

## エネルギー情勢懇談会（第5回）

日時 平成30年1月31日（水） 15：01～18：02

場所 経済産業省 本館地下2階 講堂

### ○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、レニョー副社長も到着しましたので、ただいまから第5回エネルギー情勢懇談会を開催いたします。

委員の皆様におかれましては、お忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。感謝申し上げます。

本日、五神委員と白石委員が欠席でございます。

なお、世耕経済産業大臣は、本日、国会対応5時までございまして、5時半ごろにこちらの懇談会にご出席する予定でございます。

本日は総合エネルギー企業として、グローバルに石油、電力、ガスなどのエネルギー事業を手がけておられます企業の皆様の経営戦略を中心にご議論をいただきます。今回も、海外から各有識者の皆様にご参加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、海外からの有識者の方をご紹介します。

まず、フランスEDF社のマリアヌ・レニョー副社長でございます。

続きまして、フランスENGIE社のディディエ・オロー副社長でございます。

また、テレビ会議からでございますけれども、オランダロイヤル・ダッチ・シェル社のガイ・オーテン副社長にご参加いただいております。

EDF社は、フランスでの原子力発電を軸としながら再エネの促進、あるいは積極的な国際事業の展開を進めておられます。

またENGIE社におかれては、ガス事業から電力自由化を契機に電力事業に参入、あるいは水素事業などにも注力をしてこられてございます。

シェル社は世界的な石油メジャーの一つでございますけれども、エネルギー展開やモビリティシフトの流れの中で、新たな事業領域にも取り組んでおられるということでございます。

各社の皆様には、当方、委員の皆様の問題意識を事前にお伝えをさせていただきます。

きょうもiPadでもご確認できますけれども、資料4というものをごらんください。質問事項として、3社の皆様に事前にお渡ししているものでございます。

まず、脱炭素化、低炭素化の潮流を踏まえた各社の事業戦略。

こうした大きな潮流の中で、現在の事業ポートフォリオを形成するに至った契機あるいは理由、今後の事業展開の見通しなどをお聞きしてございます。

ENGIE社については、ガスを中心に地域エネルギー供給の展開、あるいは水素事業への挑戦、ベンチャー投資などについてのご質問を投げかけてございます。

EDF社につきましては、原子力を中心に再エネへの投資、あるいは電力ゼロエミッション化、デジタル化への挑戦、そういったものについてご質問してございます。

シェル社につきましては、石油からガスシフト、さらには多角化、再生可能エネルギーや水素への投資の開始といった現状と今後の見通しをお聞きしてございます。

質問2としては、もちろんですけれども、グローバル戦略の方向性についてをお聞きし、質問3、石油・ガス戦略、これはシェルについてでございますけれども、特に低炭素化の中での石油ピーク論をどう捉えているか、あるいはどのようなシナリオ分析をされているかということについてご質問してございます。

それから、議論の一助とするために、資料5というもので事務局のほうからお示ししている資料がございます。資料5をご確認ください。

1ページ目めくっていただきますと目次がございます、過去3回の論点整理、これまでの有識者の皆様の発言していただいたポイントを整理したものがございます。

それから、本日の関係で申しますと、7ページをごらんください。

7ページは、国際的な主要電力企業の概要ということで、左から2つにENGIE社とEDF社の概要を掲げてございます。

ENGIE社、EDF社それぞれ売上が日本円で9.4兆円、10.1兆円ということで、ほぼ10兆円規模の売り上げでございます。

その中で海外での売り上げが、ENGIE社は64%、EDF社も47%と非常に高い割合で海外での売り上げ、国際展開をされているということでございます。

電源構成で申しますと、ENGIE社は火力が75%、これはガスが中心でございますけれども、それを基礎といたしまして原子力、再エネのほうにも展開をしている。

それから、EDF社は原子力が81%。EDF社は世界最大の原子力事業者でございますけれども、それに加えて再エネ、火力にも展開しているということでございます。

8ページをごらんください。

8ページは石油企業の概要でございますけれども、左から2番目にシェル社を示してございます。

売上高は25兆円、企業戦略としては、その下に、石油ガス開発ということでいうと、最近

ガスシフトの傾向ということで、生産量に占めるガスの比率が徐々に上がってきているということでございます。

それからサプライチェーンで申しますと、原油処理につきましては、シェル社は北米、欧州が多いことはもとよりですが、アジア26%と、アジアへの展開ということが出てきている。

