

エネルギー情勢懇談会（第4回）

日時 平成29年12月8日（金）9：30～12：01

場所 経済産業省 本館17階 第1～3共用会議室

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは定刻になりましたので、ただいまから第4回エネルギー情勢懇談会を開催いたします。

本日は朝早くからお集まりいただきましてありがとうございます。

今日は、白石委員と五神委員は欠席でございます。

世耕大臣は10時ごろ、今定例の記者会見をやっておりますので、10時ごろこちらのほうにいられてご挨拶をいただくことになっております。

今回は、海外で原子力や風力発電などゼロエミッション事業を展開している、エネルギー企業の経営戦略を中心にご議論をいただきます。今回も海外から有識者の方にご参加をいただいておりますので、ご意見をいただきながら進めさせていただきます。

まず海外からの企業の方をご紹介します。

まず米国エクセロン社のクリス・グールド副社長。

それから、ラルフ・ハンター副社長でございます。

よろしくお願いいたします。

それから次に、デンマーク、オーステッド社のマティアス・バウゼンバイン本部長。

それからイチュン・シュー市場開発部長でございます。

両社ともゼロエミッション化に戦略的に取り組むエネルギー企業でございまして、エクセロン社は原子力、オーステッド社は風力を中心に事業展開をされてございます。

それから、本日の会合を充実したものとするために両社の方にはあらかじめ、懇談会の委員の皆様のご意見をいただいた上で、質問事項を投げかけていただいております。

きょうもiPadを使つての資料でございますけれども、資料の3のところをご覧ください。質問事項というのが一枚紙でございます、資料3でございます。質問事項、大きく4つ投げかけさせていただきました。よろしいでしょうか、資料3でございます。

まず最初はゼロエミッション電源へのシフトへの契機、あるいは経営上の判断理由ということで、原子力や風力を中核的に事業展開するに至った経緯、背景、あるいは経営上の判断、こういったことをご質問として投げさせていただきます。

2つ目はそういった風力や原子力に取り組む場合の課題の克服として、こういったことに取り

組んでいるかということをご質問させていただいています。

そして3つ目は投資環境ということで、自由化など環境変化が進む中で原子力や風力への投資を継続していくためには、どのような取り組みを行っているか、あるいは必要と考えていらっしゃるかということの質問でございます。

4点目は、産業・事業転換あるいは事業改革ということで、エネルギー事業の将来をにらんでどのような事業改革が必要か、あるいはそういった中で対中戦略などどのように考えていらっしゃるかという質問をさせていただいております。

それから資料4をご覧ください。事務局のほうから議論の参考とするために資料をお示ししております。資料4でございます。

それで簡単にご説明させていただきますと、2ページ目、3ページ目、これは前回、前々回の有識者の方の発言のポイントをまとめたさせていただいております。

5ページ目以降に少しデータを並べてございますが、まず5ページ目は世界のエネルギー市場の規模、大きなフレームワーク、大枠を示させていただいております。1次エネルギー供給、エネルギー転換それから最終消費、それぞれ分野別にどれぐらいの規模感があるかということを示しております。全体として見ると300兆から700兆ぐらいの間で、それぞれが分野別にどのぐらいの規模であるかということでございますが、例えば1次エネルギー供給の中でいうと化石燃料の生産と非化石エネルギー、これは大体3対1の割合で非化石エネルギーのほうは拡大しておりますけれども、依然として化石燃料の生産、供給というのは多いということでございます。

例えば、本日、お話をお聞きしますオーステッド社はもともと石油開発の企業でございましたが、現在は再エネ、風力発電のほうに大きく舵を切っているということでございます。

真ん中にエネルギー転換部分の割合がございます。石油精製、発電が大きくウエイトを占めていますが、その中の発電でエクセロンはこの発電の中で原子力事業を中心に事業を展開されているということでございます。

一番右側は消費の割合を示しております。

6ページ目は、主要企業の概要・電源構成でございますが、これは本日お話を聞くオーステッド社、エクセロン社、それから、次回にお話を聞く予定にしておりますエンジー、EDF、エネルといった会社の規模感をお示ししています。

オーステッド社は売上高1.5兆円、国外の比率が75%程度と、非常に大きく占めてございます。発電事業の割合で申しますと、風力が45%と非常に大きく伸ばしているという状況でございます。

エクセロン社は、右から3つ目でございますけれども、売上高が3.6兆円、特に発電事業の中での原子力事業が89%と非常に高いウエイトでございます。その他、次回お話を聞く予定でございますエンジー、EDF、エネルは大体10兆円規模の売上高を示して、これは一番右側に東京電力が示してありますけれども、この6兆円という規模よりもさらに大きく、総合エネルギー企業として展開をしているということでございます。

7ページ目は、低炭素化のターゲットということで、2015年のCO₂の排出量を概算で示してございます。世界の中で申しますと、やはりOECD諸国以外の新興国のCO₂の排出量が全体の3分の2を占めているということで、ここにどういうふうアプローチをしていくかということがやはり大事な課題でございますし、分野別に申しますと、電力が非常に大きい、やはり割合としては最大でございますので、ここのCO₂排出削減をどういうふう狙っていくかということもやはり課題ということかと思えます。

それから、その次が主要国の電力市場の変遷ということで、例えば9ページでございますけれども、これはドイツの電力の市場の推移とCO₂排出量の推移をお示ししています。1990年と2010年、2015年ととってございまして、最初の1990年と2010年は20年間隔、その後はこの5年、最近の傾向をお示ししていますが、電力需要は顕著に伸びています。

その中で、発電、供給のほうで申しますと、再エネが近年急速に拡大をしているということがわかると思います。一方で、原子力については、近年特に低下をしていると。一方で、火力につきましては、ほぼ横ばいか微減という状況でございます。

したがって、CO₂排出量は、当初、1990年から2010年はガスへの転換で下がりましたが、最近横ばいというような傾向が見てとれるというものでございます。

それから、英国、イギリスでございますけれども、需要につきましては、少し上がったたり下がったりばらつきがございまして、再エネの供給は、特に近年急速に拡大をしていると。原子力については、ほぼ横ばいの供給でございます。そういった中で、火力は近年大きく低下をしているというものでございます。

したがって、CO₂の排出量は低下傾向が継続して続いているということがわかるというものでございます。

11ページは、EU全体でございますけれども、ここにつきましては、近年は発電の需要量自身は横ばいでございますが、再エネの供給は拡大傾向が続いております。原子力は横ばい、火力は近年大きく減少しているというものでございまして、CO₂の排出量は減少傾向が続いているというのがEUの特徴でございます。

12ページは中国でございます。中国は全般に非常に拡大をしております。発電の需要は急拡

大してございますし、再エネについても、近年、これも急拡大をしていると。原子力については増加中、その傾向が続いています。火力についても増加中でございますけれども、近年はやや抑制傾向ということでございます。

したがって、CO₂の排出量は急増が続いているというものでございます。

13ページは日本でございます、これはもう釈迦に説法になってまいりますけれども、再エネは拡大中、原子力は30%から2%へ低下をしている状態、火力については原発停止に伴う焚き増しで拡大。

したがって、電力部門のCO₂排出量は増加をしている状態でございます。

15ページ、16ページを簡単に最後に触れさせていただきます。

これは主要国のCO₂の排出係数を示してございます。

15ページは欧州でございますが、これは前回もお示ししましたが、やはりスウェーデン、フランスといった安定再生可能エネルギーあるいは原子力のウエイトが高いところは単位発電量当たりのCO₂排出量が低く、ドイツは再エネが非常に増えておりますけれども、石炭の割合が多いので、CO₂の排出量の単位あたりは多い傾向があるというものでございます。

16ページは、アメリカの州でございますけれども、これも州ごとに幅がございますが、テキサスといった化石燃料の使用が多いところ、それからイリノイといった石炭の使用が多いところは単位発電量当たりのCO₂排出量は多く、ワシントン州やニューハンプシャー州といった原子力安定歳入の多いところはそのCO₂排出量が低いという傾向でございます。

以上でございます。

それでは、早速でございますけれども、有識者のご意見をいただきたいと思っております。

最初に、エクセロン社のクリス・グールド副社長からプレゼンテーションをお願いいたします。

20分程度でお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○クリス・グールド氏

どうもありがとうございます。皆様、おはようございます。

冒頭に当たりまして、ご招待いただいたこと、ラルフ・ハンターも含めてなんですけれども、深く御礼申し上げます。とても光栄に存じております。是非ご参考になればということで、エクセロン社としてエネルギーの未来をどういうふうに見ているのか、そしてどんな役割を社会で果たしていけるのか、目的に向かってといったようなところをお話ししたいと思います。また、原子力エネルギーの占める役割についても触れさせていただきます。

それでは、最初に概要説明ということで、弊社をご紹介させていただきます、キーポイントだけ。

Fortune 100カンパニーということで、89位になっているんですね。310億の売り上げを誇っております。断トツで最もクリーンな発電会社になっています。というのは、原子力エネルギー中心だから、また、再エネに投資、天然ガスにも投資をしているからということです。

1200万人の顧客数です。全米に渡っています。主要なシカゴ、ワシントンDC、フィラデルフィア、ボルチモアも入っています。それから、特に自由化されているマーケット中心に国内で進出しています。ダウ・ジョーンズ・サステナビリティ・インデックスに入っています、グローバルなスタンダードなんですね。持続可能性ということで、12年連続で名前を挙げてもらえているということで、10社のうち1社になっています。北米で選ばれている会社のうち、指数に入っているのは、

弊社といたしまして、ビジネスモデルがございまして、我々はアメリカでは最も多角化したエネルギーカンパニーなんです。ビジネスモデルにしても、地理的な広がりにしてもということで、もう全てのステージのエネルギービジネスに競争力のある、発電から送配電に至るまで自由化された。また、カスタマーとの渉外窓口、直接リテールなども行っています。そして、非常にクリーンな発電をやっている、自由化されたマーケットでやっているということです。

コンスタレーションというのが最も競争力のあるリテールのエネルギープロバイダーということになっていて、自由化された電力市場に進出しています。48州でやっています。天然ガス、リテールで供給しているんですね。

それから、規制対象の事業ということについても、スマートグリッド、一番投資をしている企業の一つです。スマートメーターもやっているグリッド、未来のもの、そしてカスタマーのエヌイーブレメントプロダクトの提供ですとか、お客様をお手伝いして未来のエネルギーに結びつけようとしているんです。

以上、概要でございましたので、ラルフ・ハンターに引き継いでもらいます。

○ラルフ・ハンター氏

どうもありがとうございます。私からも改めて皆様方にお礼申し上げます。ご招待いただきありがとうございます。すばらしい懇談会に呼んでいただきありがとうございます。

それでは、具体的に私のほうからは弊社の原子力についてお話しします。

まずジェネレーション・ミックスということなんですけれども、大体35.5ギガワット分の発電容量を持っております。エクセロン・ジェネレーション・ポートフォリオの中だということで、22ギガワット分は原子力なんですね、35ギガワットのうちの。ということは、非常に原子力中心でやっているということなんです。フリートということになると、原子力についてはアメリカ国内に15サイト、23の運転中の炉があります。

それから、いろいろ原子炉を持っているんですけども、キャパシティー・ファクターは大体稼働率95%ということになっています。どうやって95%でいっているのか、後で内情をお話しします。

あと少し、実績をお話しします。原子力でどういった実績があるのか、経緯についてもご説明します。現状もお知らせします。内外でどのぐらいの位置につけているかという。

アメリカというのは、最も世界で重要視している成功要因というのは、ネットキャパシティー・ファクターなんです。

最初のグラフ、右上ごらんください。これはエクセロン社の過去15年間における数字です。アメリカ平均も参考に置いてあります。デルタのほうがかなり同じような感じになっているんですね、この15年ずっと。

我が社は唯一、アメリカの会社として、このレベルをずっと維持してきたんです、実に15年間にもわたって。

次の右側のグラフ、こっちのほうがもっと重要なものです。高いキャパシティー・ファクターを誇っているということのみならず、その改良を示したものなんですね、NCFが経年的にどういうふうになったか。

ライバル他社に比べて我が社の場合は、一番乖離が少ないということがおわかりになっていただけだと思います。

下の左なんですけれども、これは我々のトータルの発電コストです。生産コスト、発電コスト。最低コスト事業者の一つに全米でなっています。ペイマニーもとっても少ないんですね、変動が少ないと。

それからもう一つ、実績の測定方法があるんですけども、再充填するときに停電する期間をとっているんですけども、結局オフラインの時間というのはできるだけ少ないほうがいいわけですね、収益機会が失われるから。だから、できるだけ最短にとどめているということであるわけです。実際に全米で最低期間になっております。乖離も一番最初に、我が社の場合、なっております、全米で。

あともう一つお知らせしたかったことがあるんですけども、これはグローバルの我が社のランキングです。どの辺に位置しているかということで。やっぱりキャパシティー・ファクターが一番よくわかると思うので。

弊社はアメリカに対して、また全世界に対してどのぐらいの位置づけかということで、2003年から2013年まで、データをとれる分だけプロットしておきました。アメリカにおいてもグローバルにおいても非常にいい位置についていることがおわかりいただけると思います。

次のスライドに参ります。こちらのほうはちょっとエクセロン社の原子力の歴史をさらったものなんです。これまでの経緯です。とってたくさん原発を持っているんです。というのは、組織変動を、何度も変革してきたからです。

