的な考え方ですが、東西に付けている例もあります。これは CIGS 系の特徴で、赤外域でも発電します。従って、日の出前、日の入り後でも発電しますので、東西に水平に設置することで効率を上げていくわけで、南向きに付けるばかりが太陽光ではないという例です。

これから四つのアプリケーションを例に出します。最初はセキスイハイムと一緒にやらせていただいている「ネットゼロのエネルギーハウス」で、屋根が全て太陽光パネルで覆われています。標準は 10kW です。東京の中心は難しいかもしれませんが、少し郊外に行けば十分建つ家です。

次に中東・サウジアラビアのアラムコにある駐車場です。非常に広大な駐車場で、これも東西設置です。ここには 10MW のパネルが並べてあります。駐車場がどれだけ広いかという方に気が行ってしまいますけれども。

次の二つは東京大学のご協力を得たものです。一つは、将来の農村がどのようになるのかといういろいろな絵を描いている中で、用水路の法面がもったいないという議論があり、そこに実際に設置しました。これは東京大学の IR3S と一緒に取り組んだプロジェクトで、こんな所に付けて用水路があふれたらどうするのかというお話も時々伺うことがあります。用水路ですからポンプは付いていますし、もともと太陽光パネルは家の外に付けるものなので、水に沈んでもそのまま発電はします。別に絶縁が不良になるわけではありません。

もう一つは、最近、佐渡島で 136 年間続いた西三川小学校が少子化の影響で閉校になったので、地元でお酒を造っている老舗の方が、それはあまりにもしのびないということで、ここに酒蔵を新たに造り、「学校蔵」という酒を造っています。そのプールに太陽光のパネルを付け、エネルギー全体の 2 割ぐらいしかまだ供給できていませんが、太陽光エネルギーを使ってお酒を造っています。いわゆるエネルギーの地産地消です。佐渡はエネルギーの島外依存度が高い島です。今、佐渡島ではエネルギー供給の 99% 以上が石油を使っており、新潟に比べると、佐渡のものは 10 円ぐらい高くなってしまいます。それならエネルギーを自分で造って自分で使った方が早いということで、こういったプロジェクトを進めています。

次は新しい工場の話です。今、宮崎県で三つの工場を持っているのですが、第 4 工場を仙台の北 25km の大衡村に現在建設中です。東北工場の選定に当たっては、LCS の皆様、特に小宮山センター長、山田副センター長には大変お力添えを頂きました。宮城県の村井知事もご紹介いただいて、プロジェクトを進めたという経緯があります。この場を借りて御礼申し上げます。東北工場は仙台北部中核工業団地にあり、周りにはトヨタ自動車東日本と東京エレクトロンという先端を行く工場が二つあり、そこにわれわれも工場を造っている最中です。生産能力は 150MW で、先ほどの宮崎の工場の 6 分の 1 に過ぎませんが、

この工場には二つの目的があります。一つはやはり東北の復興に少しでも貢献したいということで、従業員数は100名と少ないのですが、ぜひ東北に進出したいという思いがありました。もう一つはコストです。この東北工場には、宮崎の工場にはない新しい製造技術を導入しています。今、宮崎の一番大きい国富という工場では、インデックスとしては、2017年には今の100を70ぐらいまで持っていこうというアクティビティを続けていますが、東北工場には新しい技術を入れているので、その半分になります。今でもトップクラスでしたが、これが半分になると世界で一番安いパネルを生産することになります。ここまで追い付いてくる会社があるかもしれませんが、われわれはそこを目指して東北工場のプロジェクトを進めています。太陽光発電というのは、パネルを設置するだけではなく、例えば未利用地の開発など、いろいろなことがあり、われわれは裾野の広い産業として捉えています。特に東北地域や原発の周り、東北の沿岸部には未利用地がたくさんありますので、そういった所にも付けることが可能ではないかとみています。

6. 太陽光発電システム普及がもたらすもの

太陽光発電の普及がもたらすものとして、われわれは以下の4点を強調しています。最初に申し上げたいのは、海外にできるだけ依存しない、地産地消、国産のエネルギーが欲しいということ。次に、0.9年のエネルギーペイバックタイムを生かし、温室効果ガスの排出削減に貢献すること。そして、新しい産業、新しい市場をつくることにより、国内の経済を活性化したいということ。最後に、電力システムやエネルギー・マネジメント・システムを含めた技術革新に貢献することで、日本の新たなエネルギーインフラを構築したいという壮大な夢を持ってこの事業を進めています。

以上