さらに、新しい分野ということでは、電気自動車充電サービス企業を昨年末に買収しているなど、積極的な展開をされているというものでございます。

最後に9ページをごらんください。

9ページは、こうしたエネルギー企業の売上高・海外売上高比率をグラフ化したものでございます。

横軸が全体の売上高、縦軸が海外売上高比率でございますけれども、ここにはEDF社とENGINE社しか載ってございませぬけれども、シェルについては大変恐縮です。

ENGINE社は濃い紺色の三角でございますけれども、売上高10兆、海外売上高比率が60数%、EDF社も10兆円規模で、50%規模の海外売上高でございます。欧州内にとどまらずにアジア、アフリカ、アメリカなどへ展開しているということでございます。

片や日本勢でございますけれども、左下でございますが、ここに掲げています一番大きなところでいうと東京電力ですが、売上高は6兆、これに対しまして海外売り上げは1桁台ということでございます。一番売上高が大きいJパワーでございますけれども2割程度ということでございますので、今後、国内を越えて国際展開をどう図っていくかという課題もあろうかと思っております。

私のほうからの紹介は以上でございます。

それでは、各社の皆様からプレゼンテーションをいただきます。

進め方でございますけれども、プレゼンテーションは2部構成にさせていただきます。

最初に、シェル社のガイ・オーテン副社長からプレゼンをいただきまして、それに関連するご質問をさせていただきます。

オーテン副社長はこの後予定がございますので、最初の1時間しかいらっしやられないということでございますので、最初の1時間でシェル社の説明とご質問の時間を取らせていただきます。この説明と質問が終わった後に、EDF社、ENGINE社の説明を受け、その後に質疑応答をさせていただきますという2部構成にさせていただきます。

それでは、シェル社のガイ・オーテン副社長、プレゼンテーションをお願いいたします。

○ガイ・オーテン氏

どうもありがとうございます。

皆様、こんにちは。東京聞こえるでしょうか。オランダ・ハーグからおはようございますと申

し上げます。全編を通して伺うことはできないんですけども、一部でも参加させていただいて嬉しいです。

それでは皆様、今から本論に入らせていただきます。シェルの戦略についてお話しします。

まず、第一に、エネルギーの状況をどのように把握しているか、どのように変化しそうかということ、そしてどういう思考をして変化を捉えようとしているのか、そしてエネルギー状況を把握して、どうやって対応を示しているのかお話しします。

積極的にやっているんですね、シェルといたしましては、変容する世の中を前にして。

簡単な事例ということで、具体的にどういう変化をしたのか少しご紹介をします。

明日に備えての対応ということです。

それでは、次のスライドをお願いします。

まず最初の注意書きから始めないといけないんですけども、このプレゼンの中には、未来の状況も入っておりますので、いつものことなんですけれども、一応、これは未来のことで確実性はないということをお断りしておきますね。注意書きは最初だけですから、今後はないです。

次にまいります。

まず、エネルギーを考える場合に出発点として、生活に密着したエネルギーだということです。

冷暖房も提供してくれるし運輸手段にもなるし、物も運んでくれるし、食料も生産してくれるし、衛生とか水も供給してくれるものであります。産業プロセスにもつながれて建物もできていきますよね。鉄鋼、セメントも使うと、世界の都市をつくる、開発が進むということです。

目に見えない要素ということで、肥料とか洗剤とか生地とか、また断熱材とかプラスチックにも実は使われているんですね、エネルギー。で、気候変動にも関係しているということです。

グローバルな人口がどんどん増えるということで、エネルギーデマンド、今後増えていくんです。これは決まっています。環境に対してのストレスも増えます、特に気候変動なんですけれども、この辺の対策ももちろん考えていかなければなりません。

大きな躍進が2015年にありました。政府が一緒になってパリで協定をまとめたんですね。画期的なパリ協定が締結されました。シェルはこれを大歓迎しております、パリ協定をサポートしております。

野心があります。気温上昇は2度以下におさめるということであり、もちろんできればもっと低くということなんですけど、野心的な目標になっている。そのために変化をしなくてはならない、エネルギー生産の分野についても、利用についても工夫していかなくちゃいけないんですね。劇的にCO<sub>2</sub>の排出を減らさなくちゃいけないんです。

次のスライドにまいります。

基本的な変革が必要なんです、全世界で全エコノミーで。特に電力、運輸、建物、そして工業においてということで、4つの分野が欠かせないんです、一番エネルギー消費しているの。