まず、そもそも最初はコモンウェルス・エジソンがシカゴを中心にやって、これがスタートだったんです。そして、その後、M&Aを何度も繰り返して原発が増えました。発電事業体の所有していたものを引き継いだからです、他社が。そして、大きなニュークリア・フリートを今は持つに至りました。ほとんどはもう返済済みということで、多くのニュークリア・アセットというのは発電コストが非常に低いわけですし、平らな両方で十分競っていける、収益を出せる体質になったんです。

下のグラフをごらんいただきたいんですけども、これはもう一つの見方です。エクセロン社の状況。

また、次のスライドをご説明しますが、エクセロン社のニュークリア・マネジメントモデルのご紹介をしたいと思います。ここに書いてあるように、いろんな会社とM&Aを繰り返してきたんです。それで、そのたびに実績を上げることができた、93%強まで来たんです、キャパシティー・ファクターで。全て買収するたびに数値を改善してまいりました。経営モデルも変えてきた。そしてパフォーマンスを上げることができたんです。

グリーンのラインをごらんください。ちょっとご説明しますね、興味深いので。

東海岸にある事業者、PG&Eというところと合併を2004年にしたんです。そのときは、相手方はすごく効率の悪い原発を持っていたんですね。マージャー・プロセスが始まったときに、我々の人員を何人か送り込んだんです、現地。そして、ニュークリア・マネジメントモデルを導入いたしました。2年間かかったんですけども、実際、マージャーのプロセスは、でもその間でパフォーマンスを我が社並みに上げることができたんです。でも、うまくいかなかったんです、結局この件は。だから、完成しなかったんですけども、だから全部出向した社員も引き揚げたんです。モデルも引き揚げちゃったんです。そうしたら、即成績が悪くなっちゃったんです、標的会社が。

次に、少し弊社のニュークリア・マネジメントモデルのご紹介を申し上げます。

我々を動かしている要因は、唯一、1つです。安全性ですね。ニュークリア・セーフティー・カルチャーと呼んでいるんですけども、原子力安全性のカルチャーで、全てこれが埋め込まれているんです、何をやるにも。

確実に強力な安全カルチャーを持つということは、別にコストがかさむということではない、逆だというふうに思っているんです。それを実証してまいりました、身をもって。

セーフティーカルチャーのガバナンス、しっかりしています。その分、効率アップをさせてまいりました、だからコストが下がったと。そして最終的に、財務的には大いに潤ってきたわけです。なぜか、それは我々は信念として、我が社が一番、世界一安全に気を配った事業者だというふうになろうと思ってきたわけです。そして、それを実績で証明してまいりました。

我が社のニュークリア・マネジメントモデルがあるおかげで、組織全体でカルチャーを変えることもできるし、徹底させることもできるわけです。そして、強力な安全性カルチャーを会得することができました。どんな原子力事故があったとしても、ちゃんと対応できるということになるわけですね。いろんなことを学んできたわけです、他の事例からも。

数年前にクリス・クレインCEOが決めたんです。今後はほかの会社を助けることを我が社にはできるかもしれないと。そして、我々の学んだこと、原子力安全性カルチャーの導入を他社にすることもできるかもしれないと言っていました。

こちらはプレスマットと呼ばれているんですけども、すみません、ちょっと見にくくて、細かい字ばかりで。プランニングとコアファンクションを記したものです。そして、アカウントビリティがどこにあるかということを示したもののなんですね。これをベースにして目標を達成してきております。

このOUR PEOPLEというところが、鍵がついていますけれども、まさに鍵なんです。それで、左にある鍵の穴を開けることができる、だから、人がまず基軸にあるということなんです。正しい人を適材適所に配置するということです。そして、正しい原子力安全カルチャーを充実させると、そうすれば、我々が目標としている実績をちゃんと上げられるんです。

では次に、簡単に国際的な事業展開をご紹介しますと思います。

まず、長きにわたって我が社は日本と連携してきたんです。日立と東芝、TEPCO、東電、その他もろもろです。本当に長い関係を堅持しております、とてもありがたいと思っています。我々としては、今後何かできないかなといういろいろ考えていたんですね、国際ビジネスをもっと拡大したいということで。正しいパートナーは、当然まず日本企業だろうと思ったんです。この5年間ぐらいずっと検討してまいりまして、ジョイントベンチャーを日本原電とつくることができました。J E x e l という合弁会社なんですけれども。

J E x e l の目的は、エクセロンのニュークリア・マネジメントモデルを導入することです。新設部分について、日本のOEMテクノロジーを使うんですね、そのときに。ご存じのように、日立の持っている技術が日本でのリーダー的な技術ですから。

最大のマーケットは、最近来、イギリスだったんです。ご存じかと思いますが、前のスライドにもあったように、調整官もおっしゃったように、本当にイギリスも真剣に低炭素化した

いと思っている、そしてそのために原発を新造すると言っているわけです、新設する。だから、我々としては第一番のチャンスは、まず日立と組むと、そして一緒になってイギリスを助ける、日立の技術をもってというふうに思ったんです。そして、おかげさまで非常にうまくいっております。とてもいい関係が築かれておりますし、もっとこの関係を太くしていきたいというふうに思っています。さらにプロジェクトは今後進んでいくので。

以上です、私からは。

それでは、グールドさんにまた引き継いでもらいますね。エネルギー・マーケットの改革について話してもらいます。

○クリス・グールド氏

ラルフ、どうもありがとう。

では、エネルギー・マーケット改革について触れる前に、アメリカと日本のエネルギー・マーケットの違いについて押さえておきます。

まず最初に、アメリカは比較的分断化されたマーケットになっています、日本に比べて。大体2000事業者がいるんです。日本は10社ということですよ。

第2の違い、関連しているんですけども、アメリカの政府は継ぎはぎ的に分権化してきたということなんです、州のレベルでも連邦のレベルでもということ。この政策は、いつも整合性がない部分があるんですね、連邦と州でも合っていないし、整合性がないし、また、調整もとれていないと、いつも市場に競争力が導入されるわけではない。ほかにも社会上のより優先される目標があるので、どっかでトレードオフする、だから100%市場原理は導入されていない競争でということ。でも、日本は違った見解をお持ちですよ、特に原子力においては。

最後に、アメリカはどっちかというマーケットベースで変化が起こるんです。その最良の例は、シェールガスですね。これは経済性が引張ってここまで来たということ。そして、炭素削減にも大きく投資する、プラス技術が大きく物を言ったということ。突破口的な技術が出たからシェールガスを利用できるようになったということなので、これは別に政府主導でここまで来たわけではないんです。

経産省のリーダーシップのもと、日本は多分政府の果たす役割ですとか、いろいろ違ったご見解を持っておられると思います。政府もマーケットを引っ張れると思っていらっしゃると思うんですけども。

以上、場面設定ということで、具体的にマーケットの構造とかエネルギー・マーケットでどうやって競争力、厳守力をつけていくのかお話ししたいと思います。

まず最初に、話を始める前に、少し一歩引いて考える必要があるんですが、まず、そもそも社

会のために達成したい目的は何なのかということです、アメリカで。電力はその中でどういう役割を果たせるのか考えなくちゃいけない。社会的な目的は気候変動対策です。温暖化ガスを減らすと。そしてフィジカルとかサイバーアタックに強靱性を上げると、そして信頼性を上げるということです、悪天候が増えているので。

この中で、本当に電力というのは目的達成に大きな役割を果たしてくれます、電気。そして、電力というのは、我々に言わせれば、もはやコモディティーではないんですね、単に消費するだけのコモディティーではないんです。いろんな目的があるので、ほかにもいろんな属性がある、だから、どんな電源を使うのかということがとても重要になってくる、だから、市場競争力が重要になるということなんです。だから、コモディティは違うということです、差別化して考えなくちゃいけないということです。

では次に、その中で原子力エネルギーは、どういうユニークな属性があって、どういう目的を達成できるのかということで、まず、炭素が出ないということですね、カーボンフリー。

それから、信頼性もあるし、強靱性も備わっているということです。確実な燃料源、電源になるわけです、天然ガスなどに比べて。現在、原子力エネルギーは、今の段階でもとても厳しいですよ、市場競争力の面からも属性もあると。でも、電力の競争状況を見てみると、原子力の属性が100%発揮されているとは言えないんです。もちろんこういった属性について価格をつけることが重要なんです、歴年的に言っても。前例もあります。でも、やっぱり最低のコストでやろうというふうに今までやってきたわけです、エネルギーについては。でも、その分析というのは、属性中心の分析の結果とは一致していないということです、さらに社会目的を達成していかなくちゃいけないのに。

それで、原子力エネルギーとして、競争の厳しいマーケットでどうやってやっていくかということなんですけれども、まず、カーボンプライシングをすることです。カーボンフリーだと、原子力は再生可能エネルギーとしてということ売り込む、もしくはプライス・フォーメーション、価格形成というのがあると思います。フュエル・ニュートラルということで、属性を強調するわけです。あと、ほかに属性としては、強靱性とか信頼性というものもあります。

弊社としては、適正な価格形成が一番重要だ、そうすれば、原子力エネルギーとして価格競争力を維持することができると思っています。

次に参ります。これはカーボンプライシングの話なんですけれども、これは最初の例です。エレガントな例だと思うんですけれども、複数の政策目的をテクノロジー中立で達成することができます。

表がありますけれども、これは使用前後ということです。サプライ面とデマンドサイドで、カ

一ボソコストベースでいろんな技術が導入される前と導入された後です。例えば、最初はシェールガスを置いておいたんですけれども、左なんですけれども、再給電ということです。つまり新しい天然ガスの安い電力を供給する、その分、コストを低減できるわけです。ガスだけの発電でも、チープな石炭に比べると、まだ割高だということですね。でも、カーボンプライシングを導入すると、生産業者はそれを負担しなくちゃいけないということになるわけですね、自前で外部化するよりも。そうすると、石炭の価格は上がるわけです。同じことが再エネについても言えるデマンドサイド・マネジメントの話です。

あと、下に原子力エネルギーが書いてありますけれども、カーボンプライシングが導入されると、これは原子力のリテンションをどうやって、今、手持ちのものを持ち続けるかということなんですけれども、電源構成の中で。左側は、レベニュー、コスト構成が書いてあります。売り上げのほうは、コストよりも低いですよ、カーボンプライシング前は。つまり、なかなか競争力が厳しいと原子力としてやっていけないということになる。

でも、カーボンプライシングが導入されると、右側なんですけれども、薄いベージュのところ、売り上げに違いが出てくるということなんです。つまり、こういった状況になれば、十分原子力マーケットで競争力を持ち得るとことです。だから、カーボンプライシングはいいんじゃないかというふうに言えるけれども、政治的にアメリカで受け入れられたわけではないんです。

だから、まだその社会目的を完遂するまで行っていない、アメリカ政府としても、この道を通る用意はできていないということです。

では価格形成というのはどういうものでしょうか、ご説明します。

解決策になるかもしれないですね。これは、適切に属性をバリュエーションするということです。競争的な市場において、いろんな属性が対象になります。カーボンも入ります。カーボンに価値をつけるということなんです。

それで、原子力にどういう影響が出るのか。原子力エネルギーというのは、いろんな属性を持って目的を達成する。信頼性も高いし、キャパシティー・ファクターもハンターが申し上げたようにとてもいいんですね。これはベースロード電源だしということで、いろんな事象が起り得るわけで、例えば、アメリカで同時に天然ガスの需要がある電力に対しても。特に、寒い北東地域で、もしくは北西地域で、アメリカでということで、暖房が優先されるわけです。用途としては、発電よりは、寒いところではということで、燃料が手に入らないときもあるし、天然ガス供給が足りなくなるときもあるかもしれないんです。

それから、強靱性です。強靱性は、ますます重要性になっている。ガスパイプラインの途絶があるかもしれないと、サイバーセキュリティーの事象が起こるかもしれないとか、物理的にどこ

か攻撃されるかもしれないとか、まあもちろん大きなインパクトを持つようなインシデントが起こるような確率も上がってきているわけです、今日。

ということで、弊社としてはこの状況をどういうふうにとらえているかといいますと、今申し上げたような、全て、そっくり属性を価格形成に入れるべきだというふうに思っているのです。

現在のところの価格形成というのは、今までのリースト・コスト・コモディティー・アプローチがベースになってきちゃったんですね。でも、適切な価格形成というのは、今申し上げたような全ての属性、社会として重要視しているものを全部勘案して形成しなくちゃいけないと思います。マーケットリフォームもやろうと思えばできるわけです。カーボン・プライスとは違います。カーボン・プライスというのは政治的な問題なので、でも、その国独特の歴史もあると。機能を果たすステークホルダーと一緒に協力して価格形成をやっていきたいと思います。

とどのつまり、適切にマーケットがあって、プライス・フォーメーションが属性ベースで実行できれば、原子力のエネルギーは持続可能な価格で長期的におさまるといことなんです。ぜひそうあってほしいと思っています。そのために事業者として努力してまいります。

では、具体的にハウ・トゥーです。適切な価格形成をやるためにはどうしたらいいんでしょうか。まだまだコスト中心でやってきたんですけど、我々の持論としては、ほかにたくさん社会属性をやるということですね。そしてフュエル・ニュートラルとかテクノロジー・ニュートラルをやっていくということです。属性を全部勘案するということはどういうことでしょうか。それなりに示唆が必要ですし、ぜひ経産省の方にもお考えになっていただきたいです、政府の果たす役割ですね。はっきりといいデザインングをしていただきたい。マーケットとしてどういう結果を出せるのかデザインしてほしいということです。まず目的ありきです。その目的をどうやって定義するのか。どういうマトリクスをつくるのかということです。カーボン、強靱性、信頼性です。そしてそれをやっていくためにはデザインベース、何にしたらいいのかという話です。道しるべになるような、星を目指すといったような感じです。政府がそのガイドになり得るといことなんです。

事業者というのは、経済的なインセンティブがないので、投資決定はするけれども、体系だっでその結果を占うことはできない、だから政府がちょっと後押ししてあげて、デザインベースでロードマップを提供するとか、デザインベースを提供するとか、調査結果をシェアしていただくことができると思うんですね、そうすると企業がやりやすくなる。そして政府としてどういう社会的な属性を考えているかも、国民がわかりやすくなるはずなんです。アメリカでもそうです。これが効率的なやり方じゃないかなと思っているんですね、原子力エネルギーの競争力を上げるために。

でも、これはほかの電源にも共通の話題です。共通に言えることです、未来のエネルギーの話ですから。なぜなら、これは成果重視でやってくるからです。まず目的が何なのかということをも最初にやる。最初に燃料とか技術を選ぶわけではないんです。十分、この中で原子力エネルギーをやっていけると思っております。

それでは、またハンターさんに引き継ぎます。

○ラルフ・ハンター氏

では、私からは最後の一言ぐらいになるんですけども、原子力エネルギーとコスト競争力の話です。

アメリカの現状です。ロビー活動とニュークリア・エネルギー研究所と共同しているんです。こちらが大々的に全国事業者を対象にして調査しているんですね、デリバリング・ニュークリア・プロミスということなんですけれども。

アメリカでよく言われていたんです、つまり、あまりにも安過ぎて検針できないぐらいとかいう話もあったんですね。でも、そうじゃないですよ。やっぱりコストは、ふたをあけてみたら劇的に上がってしまったと。建設コスト関連が高騰したからです。これを実施して、我々としては効率をアップして、ベースを強化したいということでやってきたということで、ちょっとご紹介を兼ねて申し上げました。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。非常に包括的なご説明をいただきましてありがとうございます。

すみません、資料のほうですけども、それぞれのプレゼンテーションの資料、英語版ですけども、後ろに和訳もついておりますので、それもぜひ参考にさせていただければと思います。

それから、続きまして、オーステッド社のほうにプレゼンテーションをお願いしたいと思いますが、ちょうど今、大臣が来られますので、少しお待ちください。

○世耕経済産業大臣

経済産業大臣の世耕でございます。

本日はご多忙のところ、委員の皆様にお集まりをいただきまして、本当にありがとうございます。また、エクセロン社、そしてオーステッド社の皆さんには、この懇談会のためにわざわざ来日いただいたことを、心から感謝申し上げたいというふうに思います。

今日も挨拶だけして出ざるを得ないんです。国会最終日ということで、日程が過密になっておりまして、大変残念なんです。毎回議事録はしっかりと読ませていただいておりますので、よろしく申し上げます。

これまでのこの懇談会では地政学、そして温暖化対策の専門家をお招きして議論を深めていた

できました。今回は、特色ある世界のエネルギー企業の動向に着目をしたいと考えて、きょう2社にご参加をいただいております。

世界の電力市場は、今後、引き続き拡大をしていく見通しであります。その中で、再エネ、原子力、火力といった電源構成のシナリオはコストや技術の動向によって、まだ不確実な状況が続いているわけであります。そういった中で、世界の各国は、パリ協定を踏まえた2050年、80%削減の目標を視野に入れて、原子力、再エネによる電力のゼロエミッション化を初めとして、さまざまな施策の検討を進めているわけであります。

このように不確実性が高い状況の中で、いち早く電力のゼロエミッション化をビジネスとして手がけて、米国最大の原子力事業者となられたエクセロン社、あるいは石油開発会社から業態を変えて世界最大の洋上風力事業者に転身をされたオーステッド社、この両社の経営と、そして今後の戦略に関して、我々は強い関心を持っているわけであります。

両社が事業を進めてきた過程では、多くのリスクと向き合い、そして課題を克服されてきたというふうに思います。本日は、ぜひ両社の皆さんから、そうした経験の中で得られた教訓を我々と共有いただくとともに、ゼロエミッション電源に経営資源をシフトされた理由ですとか、あるいはゼロエミッション投資を継続していくために、政府の果たすべき役割など、いろんな点についてご示唆をいただければというふうに考えております。

日本企業においても、さまざまな戦略の選択が考えられる中で、きょうの議論が我が国のゼロエミッションへ向けた、次の戦略のための一助になることを期待したいというふうに思っております。

ぜひ、委員の皆さんも、きょうは忌憚のないご意見交換をよろしく申し上げます。

私はこれから本会議のほうへ行かなければなりませんので、また議事録で読ませていただきたいと思います。きょうは本当にありがとうございました。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

世耕大臣、ありがとうございました。

それでは、続きましてオーステッド社のマティアス・バウゼンバイン本部長からのプレゼンテーションをお願いします。

資料は、資料2でございます。後ろに和訳もついておりますので、それをご参照ください。それではお願いいたします。

○マティアス・バウゼンバイン氏

どうもありがとうございます。きょうはご招待いただきどうもありがとうございます。ご招待されて光栄です。

ますます再エネの重要性が世界で確認されているから、ご招待いただけたんだと思っておりますし、本日は基本的に3つの点をお話しできればというふうに思っております。事前にご質問もいただいておりますので、それをベースに考えたんです。

まず我々の変革、オーステッド社のことです。石油・天然ガス企業だったのが、どうやって今や洋上風力で世界一になったのかということです。どうやって洋上風力を成功させてきたのか、日本ではどうなのか、さらにコスト削減をどういうふうに行けるのか、ヨーロッパ並みの削減をしたいということなんです。補助金なしでやっていけるところまでいくということです。

ドンエナジーなんですけれども、これが昔の社名なんです。デニッシュ・オイル・ナチュラルガスの略なんですけれども、今年から社名を変えました。オーステッドになったんです、衣がえして。これによって100%変革が、15年かかって行われたということなんです。そして、ビジョンも変えてまいりました。そして、今後はグリーン化にもっと協力していく、貢献していく所存です。戦略的な変革を長年かけてやってまいりました、我が社は。

これは会社概要なんですけれども、現在のところ、ここにございますように数字を挙げておいたんですけれども、風力中心でやっているんですね。84%の資本は風力発電、洋上発電になっています。とても強力なバイオマス、バイオエネルギー部門も持っています。全ての火力、100%じゃないけれども、火力の部分のほとんどはバイオマス、デンマークで切りかえ済みです。事業体としてデンマークでもあります。カスタマーソリューション、配電もやっています。国有会社ということで、50.1%はデンマーク国家が持っているということで、5600名の従業員がありまして、コペンハーゲンの証券取引所に上場しておりまして、ヨーロッパ最大のIPOを昨年やったばかりなんです。

ターゲットは、石炭の利用から撤退を2023年までに考えています。最もグリーン度の高いヨーロッパの企業なんです、同胞に比べて。ここにございますように、SSEとかイベルドローラとかEDFとかに比べるとこうなります。

次のラウンドでもお話が出ると思うけれども、いろいろな戦略、いろいろなポートフォリオがありまして、ヨーロッパのフロントランナーという位置づけになっているんです。世界的にも大きなメッセージになると思っております。

それから、我々はグローバルな風力発電、洋上風力発電でグローバルリーダーなんです。25年以上の経験を持っています。最初は小さく始めたんです。今は大々的になりました。大きな発電所を持っているわけです。3倍ぐらやってきたということですね。コンペティターよりも3倍多い、運転中、また建設中のものもあるということです。主要なライバルは大手の発電会社です。

このビジネスというのは、本当にたくさんの投資を必要としますし、この5年、7年、特に集約化が進んでいる事業なんですね。

これは我が社の洋上風力のビジネスモデルです。洋上風力発電は、ディベロップビルド、そしてオペレートということによっています。開発、建設、運転、所有もしているけれども、大体風力発電所の50%は手放すことになっています。いろいろな投資家に売却するんです。右の下に書いてありますけれども、いろいろな投資家の方がいらっしゃるの、最初は電力会社と組むことが多かったんですけども、経年的にそれも多角化して、年金ファンドとか保険会社、また、その他戦略的な機関、投資家、レゴ社も入っているんですけども、また、二、三、日本の丸紅、住友等も投資家として入っています。

投資の関心ということで、1つ質問がありましたよね。今後、大型投資案件になるのか、小型投資でもいいのかということなんですけれども、我々の売却のプロセスというのは、もちろん大型の売却案件もあります。10億ドル有余とか、1500億から2000億ぐらいにも上がるものもある。でも、関心がすごく高いんですね。投資コミュニティー、意欲が満々ということで、ブラックじゃなくてグリーンなポートフォリオに移ろうという意気込みも高いですから、その絞り込みが大変という、うれしい悲鳴ということになっているんです、売却するときはどの人に売ろうかということで、25年、30年たってということですけども、いろいろ実績で。

この5年、7年の間を通じまして、我が社は非常に国際化もやってまいりました。洋上風力発電というのは、業界として、北西部が中心でヨーロッパで進めてきたことなんですね。でも、2年前にアメリカに進出したんです。オペレートじゃなくて、ボストンにオフィスを持っています。そして、3つの州で、マサチューセッツ、ニュージャージー、バージニアで洋上風力をやるようになりました。

アジアにも進出しました。最初にご当地、台湾ですね。台湾のご紹介は後で申し上げます。5件、現在プロジェクトが進行中です。あと3.8ギガワットがもう建設済みで、22が運転中、あと7つが建設中ということです。

2000人の従業員を持っていて、洋上風力だけ専門にやっています。

では、我が社の場合、どうやって変革をやり切ったんでしょうか。石油・ガスカンパニーだったのに、変貌して、今や再エネ中心になったんです。

まず最初の大きなスターティングポイントは、まず、より小規模な事業体、デンマークで合併を重ねたんです。2006年、6社が一緒になってドンエナジー社をつくりました。これを契機として、いろいろなビジネス、業種が入ってきたんですね。そして数年たった後、レガシービジネスは既にもう強力だったんですね。石油、ガス、在来の発電がだんだんとプレッシャーを受け

るようになったと。そのために、新しい成長領域を見つけなくちゃいけない水力発電、配電、グリッド、また洋上、陸上、風力、自動車とか、貯蔵蓄電池とか、いろいろな領域を考えなくちゃいけないようになったわけです。そして、その中で正しい技術を今後見出していきたいと思うようになりました。

まとめると、10の主な方策が出てきたということです。これをやり切って変革できました。

まず、最初に中核部分以外の資産を即売却いたしました。その後、もちろんちょっと時間はかかったんですよ、それなりに。オンショアウインドの場合には、2年前にやっと売却完了いたしました。あとオフショアウインド、洋上風力にはたくさん投資をしてきた。今や9ギガワットを2020年までには仕込んでいるということです。それから、12のウインドファームの所有権を譲渡しました。それから、洋上風力発電コストを低減しようとしています。数年前はすごく高価だと言われていたんですけども、でもそのイメージは今は当たってないですから。実証済みです。だから、あと数年たてば、アメリカとかアジアでも、洋上風力コストは安いんだということがわかっていただけたと思います。収益性を確保するために、7つの熱電併給プラントのうち、5つをバイオマスに転換いたしました。2023年までには石炭フリーを公表いたします。あとガスのポートフォリオについても見ました。長期的なガス契約を改変いたしました、赤字を出していた部分については、リテールのビジネスも大幅に変えました。ソリューションにフォーカスするようになると、そして特定のマーケットに絞らざるを得ないように戦略を変えました。それから、財務的な話としては、後でお話しますね。それと、ことしの目玉は石油ガス・ディビジョンを売却したということです。これで、ことし社名を変えたということなんですね。アイデンティティーをはっきりさせるために、グリーンプラットフォームを強調するために変えたんです。

こんな変革をやってきたということで、財務アクションプランを立てました。財務行動計画、これは大変なんです。一ときはすごく大変な時期がありました。余りにも変化が早過ぎるということで、戸惑ったときもあったんですけども、ポートフォリオは12を4の事業分野にフォーカスいたしました。売却も行いました。コスト低減のためです。技術も、またカンパニー全体としても。あと資本も投入しました。厳しい時期を乗り切らなくちゃいけなかったのも、でも今また債務が減ってきているんですけども、でも2013年、2014年はこういったことが必要だったんですね、苦しい時期だったので。

もう既に申し上げましたけれども、右側をごらんになってください。どうやって変革が行われたかを示しています。

まず、バイオマスの転換がメインだったんですけども、特定技術も試してみました。廃棄物発電もやっています。発電もやっています。だんだんと持ち直してきているんですけども、も

う既にはっきりと様相がえしてまいりました。2023年にどのくらいになりそうかということで、バイオマスが82%を占めるようになります。火力発電ということで。

次の2枚は飛ばします。

そして、洋上風力の話をお願いします。日本でもうまくいくと思うので、その辺をお話しします。これは洋上風力なんですけれども、これはある意味、ほかの再エネとは全然違うんですね。なぜなら、原子力との設備利用率が違うわけですし、その他再エネと比べても、電源と比べても、安定した電源ということになると、50プラスぐらいの設備利用率にヨーロッパでなっているということなんですけれども、我々のビジネスは長期プランニングをベースにやっています。開発にも時間をかけていくんです。特に環境影響度を気にしているので、だからちゃんと必要な環境、許認可も得なくちゃいけないし、いろいろなステークホルダーがいるんですね。洋上風力に詳しい人ばかりでないので、啓蒙も必要なんです。

建築許可を取るまでに時間がかかるということで、どのくらいのキャパシティーを持つとか、あと財務投資決定もしなくちゃいけないということで、ここに書いたとおりなんです。大体7年、8年、9年は平均してかかると。