4のセクター、ここに書いておきました。エネルギー消費部門です。そして、エネルギー関連のCO2排出源でもあります。

再エネが重要になるわけですが、クリーンなエネルギーということで。電力に使われているんです、発電に。

2016年、まだ世界エネルギーデマンドの18%しか占めておりません。再エネがもっと大きなインパクトを持つためには、電力自体が大きな役割をもっと果たしていかなきゃいけないんですね、電気が。

また鉄鋼生産、セメント生産、ペットケミ生産、プラスチック運輸とか長期的に大きな距離を、物を運ぶとかは炭化水素がやはり今使われているんです。気温も高くなるし、温度も高くなるしということで、エネルギー貯蔵とかも必要になるわけです。

こういったプロセスというのは、まだまだ何年も待たないと展開できない分野です、競争的に考えるとですね。

グローバルなエネルギー変革は何十年もかかるプロセスです。未曾有の協力を必要としているんです、ポリシーメーカーも、ビジネスのリーダー間も、またNGO、みんな一緒に協力していかないと駄目、消費者も協力していかなくちゃ駄目なんです。

変化を加速化するためには、長期的な政策を政府は導入しなくちゃいけないんですね。メイン経済セクターを大変革しなくちゃいけない、そして低炭素化する、そして再エネをもっと促進しなくちゃいけないんです。そして、変革的な技術を生み出すCCSとかも重要になります。

次のスライドにまいります。

エネルギー産業は、大きな成長を、この60年間してまいりました。大体60年前に比べて4倍の伸びですね、これは実質的に大きな成長です。

しかしながら、我々の産業は大きくなったんだけど、多くの面においては依然として、あまり昔から変わっていないとも言えるんです。

例えば1950年代に炭化水素、石油ガス、石炭のことですけれども、これは大体グローバルなエネルギーミックスの80%強を占めていたんです。今日、炭化水素、石油ガス、石炭は、依然として、やはり全体の1次エネルギーの8割を占めているんですね。太陽光、風力というのは、まだまだ20%以下くらいだということです。

ますますエネルギーシステムが大きくなっているのだから、それに対応するために、例えばLNGビジネスにも参入いたしました。

オンショアな複雑なオペレーションもやって、シェールリソースも使うようになりました。チャレンジは複雑だったんですけれども、ある意味においては解決可能な課題でもあったんですね。技術、ノウハウを駆使する、スマートな力を使うということで、ある程度対応できた課題だったんです。でも、エネルギーシステム自体の変革は全然違うものです。

エネルギーシステムの変革は、大幅に今後、20年、30年変わってくるはずです。過去20年、30年に比べることができないほどです。

非石油ガス、石炭の2割は、今日、今は2割だけれども、40%以上に2050年までには占めるようになるわけです。そして、それは太陽光と風力が、とても大きな役割をエネルギーシステム全体で果たすようになるということです。大きな電気系では半分以上を占めるようになるでしょう、今後は。

このようにエネルギー変革が進んでいるので、もっともっと非石油ガス、石炭が増えるということで、今は20%だけれどもということ。だから、それが大きなエネルギー変革だと言っているゆえんです。

第二の力もあります。それはデジタル化の波です。

デジタル化というのは、コスト、効率に影響を与えます。プラスどういうふうに供給するか、お客様との対応も変わってくるんです。

今は比較的安価に具体的なソリューションを提供してお客様に提供しているけれども、でも、まだまだそうはいかない、高過ぎるものもあるわけです。

2つの力が働いている、エネルギー変革、デジタル化によって個別でも、また集団的にも需給が今後大幅に変わるということです。

電化はどんどん進むであります。それから、利益の生み出し方も大いに変わってくるはず。これが大局ですね、今後の形状、姿ということで。一応、方向性の感覚をつかんだということで、個別の経路を見出していかなくちゃいけない、到達するために。でも、わかっていないんです。まだ決定されていないし、決まってもいない、どこの経路を通るかも決めてもいないわけです。

3つの要因が、でも働いてくる。そして、これによって経路は決まってくるわけです。政府の政策、技術の進化、そしてお客様の選択です。これが一緒になって最終的に社会、国、そして、世界全体がどの経路を通るのか決まってくるということでもあります。このためには、いわゆる複雑な問題と言われていました。例えばどうやって供給を増やすのかと。