そして、やっと建設が始まるということで、建設が始まって1年、2年かかるわけです。どのくらい船舶があるとか、規模によって違うんですけれども、運転期間は大体20年から25年ということになっています。30年になるときもあるんですね、マーケットによっては、ヨーロッパで。洋上風力開発はとて時間がかかるんです。目標をはっきりと設定しなくちゃいけません。強力な長期的な規制枠組みも必要だし、長きにわたるサポートも必要なんです。はっきりと規制が整備されることが重要です。

日本におかれても、海上でやるわけですから、公海上ですとか、だからそこではっきりと規制をするということを体系として、FITについては、洋上風力は補助金のつく技術になると思うんですね、期間限定で。どのくらいの期間かというのは、日本がお決めになることですが、ドイツの場合には、安定したFIT、大体10年続くということになっています。

その後、2020年以降はプロジェクトは入札形式でやるということになります。

オークション、入札で非常に強力にコスト低減がされています。後でご説明しますが、でも、こんなに長く時間をかける必要はないと思うんです。これはあくまでもヨーロッパの例ということで、急激にコストを低減することができています、実績として。

しかしながら、安定した枠組みを持って、強力な業界が育つことを日本で祈っております。日本では強力な事業がたくさんあるので、そういった人たちも協力してくれて、競争力も上がると思いますし、コストも下がってくるんじゃないかと思います。

もう一つ重要な点というのがあるんですけども、これは台湾の事例ですね。これは洋上風力、どこに建てたらいいかということです。これは空間プランニングとも言えるんですけども、ゾーン別のということで、これは注目を浴びると思います。航路とか、漁業とか、天然の生物の生息地とか、いろいろなことを考慮に入れなくちゃいけないんですね。いろいろなことを考慮して、どこだったら洋上風力を建てることのできるのか、ゾーンごとに決めるわけです。

そして、業界が育つことを期待していると。これは台湾なんですけれども、日本もFITがあるけれども、台湾もやっていると。最初からスタンドアロンでやるということになると、外資も、また内国投資もあまり誘致できないと思うので、はっきりと規制体系をまずしていただくということと、トップダウンで、いつ、どこだったら洋上風力を設定できるのか、はっきりしていただきたいということで、台湾はファースト・トラックでいきました。いろいろな投資家に声をかけたと、そして強力なローカル・サプライチェーンもできています。現在5つの案件を開発中です。ローカルな企業とジョイントベンチャーもつくりました。台湾のデベロッパーと、これは第1号ですね。2つの風車がもう既に運転中です。あと4カ所、自前でやっていきます。みんな大規模案件なんですけれども、4掛ける600メガワットみたいな感じです。

コスト低減の話をして終わりたいと思います。今現在、たくさん読んだりなさっていると思うんですね。ドイツとかオランダとかイギリスの状況ということで、ビットがあるわけです、マーケット価格をベースにして。幾つかの分野ではこれがちゃんとできているわけです。シナジー効果も発揮されているし、風況もいいしということで、そしてデータとかもあるから、前提条件も設定できるわけですね。それである程度見通せると。確実性を持って意思決定ができるようなところはやっているわけです。ただ、一般論としては、コストがだんだんと下がってきている、着実にということは確かなんです。

イギリスの例をごらんになってください。2014年から2017年の間に、コストは58%削減されています。コストというのは、これは均等化発電の原価ということです。オペックスとか、また、スルーアワーとかということです。化石燃料コストは入っていないんですけども。

デンマークの場合も同じです。50%コストが削減できました。

ドイツも大体こんな感じで減っています、ほかのマーケットでも。

では、さらにイギリスの例を申し上げます。ほかの要素もあるんです。何でコストが全体として削減されたのか。主要なポイントは規模です。プロジェクトの規模がどんどん大きくなっているんですね。洋上風力、風車自体も大きくなってきているし、技術も成熟化しているしということです。業界自体も成熟してきているので、メーカーとか、港とか、海運会社とか、みんな押しなべて、また、ドックヤードの人たちとかも、また、その他もろもろ、関連サプライヤーの方々

も、投資を大きくできるようになってきたということです。

2年ぐらい前から、この業界がとても成熟化してきたんです。はっきりとリスクも削減されてきたと。財務の面でもそうですということで、資金コストも安くなった。金利の状況もありますし、これも手伝ってコストが低減されてきたんです。

今や、はっきりと学習曲線が、銀行側でも投資家でもはっきりしてきたと。だから早めに投資したいと。建設リスクをとるということです。もうEPCリスクを全てクリアするまで待たないということです。今は早めに投資をするという風潮になってきています。投資するなら早めにといいことですね。そして、投資しつつ学ぶということが強調されています。シナジー効果もどんどん上がっています、相乗効果。もう既に既存の案件、立ち上がっているものがあるので、それがいい参考になるということです。

次に参ります。これは規模の話なんですけれども、これも例です。どのくらい風車が大きくなってきたかということです。これは、洋上で唯一可能です。陸上だと、13から15メガワット部分といったような感じなんですけれども。これは風力発電のもの。これはほかの、風車にももちろん生かされるけれども、サブストラクチャーにも、ケーブルとかインフラにも生かしていけるんです。変電所とかも、洋上分と海上分も含めて。革新的なソリューションも、幾つでも可能です。これは土台を示したものです。時間がないので詳しくはお話しできないんですけれども、あと一般的な産業化もあります。

調達も標準化されていますし、複数の案件が出てきております。デジタル化もあります。もっともデータを使って、データを管理するんですね、新しい技術を使って。この分野は、本当に今、加速的に伸びています、デジタル化が。

あと、ざっとここで次のスライドなんですけれども、いろんなクラスターを置いておきました。シナジー効果が重要なんです。特にO&Mのところとということで。たくさん節約できるんですね。アクセシビリティも高まるし、非生産的な時間を縮めることができるしということで。

同じようなことを日本でもできると思います。北海道は風況がいいですし、秋田もそうですよね、秋田沖も。東京とか東の部分、あと九州とか。いろいろそのクラスターが形成中というふうに理解しているので、クラスターができるということが重要なんです。そうすると、全体として、より早くコストを下げることができます。

最後のポイントなんですけれども、こちらの。やっぱり全体のバリューチェーンを見通すことが必要なんです。ウインドファームというのは、風車もあって、変電所もあって、また2つある場合もあるし、陸上の変電所と結ぶコネクションもあるわけです。ビルドオンタイムということで、コスト管理をしていかななくちゃいけない。全体像を把握していかななくちゃいけないんですね。

全体を見てみると、より大きなコスト低減効果が出るということです。

ただ、オンショア・コネクションだけをやるような事業者だけ、単体で見ただけではだめだということで、全体として見るということです。そして、だんだんと事業が成熟化してきた。

でも、コストダウン浸透にはまだ時間がかかるかと思いますが、日本の場合には。ボリュームにもよるんですね、規模とかにも。どこまで恩恵にあずかれるかということ。あと、競争状態にもよるので。これを平準化したコストで見ると、これはヨーロッパのものなのですが、均等化発電原価。ちょっとアジアはまだ高いですね。

ローカルなサプライチェーンをつくるとすれば、そしてローカルなコンディションに合わせて適用できれば、域内ベースの優秀人材を集めてくれば、同じようにヨーロッパ並みにコスト低減がアジアでも起こると思います。やっぱりある程度規模がそろわないといけないんです。量がまとまらなるとだめということなんですけれども。2つのプロジェクト、ギガワット、1年ずつということで、それをやっていけば経年的にコストは下がるはずですよ。

以上です。ご清聴どうもありがとうございました。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

バウゼンバインさん、本当にありがとうございました。日本語と英語が併記されたわかりやすい資料で、本当に大変助かりました。ありがとうございました。

それでは、2つのプレゼンテーションをいただきましたので、ここからは自由な意見交換にさせていただきます。

きょうのプレゼンターに対するご質問等あれば、委員の皆様からよろしくお願ひします。いつものように、ご意見のある方はネームプレートを立てて、それで指名をさせていただきたいと思ひます。

それでは、最初に船橋委員、お願ひいたします。

○船橋委員

ありがとうございました。とても勉強になりました。

1つ、グールドさん、あるいはハンターさんに質問なんですけれども、福島原発事故、これはアメリカの原子力業界も電力業界も、さまざまな形で報告書も出しているんですけど、エクセロンとしても、特に安全文化の観点から分析されたと思うんですけど、エクセロンの原子力管理モデルの観点から、どこが一番の問題があったというふうにあのときに分析されたのか。

あれから、現在6年たちますけれども、現在の日本の原子力安全文化、これは事業者、それから規制当局、それから社会、そういう観点からそれぞれどう評価しているのか。さらに改善が必要というふうを考えているところがあるとしたら、それは何なのかということ

を教えていただければと思います。

○ラルフ・ハンター氏

どうも船橋さん、ご質問ありがとうございます。まず、福島のことを申し上げて、その後のことを申し上げたいというふうに思います。

大きなインパクトを与えたんですね、アメリカの原子力業界に。エクセロン社だけでも本当に多額のお金をかけて、全て列挙された問題、自分たちで対応しようということで、いろいろ原因についても分析をしたんです。その後、我々のフリートにもBWR、沸騰型水型炉については、その後、多くの改変を加えたんです。ルート構造の分析をやったおかげですね、福島事故について。

あと、この原子力安全文化にどういうインパクトを与えたかということで、大きなインパクトが出たんです。まず、どうやって準備するかということで、デザインベース、想定外のデザイン上を超える事態にどうやって対応するかということです。備えをするという、何か風変わりな天候が起こったときにどうしようかということ。その中には津波とか地震とかも、もちろん大きな影響を出すわけで、入るわけですね。プラント自体にも大きな影響を出すし、周辺地域にも大きなインパクトを出すので、全米にわたって原子力発電はフレックス・イニシアチブというのをやったんです。これの目途とするところは、2つの大きな場所、1つは東海岸、もう一つは中西部、西部にあるんですけども、この2カ所に我が社は大きなウエアハウス、倉庫を置いて緊急用の機材を集めたんです、集積したんです。アメリカのどこでも天災が起こったときに、すぐ参上することができるように、機材をためる、24時間以内に発動できるようにいたしました。全ての事業者がお金を出してくれたんですね、この倉庫を設定するために。というのは、全ての電気事業者が使えるような共通施設なので。複雑ではないけれども、大きな消防車とか、大きなポンプとか、水を運ばなくちゃいけないし、原子炉が溶けちゃうとということで。全部輸送可能にして、どこでもはせ参じられるように、24時間以内にとということでやったんです。そういう備えを行いました。これは大きな成功をしたんです、アメリカの業界全体にとって。これは直接福島から学んだ教訓を生かしたということですね。これが原子力安全文化への影響の部分でございました、ご質問の。

エクセロン社としての原子力管理モデルというのは、全て教訓を埋め込んでいます、このモデルの中に。アメリカの事業者、エクセロン社もそうだけれども、日本の事業者もなさっておられるわけですね。それで、NRAもその辺の事情をわかっている、委員会のほうも、例えばいろいろ安全をもっと向上せよと言われているから、全て学ぶべき点はモデルに入れ込んでいます。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

船橋委員、よろしいでしょうか。

○船橋委員

よろしいですか。同時に伺いたいのは、日本の現在の、それでは原子力安全文化をエクセロン水準でござらんになっていて、どのように評価されるのか。さらに改善の余地があるというふうに見ていらっしゃる場所があれば、それも含めて指摘していただきたい。その点をもう一度お願いいたします。

○ラルフ・ハンター氏

わかりました。すみません、ちょっと言い忘れました、申しわけないです。

我々は、多大なる時間をかけて日本の原子力安全文化について評価をしてみました。改善の余地はあるかなということもあわせて考えてみたんですけども、1つ、今後進化していくと思うのは、規制機関との対応の話です。アメリカの場合には、もう何年もかけて、アメリカの原子力事業者はNRCとずっと、これはアメリカの規制機関ですけども、交流してきて強い関係を築いているんですね。ツーウェイ関係になっているわけです、原子力規制委員会と。太いパイプがあります、そして事業体も大いに裨益しているんです。これは全体としての協力・努力なんですね、グループとしての。

そして、規制機関だから、もちろんああせい、こうせいとは言ってくるわけなんですけども、我々は質問を通してできるわけです。もうちょっと公平にやってほしいとか、こうしたほうがもっとユーティリティーのためにあるのにとというようなこともサジェストできるようになっているわけですね、もちろん規制も大事だけれどもということ。こういったことも日本でも起こっていると思います、規制委員会とポスト福島ということで。

今でも進化なさっていると思うんですね。規制機関としては大変だと思います、日本の場合。まず規制委員会として新しい安全規格を導入しなくちゃいけないしということで、いろいろ山積していると思いますけれども、仕事が。もうちょっと協力を厚くしてもいいんじゃないかなというふうに思いました。これは時間をかけて進化するものですけども、今後改善は期待できると思います。

○船橋委員

このコラボレーションが、下手をするとコルージョンになっちゃうんじゃないかと。つまり癒着ですよ。かつては、そういう問題がある。ですから、より独立したレギュレーターのレジームをつくる必要が日本ではあったわけですよ。ですから、そこで一方的な指示をするというよ

り、ともにつくるんだ、つくり上げていくんだという考えはそのとおりだと思うんですけども、なかなかその線引きというか、あるいはコラボレーションの文化ってなかなか難しいと思うんですけども、何かサジェスションございますか。

○ラルフ・ハンター氏

複雑なご質問をいただきちゃったんですけども、明らかに規制機関は使命として、もちろん100%独立を担っておかなくてはいけないということはあるんですね。これはアメリカの見解ですけども、あくまでも。それからアメリカの事業者の見解なんですけども、時によってNRCは特定の者に対してソリューションを用意している。だから、事業者にこれを実施せよというわけです。でも、それがベストなソリューションであるとは限らないんですね。具体的な要件があって、規制当局がこれを守れと発効してくるわけなんですけど、守り方にもいろんなやり方があるということなんです。電気事業者は、もちろんそれなりの経験も持っているし、運転経験もいろいろあるし、これは規制当局とは違ったものです、現場での経験ですから。だから、協力はこの分野でできると思います。規制機関として、例えば採用戦略ということで、より、昔、原子力発電会社で働いていた人が規制官庁に公務員として雇うといったようなこともこの頃やっているんですね。というのは、新たな視点を提供してくれるからということ。でも、共謀ではないですし、ちゃんと100%独立を守った上での話です。癒着ではないです。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、枝廣委員お願いします。

○枝廣委員

ありがとうございました。エクセロン社に実は6つ質問があって、それからオーステッド社に3つ質問があるんですが、一遍に言っちゃっていいですか。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

どうぞ。

○枝廣委員

きょうは長く時間をとっていただいて、とてもうれしく思います。

最初のエクセロン社に6個質問があります。

1つ目が、今の船橋委員からの質問に重なるというか、そのフォローアップなんですけど、安全文化というお話を最初にされたときに、人がとても大事だという話をされていました。今の船橋議員へのお答えは、ハード面と、それから規制の面からのお話があったと思うんですけど、原子力は安全だと信じ込んでいるところから今回の問題は起こって、福島の問題は起こったところがあるんですけど、働いている人、一人一人の意識をどのように本当の意味での安全文化に保たれよ

うとしているのか、そのあたりを補足をしていただきたいというのが1点目です。

2つ目は、93%ほどの稼働率というのは本当に素晴らしいと思うわけですが、日本の場合は原発は稼働率が高い、安定しているといわれていますが、実際は非常に地震が多い国なので、平均すると原発の稼働率は福島原発前でも70%台だったと思います。1924年の関東大震災以来、100人以上の犠牲者を出している地震が日本では15回起こっています。9年に1回ぐらい起きていますという計算になります。そのように、非常に地震の多い国でこの稼働率を考えるというのが、ちょっとアメリカとは違うのかなと思っているのですが、そのあたりをコメントいただければと思います。

3番目は、核廃棄物の問題と、そのコストをどのように経営の中に盛り込んでいらっしゃるかを教えていただきたいということです。

4点目は、御社の原発の稼働年数のデータを見せていただくと、一番新しいのでも稼働してから27年、一番古いので48年、大体30年から40年、稼働してからたっているということを見せていただいています。日本だと、40年ルールもしくは更新しても60年という寿命の関係があるので、御社の場合も、最近新設をしていらっしゃるということから、しばらくは、今持っていていらっしゃるのをお使い続けるというビジネスモデルかと思いますが、その後どのように考えていらっしゃるかを教えていただきたいと思います。

それから、もう一つが、プレゼンテーションの中で何度もリ・レギュレーティッド・マーケットという話がありました。そういうところでビジネスをされていると。そのリ・レギュレーションということから見て、日本の市場をどのようにごらんになっているかということをお教えください。

それから、最後は、例えばサイバーセキュリティーなどの話で、ガスのパイプラインは危ないという話もありましたが、多分そのサイバーもしくは物理的な何らかの課題がセキュリティー上あった場合、原発のほうが非常にダメージが大きい、及ぼす影響が大きいと思っています。そのあたりのサイバーもしくはその他のテロを含め、いろいろなものに対する対策もしくはそのコスト、それをどのように見ていらっしゃるかを教えてください。たくさんすみません。

それから、オーステッド社に3つ質問があります。

1つは、日本の場合も、ぜひ洋上風力を進めていく必要があると思っているのですが、北欧と違って海がすぐに深くなるので、着床式、海底に足をつけてという風力発電が日本の場合どうしても難しく、浮体式の風力発電が必要になってきます。御社の風力、たくさんやっけていらっしゃる中で、浮体式の実績もしくは技術開発をどのように進められているか、教えていただければと思います。

2点目は、洋上風力、台湾でビジネスということなので、恐らく日本のあたりも調べていらっしゃると思いますが、洋上風力の日本での可能性をどのように見ていらっしゃるか。

そして3点目は、日本のマーケットに参入することを考える上での参入障壁であるとか、例えばインセンティブがこういうふうにあると、もっと日本でもビジネスできるんだけど、もし、そのようなことがあれば教えていただきたいと思います。

たくさんすみません。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、エクセロン社のほうから、よろしく申し上げます。

○ラルフ・ハンター氏

わかりました。枝廣先生、いい質問ばかりいただいて、どうもありがとうございます。

それで、マーケットはグールドさんに、ほとんどは私がお答えさせていただきます。

まず、個々人の従業員の安全はどうやって守るんだという話だったんですけども、これは、まさに弊社の原子力管理モデルの根幹を成すものなんです。プラントでも、また事務所においても、みんな一人一人責任を持って原子力安全を確保するということです。朝の朝礼で、必ず話題に出ます。本論に入る前に、まず、セーフティー・ミックス・ミニットということで、1分間くらいは必ず安全について熟慮することになっているんです。毎日、習慣にしているんです。毎日毎日、毎分毎分、安全のことを考えているということです。だから、原発の溶接工の人もいるんですけども、そうしたら、溶接工でもちゃんとセーフティーカードというのを持っていて、それがメモになっていて、チェック項目を書いてあるから、必ず毎日それをおさらいするんです。チェックするわけです。この人も、個人ベースで、その人なりに原子力安全にかかわっているということです。これは全従業員がしていることです。だから、全員参加しないと、安全性は守れないということなんです。

それから、第2のご質問は、日本の地震とか自然災害の話ですよね。明らかに日本は、その面でユニークなお国だと思います。アメリカは、確かに西海岸とか、アイボールキャニオンとか、地質的にアクティブフォルトがあって、地震が起こるということはあるんですけども、活断層があって、もちろん、それぞれデザインベース事故ということで、地震を考慮して、例えば地震運動があるかもしれないから、そういう運動が検知されていたら運転は続けられないといったような決まりがあるわけです。福島の後、我々もそうだったけれども、NRCのほうも再評価したわけです。そして、変更した部分も出ています。ほとんどは、レベルクリアしてというか、日本ほど地震がないのでということで、前提でやっているわけです、アメリカは。でも、高い基準があったということはわかった。でも、ほかの発電所においては補修をしたりとか、バック・レト

ロフィットをやったりとか、かなりお金をかけて補強をしたんですね。日本並みの厳しい要件を満たすようにちゃんと変えているわけです。

それから、この稼働率、設備利用率の話なんですけれども、保守とか運転にかかわるサービス全部必要だけれども、全部やって、やることはやっても、設備利用率は高く維持するというのをやっているわけです。セーフティーファクターが埋め込まれているから、全部それを満たしたとしても高い設備利用率をちゃんと達成することはできています。

ほかにどういうご質問があったでしょうか。核廃棄物の話ですね。主にアメリカでは、特に弊社の場合なんですけれども、核廃棄物の取り扱いについてはオンサイトでまず貯蔵しているんです。だから、ドライキャスクでやっています。オンサイトで、構内でドラム缶で貯蔵しているんです。コンクリートパッドがあって、大きなコンクリート製のストレージコンテナがあるんです。そして、その中に核廃棄物を貯蔵します。そして、封入して、ちゃんと密封して経年管理をやっています。でも、いつかこれをどこかに移転させなければいけないんです。移しかえなくてはならない。例えば100年後ぐらいなんですけれども、だから、それを鑑みて、アメリカとしては何らかの対策を考えなくてはならない。政府と今、考えています。ユッカマウンテンの状況をご存じですよ。我々としては十分であれでいけると、ソリューションになるというふうに思っているけれども、今、ちょっと政治問題化して膠着状態にあるので。

それから、我が国としては、アメリカですけれども、この長期貯蔵を民営化できないかということを考えているんです。私が窓口になってやっているんですけれども、中間貯蔵施設の話ですね。これは地上でもいいし、地中でもいいしということなんです。これは暫定的な、1000年程度の単位の一時貯蔵のことを言っているんですけれども、何で政府が民営化を考えているかといいますと、民営化することによってビジネス自体も民営化できるしということで、発電会社はその民営化会社と契約を結ぶということになるんですね。でも、まだ政治が絡んでいるんです。どこかでサイティングしなくてはならない、どこかの州に立地しなくてはなりません。そうすると、決まった州でまた政治問題が発生するかもしれないということはあるんです。

あと、老朽化した古くなったプラントをどうするかと。だからJ E x e 1をつくったんですね。我々のフリートが一番古いのと新しいのが混在しているんですけれども、委員がおっしゃったように、NRCのプロセスがあって20年は40年にプラスしていいということになっているんです。更新できるということなんです。みんな延長しているわけですね。閉鎖したものは除いて、一番古いのは2019年に閉鎖したんですけども、今は手持ちで残っている運転中のものはみんな20年、あと延ばしました。延長できたんです。それから、パイロット的にもう一つの事業体と一緒にペンシルバニアにあるビックバーグ・ファシリティでBWR、沸騰水型炉があ

って、あと20年の延長を考えているということはトータルで80年の寿命になるわけなんです。ご存じかと思いますが、40年ルールというのがある。ルールといっても、これは恣意的に決まったんですね。別に規制庁がこれだということで数字を決めただけであって、別に根拠はないんです。規制当局とやってきたんですけれども、もっと具体的な技術的なベースのもとに、どのぐらい原発はもつのか決めましょうというふうに相談しているんです。原発というのはもちろん放射線の影響もあるしと。劣化してしまうとコンクリートがやられてしまうわけですよ。だから、そういうことも勘案して、もちろん取りかえもできるんですけどもということで、コストベネフィット分析をそのたびに行わなくてはいけないんですけども、もしかしたらユーティリティー側にとっては、もうコストが高過ぎるから割に合わないということになるかもしれない。だから、閉鎖ということもあるかもしれないけれども。いろいろ考えられるんです、耐用年数ということについては。より新し目のところは最長80年まで可能だといったような形に今はなってきたわけなんです。更新を続けることによって、上限80年ということ。

あと、何でしたか。

○クリス・ゲールド氏

では、自由化ということを申し上げます。では、自由化されている電力市場の話です。

まず卸の分野です。自由化と言った場合に、あと、小売と両方のレベルがあるんですけども、私が申し上げていたのは発電の部分です。電力供給の部分の言うていたんです。

大体、州の2分の1弱ぐらいはもう既にホールセール、リテール、発電とかサプライで自由化しています。残りの半分は、まだ規制しているということで、配電のほうなんですけれども、これは100%独占ということで規制対象になっています、今でも。

自由化マーケット、卸の部分では、目的及び電力料金の価格は当然市場で決まるわけですね。行政が決めるわけではないと。政府の果たす役割は目的設定するだけです、全体の。価格はちゃんと目的を反映したものにしなさいと言うだけです。だから、いい例とすれば、自由化マーケットの、マーケットベース・ソリューションの例は、この歴史的なコストフレームを超えたものなんです。2ついい例があると思います、アメリカでは。

まず1つは、再エネ・ポートフォリオ・スタンダードというのがあります。リニューアブル・エナジー・クレジット、RECというのもあります。これはマーケットベースのプレミアムなんです。買い取り価格制度ではないです。これは変動するんですけども、価格、そして需給ベースで価格が変動するものです、風力とか太陽光とか。州のレベルの要件を満たすというのが目的なんです。基準なんです。だから、強制的な行政が設定する価格ではないです。

より最近のところでは、原子力関連の話なんですけれども、イリノイ州とニューヨーク州では、

レックもしくはREC、GEC、ZEEC、ゼロエミクレジットというのが出てまいりました。

カーボンフリーです。ゼロエミという特性が満たされぬのであれば、これはエネルギー・マーケット全体の話なんですけれども、同じ理念でやっています。包摂的で技術ニュートラルで、原子力エネルギーも入ってまして、これによってホールセールで競争的に価格が決まるようになりました、市場で。

あと、キャパシティー・マーケットというのものもあるんですけれども、自由化マーケット全てそうじゃないけれども、エネルギー市場とキャパシティー・マーケットというのがあるわけです。何でキャパシティー・マーケットがあるか。これは強靱性と信頼性を確保するためなんですけれども、最近の話なんですけれども、マーケットで価格形成改革がキャパシティー・マーケットで起こりました、容量市場ということ。

ファーム・フューエルということで、すごく冬が厳しくて、天然ガスの供給でどこに届けるかというのは暖房優先になっちゃったんですね、電力発電よりも家庭の。これで不足が起こってしまったということで、ちょっと電気系統で複雑化が生じてしまったということもあったんですが、その対策として我が社はステークホルダーと一緒にやって、全ての事業体に呼びかけて、どういう属性が必要なのか、ファーム・フューエルということで、例えば原子力、18カ月あればいいわけですよ。石炭はそのときに使ってもいいと。本当にこの石炭の山が手近にあればいいと。プレミアムがつくわけです、そのときのデリバリーについて。これもマーケットベースの改革になったということです。価格は固定していない。これは変動するんです、需給関係によって。こういうこともやりました。これがマーケットベース・ソリューションの一つなんです。