昔は複雑だった、今はコンプレックス、複合問題になったということですね。複雑じゃなくて複合問題になった後、どうやってエネルギーを供給するかという問題ですから。昔でしたら、例

えば予測というのをやっていました。そして、予測を出して未来を考えていたんですけど、でも、もう予測は今や役に立たないんです、余りにも複合的なシステム、そして複数の経路がある場合には、いろいろモデルがあって期待とか予測とかやっていたけれども、それには限度があるという事です。

それよりも能力をしっかりつけて、複数の違った、こういう未来もありますねということをはじき出す能力が必要だということです。そのためにシナリオの役割を踏まえて未来を考えていかなくちやいけないんです。

意思決定は機敏に行っていかななくてははいけません。不確実性を考慮して考える力です。これは大変なんですね、昔に比べて未来のほうが大変です、予測を使うだけでは済まないのです。でもシェル社としては、長い間シナリオ思考をやってきたので、それなりの積み重ねもあるんです。

さて、次のスライドに行きたいと思います。

まず最初に簡単ではございますが、シナリオについてどうやって使っているのかお知らせします。

シェルはシナリオについては、1970年代以来定評がありそうなチャレンジングな未来の予測をするわけです。いろいろ思考を拡張して意思決定に生かすということです。これは予測ではないんですね、別に。それから前提でもないと、計画の。複数の未来を考えるんです。そして、シナリオを考えることによってある程度、それが指標になる。予兆を捉えるとかに役立つということです。また備えもできるんです、準備するということもできます、幾つかのシナリオに備えて。

次にまいります。

例なんです。いろいろ未来が考えられるので、複数のシナリオがあります。

ここにまとめたとおりなんですけど、いろいろな形でエネルギーが進化することを考えています。

2013年に公表されたシナリオなんですけど、これは山と海というタイトルがつけられているんですけど、世界をいろいろなレンズで見ってみました。エネルギーの未来も考えてみました、いろいろなレンズで。

マウンテンというのは、政府主導で動く確立したシステムのもとで意思決定がされることを指しています。社会安定が大前提となっています。これがマウンテンズシナリオです。

オーシャンズシナリオというのは、市場主導のシナリオのことを指しています。ボラティリティも高い分散した意思決定が行われる世界です。

この2つの未来のシナリオを書いたんですけども、どっちもあり得るということで、それを

図式化したのがこのスライドです。

どちらのシナリオでもエネルギーシステムは増大します。その背後に働いている力は違うんですけど、それによって内訳が変わってくるんです、エネルギー電源の。

マウンテンズシナリオの場合には低成長が前提になっている、よりコントロールされている世界です。プロセスもそうです。気候変動対策の初期のものについては、政府はガスを使って政府はとりあえず対策を打ってきたわけです。

オーシャンズシナリオのもとでは、デマンドが高い世界を想定している、価格も高くなる、これによってさらに技術が進む。それによって再エネも開発される。そして、高価格を呼び出すということでもあります。

両方のシナリオありなんです。ほかにもあるんです、シナリオは。これだけではないということ。それによって結果もそれなりに変わってくるので、それも考えなくちゃいけないんです。

次のスライドまいります。

もう一つ興味深い質問があります。

では、電気自動車の果たす役割はどのくらいなんだ、石油の需要にどういう影響を出すかということなんですけど、ここで提示したシナリオによってはとても積極的にEVが導入されるシナリオを考えていました。

現在はまだ、グローバルな自動車の1%以下しか占めておりません。でも、ここでは前提としてバッテリー、電気自動車かプラグインの電気自動車ということが2015までに10%の売り上げ、全世界には2035年までに35%の売り上げになるということを前提にしております。これで限界が広まるんですね。

これは単に、先進国のみならず全世界を指しているわけですから、だから非OECDも入っているわけです、途上国とかも入っての数字ですから。

にもかかわらず、全部足し合わせても潜在的にグローバルの乗用車の10%は電気自動車のバッテリー型か、もしくはプラグイン型が2030年ということで、2040年までには30%を占め得るということでもあります。

今は10億台以下なんですけれども、今後20億台になるんですね、2040年までには全車両数が。ということは、5億台のバッテリーの電気自動車、プラグイン、EVが2040年までに路上を走るということになるわけです。大幅増です。

EVが導入されるということで、バッテリーコストは下がってくると思います。前提をつくっているんですね。技術がどんどん進展すると。

だから、今200ドルキロワットアワーですけど、それが100ドルから120ドルぐらいま



でに下がると見込んでおります。

見出しとしては、これは非常に急変革になるんです。デマンドにインパクトが出ると。重要なものです。

でも、この乗用車主導のものは、2025年にピークを打つというふうに思っています、増については。でも、ほかの用途は考えられるんです、石油などについては。

あと、乗用車用ということで、これはトータルの石油デマンドの3分の1なので、オイルデマンドがピークするのは2030年ごろだというふうに思っております。

では、次のチャートにまいります。

我々にとっての課題は、複数の未来シナリオは考えられるんだけど、どういう所見が得られるかということで、次のスライドをお願いします。

すみません、次のスライドに進めていただきたいんですけど、とりあえず口頭でお話を示しますね。不確実性下の意思決定のフレームワークについてお話しします。

複数の未来のシナリオがあって、そこから所見を得るわけです。予測から所見を得るのではないと。それをどうやって意思決定に生かすのかということです。

これはフレームワークですね、変わりました、ページ。

まず、目的をはっきりさせなくてははいけません。解決する目的です。目的が特定されたら、有用だと確認がとれたら、次に意思決定の目的を考えます。

いろいろオプションがあるんです、いろいろな複数の未来シナリオがあるので。

左側のチャートをごらんください。

この場合は4つの世界を想定しております。エネルギーの需要と技術の変化を組み合わせでです。

いかにビジネスが影響を受けるのか、バリューチェーンを通して。そして、エネルギー生産から消費に至るまでということ、そしてどの段階でバリューが出てくるのか考えます。各未来のシナリオ、またバリューチェーンにおいて。

その後、いろいろなレンズを使って、いろいろな結果を想定します。そして、どういう影響が出るのか考えるんです。

伝統的なレンズを使う場合もあります。例えば利益とか、利益率とか、エクスポージャーとか、従来のものですね。プラス、今後はもっともっと、一番後悔しないで済む方法を考えるようになるということです。

意思決定はいろいろあるんですけど、後悔しないようにするには、最小限に食いとめるにはどうしようかということに的を絞って意思決定を下すんです。

よく出す例なんですけれども、例えば自動車メーカーだったら、きょうは、次の生産をどうしようかと考えますよね。内燃機関をもっと充実化させるのか、それとも電気自動車に力を入れるのかということですけど、予測によると、ほとんどの売り上げは依然としていわゆるガソリン車だということになるわけです。

しかしながら、ほかのシナリオも想定できます。例えばガソリン自動車にも投資するんだけど、一流自動車をつくっているライバル社はEVに力を入れている。そして消費者のほうも、経済性の観点、いろいろな形からEVに転向したいと思うようになる、思考する。そうすると、結局売り上げ減になっちゃうわけですね、将来を読み間違えたからです。

そうすると、大きなリスクになって未来の売り上げがもっと心配になりますよね。お客さんというのは、一回切りかわったらなかなか戻ってこないの。ということで、本当にガソリン車に投資を続けてよかったのかということになるわけです。だから、後悔を最小限にするためには、EVに最初から投資したほうが良いということになるわけです。

シンプルなレベルでこれを申し上げたんですけれども、いろいろな複数のレンズがあるんです。そして選択肢を見ると。データとか所見を前にして、その上にモデリングも行う。我々の信ずるところ、理解したところ、いろいろなところを組み合わせで最終決定に至ります。

複雑である、そして複合的である、チャレンジングであるということはそうなんですけれども、でもやはり重要なのは、エネルギーシステム自体が不確実だ、しかも、変化のスピードが余りにも速いということが前提になっているわけです。

シェルは本当にエネルギーシステムに大きな知見を持っているんです。だからこそ粒度を高く、カントリーレベルにまでさか上ってレベルを出すことができる、そして分析することができる、エネルギーの未来を考えることができる、そして潜在的にシナリオ別にどういう結果がありそうか考えることがよりできるんです。

次のチャートにまいります。

以上、後半にどうやって我が社がエネルギーシステム的意思決定をやっているかお話ししたので、これを戦略に焼き直してみます。

戦略をつくるときには、まずいろいろ留意点があるんですけど、幾つかシナリオ及びその他の所見からヒントがあります。そして、最終的にまとめます。未来についての我が社の考えです。そして、それに続いて意思決定を最終的に下すんです。