ほかにもいろいろ属性があるんですね。いろんなことを開発できる小売リテールの分野では、やっぱりお客様に対しての選択肢の話ですよ。何を選ぶかということです。ホールセールだったら、民間のデベロッパーが来て、その価格に応じるかどうかで決まるんですけれども、リテールの話になると、小売の顧客中心でやっていくので、カスタマーの方々は、もちろん自由化されているわけですから、マーケットが、その中で自由に選ぶことができるわけですよ、どのエネルギーを使うかということで。我が家は100%再エネにするといえれば変えると。それなりのお金は払うわけなんですけれども、そして送電してもらおうと。そうじゃないと、我が家はコスト中心で判断するといったら、それはそれで結構なわけですね。個人の自由ということで、リテールのアクセスがあるということですから、お客様の選択肢がふえるということです、小売を自由化すると。そうすると、ボトムアップで顧客は自分の志向を実行できるわけです。私はこれが欲しいと声を上げることができるわけです。行政から命令されるだけではないということです。

日本のプロセスは、私の理解によると、日本は今端緒についたということですよ。多分こ

の自由化を始められたということでスタートされた。だから、もっとこれを進化させていくということだと思っんです。私としたら、ぜひ今申し上げたような属性を日本側にも考えていただいたらいいんじゃないかなと思います。

○ラルフ・ハンター氏

あと、最後のご質問です。このサイバーセキュリティー等、物理的な脅威が原発にかかったらどうするんだ、どうやって対策を打つんだ、コストはどのくらいかというお話だったと思っんですけれども、弊社の場合は、原子力管理モデルの中で、レスポンス、アクション、対応策が規定されています。そして、どうやって、どんな脅威がかかっても対応できるように心がけているということで、サイバーセキュリティーのほうは、ITベースソリューションを中心にやります。もうプラントはみんなネットワークでやっているから、戸外とはちゃんと遮断されているわけです。つながらないようにして、コンテインされているんですね、各原発ごとに。だから、外から情報が混じるなんてことは絶対あり得ないようになっている、これがITベースのソリューションで、常にモニタリングをやっています。そして、わざとハッキングして、ハッキングで漏れがないかどうかチェックしています。

それから、物理的な攻撃もあり得るので、攻撃されたらどうしようということはもちろん考えているんですね。文字通り、攻撃されたらということなんですけれども。隠密作戦とかありますよね、何か悪者が忍び込んできてといった。そんなこともやっています。そして、セキュリティー・ケーパビリティ、ちゃんとそこまで対応できるようにやっています。

共同攻撃の場合もありますよね。まず、急襲をかけられるわけです、悪い人が攻撃してくると、物理的に。それからバンに乗って、サイバーセキュリティー上のアタックを同時にかけてくる。同時攻撃、ちょっと映画みたいになっちゃうんですけれども、大体夜間に攻撃が起こるわけですよ。その場合どうしようということを考えています。

予行演習をやっているんです。NRCのほうも要件として出してくれています。各事業所、必ず予行演習をやらなくちゃいけないということになっているんです。テストをするということになっていますし、システムテストをやって、対応できるかどうか調べるということになっているわけです。

サイバーセキュリティーの分野では技術がどんどん目まぐるしくかわっているんです、急変に。だから、サイバースレッドだけにかけているというか、もう全社挙げてサイバーセキュリティーのことは常に対応しています。これは原発だからこそ本当に重要な点なので、絶対に後手に回らないように先手を取るということでやっています。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

オーステッド社、お願いします。

○マティアス・パウゼンバイン氏

どうもありがとうございます、ご質問いただいて。

では、3番目から最初にお答えして、次に2番目、1番目ということで、逆にお答えさせていただきます。

参入バリアはあるのか、参入奨励策はあるのかということなんですけれども、日本の場合。これは、言ってみれば、規制次第ということだと思います。はっきりとクリアにしてほしいということです。ポートエリアについては規制がはっきりしています、港湾とか。だから、当然、小型プロジェクトは導入できるようになっているんですね。でも、我々としては、エネルギーインフラに大々的に大規模な風力発電で貢献したいと思っています。やっぱり規模を確保することは重要なんですね、大きいほどコスト低減効果が働くので。だから、大型案件でぜひ参入したいと思っていますし、1件、2件ということではなくて、市場に入るといふのであったら、もう長期的な視野でずっと居続けたいというふうに思っていますので、まずオープンシーの部分ではっきりとした規制を提示していただきたいということです、公開の分野で。

それから、また日本の長期計画も知らせてほしいと思います。どこまで野心的に洋上風力をお考えかということです。どういう目標があるのか、例えば2030年に向けてみたいなお知らせいただければ、必要です。これは数字だけの話ではないんです。やっぱり業界に対して重要なシグナルになるわけですから、ここまで考えておられるのかということです。

次に、2番目のご質問にいきます。ポテンシャルの話なんですけれども、潜在性は大きいですが、洋上風力については、この定着式と、それから浮体式と両方あるんですけれども、どっちにするかということはそれぞれ興味深い点があると思います。どのくらい発電するかということ、またコストにも左右されてくるとは思うんですけれども、でも、この定着型についてもたくさんポテンシャルがあるというふうに思います。そして、そこから出発して、いろいろな要素を差し引くことができると思うんですね。航路とか、漁業地域とか、漁業権とか、ケーブルコリドーの話とか、いろいろな問題が絡んでくるんですけれども、7、8ギガワットぐらい、2030年までにポテンシャルがあるんじゃないかと思います、案件として。これで十分、活況を呈する業界が生まれるはずなんです、日本で。

1年当たりギガワットぐらいふやしていくということで、クリティカルマスをつくっていくということで、そうすると競争が導入されて、自然にコストが低減してくると。2024とか30とか、もっと大型の、そうするとギガワット1年ごとにということになると、2030年までには7ギガワット、8ギガワットには優になるということだと思うので、行けばどんどんふえてい

くはずです。

余りにも沿岸に近いと大変ですよ。あと、山岳地帯もあるしということで、日本は特に山が多いと。それで、風況に影響が出るということなので、風況次第ですから、風力発電は。だから、もうちょっと岸から遠ざかるということですよ。そうすると、ヘビーロスインパクトがあるかもしれないということで、もちろん地域的に格好な地域はあるんです、洋上風力に適したところ。

浮体式の話なんですけれども、これは新しい業界、新しいマーケットだと思います。日本で今から出てくるマーケットですよ。そのように我々は見えています。

我が社の経験から申し上げますと、組み合わせでやっていくのがよろしいんじゃないかと。もう定評のある確立されたものから始めると、もう信頼性が確保されているので、そして、それを新しい環境に当てはめてみると。そして、最初は海床の定着型から始めて、そしてだんだんとこの洋上風力発電業を育てて、知識も蓄積してと。そして、ステップ・バイ・ステップで、今おっしゃっているようにポートのほうから、この定着式から始めて、もっと大々的な浮体式に手をつけるといったような順序になるのでしょうか。ポテンシャルは大だと思います。

でも、まだ成功談が出ていませんよね。デモンストレーション用のプロジェクト、実証プロジェクトはあるけれども、まだそれなりに課題があると思います、時間とかコストで。規模を大きくすると、パイロットだけじゃなくてということで、本当に本格的な発電能力を持たせるということになると、確実性とかバランカビリティとか関係してくるわけです。誰がエンジニアについて全体責任を持つのかという話にもなるし、建設リスクの話も出てきますし。

現段階においては、我々としては第一ステップとしては経験を培うと。まず、伝統的な洋上風力から始めると。そして、経験を積んで、学習をして、最終的に浮体式に次のチャレンジとして向かっていくという手順じゃないかなと思っています。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。

それでは、山崎委員、お願いします。

○山崎委員

貴重なご知見をありがとうございました。船橋委員と枝廣委員がほとんど質問を出されていたんですけど、エクセロンさんに1点と、オーステッドさんに1点追加でご質問させていただきます。

まず、エクセロンさんですけども、安全性と、また、経済性、効率性を両立することができるということでおっしゃってくださっておりまして、さらにその経済性を改善するためのオプションとして、最後のプレゼンのページの中で3つ挙げられていらっしゃいました。標準化と小型

モジュール炉と、また、運転期間の延長。パイロットプロジェクトとしては80年までということをおプションとして書かれていらっしゃいます。

そのうちの小型モジュール炉と運転期間の延長についての質問なんですけれども、それぞれ不確定要素もあるかと思います。特に運転期間を延長していきますと、だんだん施設が老朽化することによるメンテナンス費用の増大などのトレードオフも必要になってくるかと思います。それらを見越した上で、将来的にはどちらに比重を置こうと考えていらっしゃるか。どちら、ゼロ、1ではないかもしれないですけども、どのような将来プランを考えていらっしゃるか、もう少し具体的に教えていただければと思います。

オーステッドさんですけども、先ほど日本でもポテンシャルがあるということをおっしゃっていただきました。デンマークでは電力の割合として風力が大体50%を占めているとも伺っていますが、それもヨーロッパの間での送電網がありまして、例えば電力の供給量の変動を時に輸出、時に輸入という形で吸収されていらっしゃるかと思います。

台湾についてお伺いしたいのですが、今後、台湾におかれては、電力の、風力発電に対してどのような、これはもう少しレギュレーション的になるのかもしれないですけども、風力発電のこのプロジェクトを行うに当たって、何か台湾においてそれを受け入れるためのルールの制度づくりなどをされたのか、日本においてもそのあたりが参入にとっては大きな課題となるということでしたので、もし台湾の事例を教えていただければ幸いです。

以上です。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございました。

では、エクセロン社のほうからお願いします。

○ラルフ・ハンター氏

ご質問どうもありがとうございます、山崎委員。試験的な評価の話ですね、財務評価、LTL、ロング・タイム・オペレーション60年以降ということでやっているんです、我が社の場合には。その中には追加的な補修が必要になるかもしれない、それは何かということも考えているんですね、耐用年数がふえるわけですから、それを織り込んで考えています、より頻繁にこのウエルについてはその点検が必要になってくるとか、1つは後追いでコントロールシステムなどを補修するとか、レトロフィットするとか、そういうものが全部バリエーションの中に入ってくるんですね。でも、委員がおっしゃるとおりで、もっと頻繁に絶対に点検が必要になってくると思うんですね、当然、安全性を確保するためには。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

SMRについて、スモールモジュールのバランスというか、そういうプランはあるかということについては。

○山崎委員

ぜひお願いいたします。

○ラルフ・ハンター氏

SMRについては、本当に強力にスモールモジュール型の技術をサポートしているんです。あるカンパニーのニュースケール社という取締役会のボードメンバーに会って、こちらは積極的に小型モジュール型のものを開発しています。可搬性が重要です、モジュール型ということで。そうすれば潜在的にオペレーティングコストも下がると思うんですね、小型なので。だから、ポテンシャルは大きいと思っています、小型モジュール型、十分販売できるんじゃないかというふうに思っています。

例えば先ほど申し上げたように、このセキュリティーが重要ですよね、大型の原発はセキュリティー確保が大変です、安全も。でも、小型だったらフットプリントもちっちゃいし、かかわる人数も少ないし、小回りがきくし、オペレーティングコストも安く済むということなんですね。ですから、シナジー効果ということだと思うんですけども、十分採算がとれるようになってくるんじゃないかと思います。

ただ、先ほど言いましたけれども、アメリカで1つ困難があるんです、建設コストの話です。何で弊社、本当は新しい原子炉をテキサスにつくろうと思っていたんですね、日立と協力して。でもこれ、ストップしたんです。2つ原因がありまして、1つは天然ガスの価格が激減してしまったと、アメリカで、それが1つと。もう一つの理由は、オペレーションとメンテナンス、コスト効果を高くやっていきたいと思ったからです。

SMRについては、我が社のCEOはとても前向きに考えています。

だから、見きわめなくちゃいけないのは建設コストのほうです。新しいプラントを低コストでちゃんと建設業者が建設できるかということです。

○山崎委員

そうしますと、運転延長をオプションとして検討しつつ、小型モジュールと両方のオプションを今、どちらかに絞るというのではなくて、両方を持ち続けていくということによろしいでしょうか。

○ラルフ・ハンター氏

そのとおりなんです。今のところはSMRをつくる予定はないけれども、動向には注視しているということです。いろんな技術、どういうものがあるのか気をつけていますし、SMRどうか

なということも常に検討はしているんですね。

私が今、関与しているニュースケール社は、第1号SMRはアメリカで、国立研究所でつくりそうなので、まずそれを注視していきたいと思います、どういうふうになるかなということ。それを参考にしていきたいと思います、我が社にも導入できるかどうか。でも、長期的な視野から見ていくということです。

○マティアス・バウゼンバイン氏

台湾の例のご質問いただいたので、ちょっとまず後半にお答えしますね、大局から。台湾においては、何か必要だというふうに思われていたんです。基本的な課題もありました。これによって洋上風力が必要だということになったんです、声が強くなったんです。だから、我が社も進出したということなんですけれども、スペースがないということであつたら。

そして、やっぱり国民の声も必要ですよ、強い。原子力、段階的に廃止していくという法律にもなっているわけですし、都市では公害も大きいといったような話もあつたし、台湾海峡は風況もいいし、風も吹くしということですよ。規制体系もちゃんと明確化されているということで、これを受けて、我が社としても参入できるんじゃないかと思ったというわけです、短期間で。

航路はまだ定義されていなかった、それはちょっと曖昧なところがあつたけれども、短期的に解決することができました。

ということで、全てがうまく回ったということで、我々、FITとかなくても、また規制体系とは別に、もうはっきりとこの洋上風力は今後マストになるという図が描けたんですね。陸上風力とかの範囲はすごく狭まっていた、でも再エネ振興が重要だったということで、台湾は。だから、これが強いドライバーとなって進出したということです。

それから、さらに台湾というのは化石燃料を輸入に頼る部分が多いんですね、90%ぐらいということで。だから、日本とちょっと課題が似ているなというふうに思ったので、基本的には日本にも洋上風力の必要性があるんじゃないかと思っています。

だから、きっとこれが強い動機になって、日本も洋上風力を増大なさと期待しているんですけども、歴史の話になりますけれども、我々、アジアに最初に進出してきたときには、まずマーケットを模索したいという意味で来たんです。だから、台湾よりは日本にもっと最初は時間をかけていたんですね、日本のポテンシャルとかニーズは膨大だと思ったからです。たくさん沿岸線、長いですよ、イギリスと同じぐらい、日本は。将来おもしろいマーケットになると日本のことを思ったんです。そして、長期的に持続可能な再エネ成長を日本で図っていきたいというふうに思いました。

でも、台湾の規制枠組み、特に許認可手続、これがとてもはっきりしていたので、そしてどう

いう条件がそろえば許認可が出るかということがわかって、マイルストーンもはっきりと規定されていたからわかりやすかったんですね。もちろん100%パーフェクト、完璧とは言わないけれども、大層は明らかだったと。わかりやすい枠組みにはなっていたからということで、業者として。これだったら長期的にうまくいくと思ったということで、台湾に進出したということです。

ですから、その後、台湾にもっと時間をかけるようになったんですけども。でも、日本は依然としてポテンシャル、大きなお国というふうに思っています。それなりに時間がかかるかもしれないけれども、本格的に早く始めたいです。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、中西委員、お願いします。

○中西委員

今日はどうもありがとうございました。特に、エクセロンさんには私どものパートナーシップまでいろいろと言及していただきまして。

今までのご質問とかなり直接関係するんですけども、今日リコメンドされた幾つかのプライス・フォーメーション、この動きというのはアメリカの中ではほぼ期待できないのではないかというふうに私は思っていますけれども。それと、新設に掛かるコストとのバランスというのは、結構難しいところに来ていると思いますが、その辺、今のエネルギーのデマンドの増加からすると、当面そういう決断というのがすぐされる可能性があるのかないのか。あるいは、今のアメリカの政府のエネルギー政策の中で、そういうプライス・フォーメーションの動きが明確に出てくる可能性があるのかどうか、その辺をどうごらんになっておられるかお聞かせいただきたいというのが、エクセロンさんに対するご質問。

それから、オステッドさんには、今のお話ともちょっと関連するんですけども、グリッドのコネクションということを考えていくと、特に台湾の場合は、台湾電力と御社との間の関係というのはどういうフォーメーションを、今現にできていて、どう発展させようとされているのか、その辺を教えていただきたいと思います。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

では、エクセロンさん。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

では、エクセロンさん。

○クリス・グールド氏

どうもご質問いただいてありがとうございます。

まず、価格形成の話なんですけれども、ご質問はアメリカの場合、連邦のレベルのほうが強い

のかということですね、州のレベルよりも。例示を挙げさせていただきました。州のほうも幾つかアクションをとったところまで、ゼロエミッション・クレジットとか、あとキャパシティの話で。両方とも実効的な影響を価格形成に与えているんですね。そして、実際として現存の既存の原発の効率が上がっています、その州で。というのは、属性が認知されたからです。州のレベルでは進捗があります。まだまだ改善の余地も大なんですけど。でも、これはローカルな話なんです、州ごとの話ということで、その州にもよるし、その州が何を望んでいるかによって違ってくるんですけれども。

ではアメリカ全体はどうだというお話だと思いますけど、申し上げたように、カーボン・プライス、政治的にプライスをつけようといったような意欲はアメリカは余りないので、申し上げたように、だから、近々カーボン・プライスがつくとはとても考えられないんですね、中期的にも。だから、カーボンに価格がつかないということです、有償化はされないということです。今、新政権になって、エネルギー省は最近研究を始めたんです。そして、我々も積極的に応じているんですね、ほかの電力事業者と同じように。その中には、価格形成を全国レベルで考えようといったような項目も入っているんです。これはとても最近の進捗なんです。リアルタイムで、今まさに起こっている展開中の話なんですけど。

ということで、その中で、我々は積極的に動議に応じていろいろな属性について考えています。特にベースロード電源の話です。もちろん原子力エネルギーはその中で大きな役割を果たすので、その確率がどうなりそうかということを出すことは難しいんですけど、でも、活動は今あるということです。正式なプロセスが進行中ということなんです。そして、業界として応答できるように、連邦に意見が言えるような形になっています。

以上です。どうも。

○マティアス・バウゼンバイン氏

台湾では、台湾電力が唯一の電力会社としてやりやすい相手ということなんです。日本のチャレンジは大きいですね、というのは、日本は地域ごとに電力会社が分かれています。でも、この台湾電力とのやりとりにおいては、いろいろな分野について協力しているんです。

まず第一に、これは法律に書いてあるんですけども、再エネ法というのが成立しているんですね。グリッドにつながるというふうに書いてあるので、我々のプロジェクトでは、PPAを台湾電力と結ぶということになっています。最初の2個の風車についてやりました。今はデモプロジェクトということで、ローカルの資本と組んでジョイベンができています。それから、より大きなプロジェクトにも拡大してまいります。EIA、この環境影響度調査ももちろんやらなくちゃいけないのですが、もう完了しました。設置許可を今待っているところなんです、

エネルギー生産者ということで、承認が出ればPPAを結ぶということになります。台湾電力がオフテイカーになります。我々がウインドファーム全体をつくるんですね。風車も届ける、ケーブルも設置する、全部それを持ち寄って、オフショアの変電所もつくる、ケーブルを陸上につなげて陸上変電所もつくる、そして、オンショア・サブステーションのケーブルをもって、台湾の電力側の持っている陸上の変電所につなげるわけです、これは第1号案件になるんですけども。我々、一緒に台湾電力とEIAをやっています。風力発電全体のシステムにどう影響を与えるのかチェックしているんですね。あとほかの分野も見ています。協力しています。

台湾にお届けできるノウハウもあるんです、移行プロセスということで。我が社も以前は国有会社だったので、それを民生化したんですね。だから、台湾電力も同じような課題があるので、もっとあちら側は戦略的な対話をやっているということですけど。

台湾電力は、比較的早く急変している環境に応じていると思います。台湾はもっと再エネ導入したいと思っているんです。でも、まだ実績としてはそれほどふえていないので、2から3%オンショアで、あと太陽光が一部ということなので、もっと再エネをふやさなくちゃいけない状況にあって、その野心的なグリッドプランもあります。

オフショアウインド用につなげられるグリッドもあるんですけども、2025年までにもっとグリッドを強化できないかということもプランには、俎上には上がっているわけで、そうしたら、もっとオフショアウインドをつなげることができるんですね。いい連携が進んでいます。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。

それでは、飯島委員、お願いします。

○飯島委員

エクセロン社の皆さん、オーステッド社の皆さん、詳細な説明をありがとうございます。

私からは4つほどご質問させていただきたいと思います。

まず1つ目は、事業ポートフォリオの視点からの質問。

2つ目は、今後の原発の取り扱いについて。

3つ目は、ゼロエミッションを目指しての広域連携について。

それから4つ目は、イノベーション、技術革新についてご質問したいと思います。

まず1つ目ですけれども、私ども三井物産も、ガス発電、石炭火力発電及び風力や太陽光等々を含めて、原発を除いたあらゆる発電事業、IPP事業を国内外で展開して、現在10ギガワット程の持分発電容量を有しています。

現在、パリ協定、COP23をベースとして、カーボンエミッションにも視点を置いた事業が

ートフォリオの最適化を考えているところですが、両社の皆さんはいち早く中長期的な視点から、エクセロン社は原発に、オーステッド社は洋上風力に事業ポートフォリオのシフトを進められておられます。民間会社という視点から見ると、両社とも国連のSDGsの達成や、ESGの投資という機関投資家の要請に十分沿っておられると思いますが、その一方、いろんなステークホルダーがいる中で、資本市場の強い要請、株主の要請への対応も必要になります。中長期の株主や、機関投資家もいらっしゃるでしょうが、他にももう少し安価な電源があるだろうといったような、短期的な目線にたった株主からの還元増加の要請、要するに企業価値を増やし、どう成長しながら株主還元を増やしていくかという要請も強いと思います。この辺で、そういった株主との折り合いをどうつけられているのか、またつけられたのかをお聞きしたい。

2つ目は原発ですが、皆さんからもご意見が出ていますが、原発の建設コストは上がっています。日本においては建設コストの上昇と同時に、安全対策にも莫大なお金がかかります。原発の耐用年数は40年をベースに、日本の場合は最長60年、アメリカの場合は80年運転させるといった動きも出ておりますが、今現在、天然ガス等、他の電源の方が安価であるという中で、2040年、2050年にわたって中長期的な視点で見ると、原発は、S、即ち安全性をどう維持していくかは別として、3E、即ち経済性、エネルギーの供給の安定性及び環境という点を考えると、これからもベースロード電源として重要な役割を果たすと考えています。

総体的なコストが上がっていく中で、ZEC¹などによる国や自治体の支援や、設備の稼働率の向上等、いろいろな要素でコスト競争力を上げていく必要がありますが、先ほどエクセロン社のお話にありましたように、原発の属性がまだマーケットで評価されていないとの認識がある中で、それ以外に何か取り組んでいく必要性、ZECのような支援策がもっと必要なのかどうか、その辺の見解をお聞きしたい。

それから、広域連携の話ですけれども、ワールド・エナジー・アウトルック2017を見ると、2040年に向けて、これからもエネルギー需要は増加し、化石燃料は依然としてかなりの位置を占めるとされています。その一方、国際金融機関では、石炭火力発電に対するファイナンスが厳しくなっています。また、フランスのエンジー社や、オーステッド社のように石炭火力発電からの撤退を進めている企業も多くなってきています。

そのような環境下でヨーロッパの各国の電源構成を見ると、各国で2050年にCO₂の排出量80%削減の目標に向けた動きが出ていますが、本当にそれを実現するためには、各国単独でCO₂削減の目標を達成するのではなく、広域連携が必要ではないかと思います。特にヨーロッパの場合は、歴史的に欧州石炭鉄鋼共同体があり、連携の地盤があるわけです。各国80%

¹ ゼロエミッション証書

の削減となると、再生可能エネルギーなど、相当のゼロエミッションの電力をふやさなければいけないわけですが、石炭火力を持ちながら、広域連携の中で80%削減を達成しようとしているのか、その辺の見解をお聞きしたい。

それから、石炭火力については、技術革新も相当進んでいくのではないかと考えています。2050年を視野に、CCS並びにIGCCの石炭火力発電及び石炭火力発電に伴う水素の製造、運搬等々、これらの分野の技術革新についてはどう見ておられるのか、お聞きできればと思っています。

私からは以上です。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。恐らく、今の飯島委員の1番目の質問は両社、2つの会社にお聞きしたいということだと思います。2番目は、特にエクセロン社のほうにお聞きして、恐らく3番目の広域連携は、主にオーステッド社のほうにということだと思います。それから、イノベーションのことは、石炭火力の今のご質問でしたけれども、それも含めて、少しどういった方向でお考えなのかということをお聞かせ願えればと思います。

では、まずエクセロン社のほうからお願いします。

○クリス・グールド氏

どうもありがとうございます。とても素晴らしい質問をいただきました。

まず最初のご質問、2つ目のご質問、相絡み合っていたと思うんですね。ということで、まとめてお答えします。

ポイントとしては、たくさんステークホルダーがいます。株主も重要であるということで、そのとおりだと思います。技術革新とか考える場合、ご質問のポイントは多分こうだと思うんです。歴史的な脈絡でどうだったかということと、我が社の場合、どういう経緯で、今、こういったニュークリア・フリートを持つに至ったかということですよ。あと、バリュー提案というのがあるわけですよ、歴史的にも。今後はどういうふうになるかということで、株主還元、前と今後どうなるかということだと思うんですけれども、社会の目標達成を最適化しようと思っているんですね。つまり排出の分で。いろいろトレードオフも必要になってくるということで、それで、ハンターも申し上げたように、歴史的にバリュー・プロポジションという場合、我が社の場合は、国として全然原子力資産の活用が足りないと思ったんです。コストも高いし、設備利用率も低いということで。それを、ポイントにして、ここまで我が社は来たんですね。

だから、ビジネスモデルをつくって、ちゃんと規模の経済が働くように、運転が効率よくいくようにということやってきたわけです。クラスターで、風力発電必要という話もきょう出まし

たけれども、同様に、原子力でも同じことが考えられたということです。規模の経済をちゃんと確保して、サプライチェーンをやって、運転効率を上げてということを考えてきたんです。これで、株主還元も大きくなったと思います。あんまりパフォーマンスがよろしくない施設を買収したんですね。そして買収して、効率をアップさせた。

いろんなパートナーシップを組んできたんです。日立とも連携させていただいています。今はプロジェクトはないんですけど、というのは、電力価格が下がったからということで。でも、この新設ということからは新しいバリューは生まれなかったが、既存の既設の設備の効率をアップさせることによって、ベネフィットを得てきたんですね。これが、今までのやり方です。既設を中心にやってきたと。

でも、今後なんですけれども、発電については天然ガスをコンバインド・サイクルでやってきたんです。だから、最近2つ新しいコンバインド・サイクル・ガスをテキサス州でつくりました。最近運転を開始したんですね、この一、二カ月の間に。トップテンのウインド・デベロッパーにランクインしています、アメリカ国内では、我が社。太陽光でも同じです。ということで、我が社の投資は、今後については株主還元ということで、株主に対しての利益がちゃんと出るようなところに中心でやっているということです。

同僚が申しあげましたように、このパーチェス・パワー・アグリーメントということで、風力、また太陽光、進んでいるところで、在来の発電に十分競っていけると思っているんです、ガスとか。ほとんどが補助金なしの場合ということなんですけれども。これはでも、一般論としては言えないことなんです、アメリカは。やっぱり場所によって違うので、状況が。だから、場所によって全然状況が違いますが、というただし書きつきで申しあげているんですけれども。

原子力については、株主リターンが見出しかねます。というのは、今おっしゃったように、建設コストが余りにも高騰しちゃったからです。だから、コスト低減が今後起こるかもしれないんですけれども、でも、価格形成の話に戻って申し上げれば、幾つか属性を今日申しあげました。今おっしゃったとおりですね。よくまとめていただきました。排出の件と、それから、その部分で強靱性もあるし、信頼性もあるということで、強靱性が今脚光を浴びつつある概念だと思えますよ、特に日本でも。

ということで、エネルギー省の場合ということで、つい最近ベースロード・エネルギーということで、やったらどう思うということで、今パブコメ中なんです。企業の意見が聞かれているということです。2つの州で新しい展開があったということなんですけれども、今後どうなるかということについては、アメリカ、ZEHを全ての州で導入するというのは難しいかなというふうに思います。そして、連邦でカーボン・プライスをつけるということは難しいけれども、これ

が行われれば、劇的に環境は変わると思います。そして、新設も出てくるんじゃないかと、原発について。

再エネと、ある程度ガスについても、在来の石炭についても言える話ですけれども、これについてはリライアビリティということ。エネルギー・マーケットとキャパシティー・マーケットと、両方あるんですね。キャパシティー・マーケットというのは、システムの信頼性ありきの話ですから。十分供給があるのかということです。正しい信号が送られて、民間がちゃんと新しい施設を建ててくれるのかということなんですけれども、このごろステークホルダー・プロセスで大きな進捗がありました。ファーム・フューエルで、属性が確立されつつあるんですね。つまり、リライアビリティの一環として、入手可能性というのが燃料についても注目されるようになって、これが幾つかのキャパシティー・マーケットで言っているわけです。自由化市場の一部はキャパシティー・マーケットができてないところもあるんです。テキサス、これはエネルギーオンリーのマーケットしかない。だから、分断化されているので、一般化されていないで、一様ではないんですけれども、でも、こういったはっきりとした属性を全米域で採択されるようになれば、走行すると思うんですね。

やりやすくなるというふうに、特に原子力エネルギーにとって。石炭のことをおっしゃいましたけれども、では、グリーンコール・テクノロジーはどうだということなんですけれども、そうならば、もちろん石炭は参加してきます。

それから、強靱性については、ハイインパクトがあるような事象というのが起こる確率は少ないということですね。サイバーアタックとか、そういうことは起こる確率は少ないけれども、考えていかなくちゃいけないということなので、こういう事象に対しては、州のレベルでも、連邦のレベルでも、国立研究所のレベルでも連携して、まず正しいデータを集めて、脆弱性をまずシステムとして分析しようということをやっているんです。

自分自身を教育しているということです。信頼性のみならず、強靱性。極端な事象が起こったときにどうしようかということで、どこまで、今の時点に対応できるのか。経済性があるのか。いろんなことを考えています。

そして、どうやってちゃんとした価格形成をやって、テクノロジー・ニュートラルにやっているかということを考えています。各属性について、再エネとか原子力とか、それぞれエネルギー、電源によって属性が変わっている。まだまだこれは緒についた段階、始まったばかりの段階で、揺籃期です。でも、意を強くしているんです。いい進捗だなと思っています。でも、まだまだ初期だということです。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。では、オーステッド社、お願いします。

○マティアス・パウゼンバイン氏

おっしゃるとおりなんです。もちろん洋上風力はたくさんチャレンジがあります。地震もあるし、台風もあるしということで、波の影響もあるし、インフラにも影響してくるしということなんですけれども、あとサプライチェーンがどこまで準備をついているかの問題もある。でも、最大のチャレンジはステークホルダー管理にあると思っています。たくさんいろんなローカルのステークホルダーもいるし、丁寧に説明しなくてははいけないんですね、こういう感じで許認可プロセスが進んでいますとか。これはもちろんなかなかコントロールできない部分なので、大変なんです。

あと、株主への対応については、我が社としてはまだこういったチャレンジには遭遇していません。昨年、株式上場をやったばかりなので、まだちょっとご祝儀でみんなに厚く守られているといったような感があるんですけれども、でも、そうは言ってもビジネスとして一朝一夕に何か大きなことが起こって対応できないわけですね。やはり四半期ごとの話だけではなくて、着実に長期にわたって収入源を確保していかなくてははいけない。また、ときによっては、部門ごとに売却もするわけです。だから、四半期でバランスをとれと言っても、ちょっと無理な相談になるので、トライしてもうまくいかない。だから、四半期ごとにバランスをとろうなんて、最初から考えていません。あくまでも長期的な視野に立ってということなんです。

今後の活動ということになると、これは当然、投資家も株主も注目している点なので、我が社はずっと拡張しています。国際的にもビジネスを拡大しています。そして注目を集めています。例えば、アジア、太平洋、北米における活動です。風力に位置づけているんですけども、いろいろな外国のマーケットでのプレゼンスを上げようとしていると。皆さんに前向きに注目していただいています。あと、新しい技術も持ち込みたいと思っています。

クリーンコールについては、我が社は関与していないのでコメントできません。でも、一般論としては、石炭を段階的に廃止していくのがいいと思っています。

あと、この廃棄物発電などの新しい技術にも力を入れています。バイオエネルギーを使っただけの発電とかも入っているんです。いろいろ技術は試しています。第1号、初号機の廃棄物発電、今はイギリスで進行中ということなので、これから伸びる活動だと思います。

それから、新しいストレージユニットなんかもつくっています。昔、一度やったんですけれども、今は改めてやっています。最初のストレージ・ソリューションをインテグレートして、風力発電のソリューションということで、イギリスに届けたばかりなんです。

ということで、未来の予見はどうなるのかを見据えていかなくてははいけないし、ステークホル

ダーのことも考えなくてははいけない。

でも、再エネが比率としてふえることは間違いないと思うので、マーケットによってですけれども、マーケットごとにソリューションを導入したいと思っています。

デマンドレスポンス管理はドイツでと考えています。これはマーケットによって対応が違うんですけれども、電力市場を対象にして電力売買できるということです。これもいいオプションになると思います。一般としては、意識が高まっているということでしょうか。再エネはシステムのバランスに大きな課題を与えるけれども、そして再エネ会社も含めて、いろいろなプレーヤーが出てくる。TSOもあるしということで。

そして、ローカルと政府が連携して解決策を見出していくということだと思います。

台湾は島ですので、チャレンジはドイツとは内容が違うんです。ドイツだったら、クリーンエネルギーが余ったらどこかに持っていきますけれども、でも、台湾はそうはいかないので、対策は見出していかななくてははいけないということです、それなりに。

以上です。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

では、ちょっと時間押していますけれども、坂根委員、ご質問をお願いいたします。

○坂根委員

聞きたいことはほかの皆さんがほとんど聞かれたので、無理やり質問するようですが、お二人に1問ずつ。

まず、エクセロン社に対してですが、私の理解では、アメリカでは、2019年に原発を閉鎖するというのがオイスタークリークとスリーマイル・アイランドについて発表されていると記憶していますが、これはそれらがもう古いということに加えて、1基のみで存在しているという特殊要因によるものなのか、あるいは地域的な問題なのか。古くて1基という点では、フィッツパトリックも同様に1基だけしかないというふうに聞いていますけれども、このように1基のみであるという理由で限定的に閉鎖される可能性があるだけで、もしそうでなければ、60年、80年と使っていくということでしょうか。あるいは、こうした既存の原発においての新增設というのも、可能性があるのかどうか、これをお聞きしたいと思います。

それから、オーステッド社のほうには、これは突飛な質問ですが、日本はよく台風で悩まされていて、この台風というのは、洋上風力にとっては、現時点では非常にネガティブな要素だと思うのですが、将来こういう台風のように大きなエネルギーを風力発電と蓄電池の技術、そのほかいろいろな技術進歩によって活用していくという可能性はあるのでしょうか。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、エクセロン社、オーステッド社の順でお願いします。

○ラルフ・ハンター氏

どうもご質問いただきありがとうございます。オイスタークリークの部分というのは、1基、一番古いものですね、単一基のニュージャージーのプラントということで2019年に閉鎖ということになっています。これは財務的な理由です。オペレーションコストが高過ぎるからということで、すごく老朽化しているので、メンテのコストがかさみ過ぎることなんですね。あと20年、30年は無理だということですので、延長するには、だから、閉鎖を決めました。

TMIのほうは、状況が違うんです。これもやっぱり1基しかないものですね。ほかのものは79年に事故っちゃったので。でも、我々は発表しまして、TMIを閉鎖すると言っていますけれども、条件があるんです。ペンシルバニア州で市場開拓が進めば別だけれどもというふうに言っているわけです。これは電力料金の問題なんですけれども、ここの領域においては、電力料金が低過ぎるんです。だから、グールドさんがおっしゃった強靱性とか信頼性、一生懸命努力しているけれども、報われない価格ということで、オイスタークリークは、クリークは全然違います。メンテのコストは高過ぎるから閉鎖です。でも、TMIのほうは、マーケットと経済性のもとの決定でした。

それから、では新設どうだという話ですよ。昔のサイトに新しいものをつくるということなんですけれども、2つサイトを廃炉しているんです。1つはグリーンフィールドになります。更地に戻すと。ウィスコンシン州域に、州境に近いところなんですけれども、テクノサイトは今後、SMRとか大規模プラントということで経済的に採算が合うんだったら、もう一回これを再利用はできるようになっていますね。いつでもこういうオプションはあるということです。

○マティアス・パウゼンバイン氏

まず第一に、台風だけを心配しているわけではないんです。別に台風だからということは心配はしていません。大型台風は来るけれども、風車というのは大型建物みたいなものなので、大型建築物っていうものなので、どんな大型建築物であっても、どんな風が吹いても建っていきちゃいけないわけですから、それと同じです。十分自信を持って我が社の風車は頑健だというふうに思っています。台湾第1号の風車も、もう既に台風に遭ったけれども、被害はなかったです。エンジニアリング的には課題大なんですけれども、サブストラクチャーを強化して、技術を強化してやると。

そして、幾つかのテクノロジーを、ピークウインドスピード、風速に合わせて変えていくということではないでしょうか、多くの技術はそこまで来ている。北海の場合には、風速が問題ではないんですね。波の高さ、波高のほうが大きな問題だということなんです。これは建築物、構造

物に大きく影響を与える。波高なんですけれども、台風が起こると、日本の場合、台湾の場合だったら、波の高さということになると、この北海で嵐が訪れたときと同じぐらいということだと思います。もちろん頻度は違うかもしれないけれども、台風ももちろん問題だということはわかるけれども、特段心配しているわけではないです。

まだ、一番の風速でどうなるかということは体験済みではないんですけれども、ある特定の風速を超えてしまうと、タービンをとめることになっているんです、風車をとめるんです、被害を受けないために、ダメージされないためにというか、これはリスク管理の一環です、安全性を確保するためということで、そこまで本当に実際いったことはないんですけれども。

今後は多分、より高い風速でも対応できるようになると思います。ビルディング・ストレージ・ソリューションということで、イギリスでこの二重のソリューションを提供しました。高い風速に対応できるように一応なっています。バッファとして装備しています。必要だったらできるということです、対応できるということです。これが現状です。

大して懸念はないんですけれども、風強がよすぎても問題なんですね、すごく風が突風で吹いてしまうと、100%使い切れないというのが悩みです。

これでお答えになったでしょうか。これだけでよろしかったですか。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。

○日下部資源エネルギー庁長官

きょうはありがとうございます。

エネルギー戦略というものは、資源エネルギー庁は毎年検討しているわけではなくて、約3年に1回検討するというプランになります。恐らく3年前ならば、きょうゲストにお呼びしたエクセロン社、それからオーステッド社をお招きしてお話を聞くということが恐らくなかったんじゃないかと私は思います。それほどエネルギーの世界は、ビジネスのモデルもテクノロジーも、それから行政に対する要請も劇的に変わりつつあると、私はこの2時間半で感じました。

きょうはエクセロン社、それからオーステッド社から、市場設計や行政が出すべきメッセージについての幾つかのご提案をいただきました。こうしたご提案を行政サイドはどう受けとめるかという議論は、ここのラウンドテーブルのメンバーの方々のご提案をいただきながら、我々ではできれば来年の春ぐらいまでにはまとめていきたいなと思っております。

やはりエネルギーの世界は、新しいハードルがあれば、技術がそれを乗り越えて、新しいビジネスが生まれ、行政が変わっていくことで新しい未来が開けると感じた次第であります。

きょうは本当に感謝申し上げます。ありがとうございました。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

ありがとうございます。ちょうど時間なので、きょうは2つの会社、エクセロン社とオーステッド社の方に、本当に有意義なプレゼンテーションをしていただきました。最後に拍手でお送りしたいと思います。（拍手）

それでは、きょうはここで閉めさせていただきます。

次回は1月下旬のタイミングで開催をしようと思います。

次回も海外企業の戦略というものについてのヒアリングをしたいと思います。先ほど申し上げましたが、エンジー社、EDF社、エネル社等からのヒアリングということを予定しています。また、正式な日程は改めてお知らせしたいと思います。

本日はどうもありがとうございます。