ここにございますように、2つの主要なトレンドがベースとなっています、我々の信念は、エネルギーの変革、転換と、それからデジタル化です。

社内用なんですけれども、この力がどういうふうに出てくるか、経済インパクトは何か、市場

への影響、産業に対しての影響、それぞればらして考えます。そして、不確実性は何なのかもいろいろ洗い出してみます。経済見通し、市場・産業見通しもあわせて考えます。

次にまいります。

世界は様変わりしているということがわかっています。これを受けてシェルとしても、どうやってこの大変革に対応していくのか考えてまいりました。

もちろん、明らかにここが勝者というふうには決まっていらないんですね、未来の勝者は今は決まっていません。オイルガスカンパニー、電力会社、またデジタル提供者、それぞれまだまだなんです。学び、これからである、産業から学び合うところであり、また自分の力もつけていかなければいけない。

シェルとしても位置づけを考えていました、自分の立ち位置。まず強いブランド力があるということ、アウトリーチも非常に広いと。

4万3,000のリテールサイトを世界中で持っています。3,000万人のお客様と毎日対応させていただいています。強力なブランドがあります。好まれています、進出先で。新しい燃料も提供しています。いろいろなEモビリティのサポートも提供しております、いろいろなマーケットで。

ですから、コアコンピテンスはあるんです。エンドカスタマーにちゃんとサービスを提供するという力は十分あります。

そして、お客様が求めているものを提供します。それが電力であったら電力を提供する、石油を介してであれば、ガスを介してであればもちろん石油、ガスを介してサービスを提供申し上げます。

ますますデジタル能力もついているんです、我が社は。お客様に対して、道路で自動車を通しても。

また、自宅内でもサービスを開始しております。より簡単な形でサービスを提供しています、迅速に。

あとグローバルなトレーダーでもあるんですね。石油、ガス、電力及びCO<sub>2</sub>の排出権取引なども積極的にやっています。100年前、創業当時のノウハウが蓄積されているんです。大きなシェアがあります。どんどん増えています、エネルギーシステムについても。シェルは強い能力を持っていると、戦略的な選択をして、積極的なプレイヤーにエネルギーシステムの転換期に働いてまいります。

リーダーシップを強化してまいります、石油ガス産業でも。プラス、位置づけをよくしてエネルギー転換にも大きな役割を果たす、既存のビジネスも活用する、新しい分野も開拓する、新し

いチャンスも開拓していく、そしてポテンシャルのリスクもあわせて減らしていきたいと思っています。

次のチャートにまいります。

我が社の戦略をここにまとめておきました。

はっきりとしているんですね、目指すものは、よりたくさんクリーンなエネルギーをつくるということです。

エネルギーシステムは2050年に今よりもずっと大きくなります。4割ぐらい大きくなるんですね。プラス、エネルギーシステムの性格も大きく変わるんです。

我々は、成功を続けることができる、変革にあずかることができると考えています。ブランド力を使います。いろいろな力もあります。お客様中心でやってまいります。そして、ソリューションをお客様が望むように提供していきます。プロダクト優先ということではないので、それだけに頼らないということです。

それで、最後に我が社の戦略はデジタル化もちろん包含しております。世界はますます透明性を増してきているんですね。ですから、顧客中心、アプローチをとってお客様の望むソリューションを提供していきたいと思っています。

あと、透明性及びエネルギーシステムのチャレンジが大きいので、カンパニー・シェルも含めて政府との密の連携、コミュニティと密に連携、パートナーとも連携、またお客様とも連携する大切さも十分感じております。これも生かしていきたいというふうに思います。ということで、本日この懇談会に呼んでいただいてとてもうれしく思っているんです。

では次のチャートに行きます。

投資の優先順位をまとめてあります。重点的投資分野です。

今日、シェルは3つのキャッシュエンジンを持っています。確立したビジネスばかりです。重要で成熟したもの、でも今後も適切な伸びが期待できます。オイルプロダクト、リファイニングとかマーケティングとか石油関係のものです。統合ガスビジネスもあります。これも特にLNGで強いです。あと、在来石油ガス生産もやっています。

あともう2つ、成長分野があります。

1つはケミカル。大きな成長が世界のデマンドにあるので、力を入れております。

あと大深水ということで、これはコスト効果が高く、大深水事業ということで、シェルとしてもっとちゃんと石油を生産できると考えています。

あと、2つの戦略的な要因があります。

これはもっと未来にかかわるもの、今後出てくるチャンスなんですけれども、新しいエネルギー

ービジネスです。

特に新しい燃料、電気に注力します。あとシェールも入るんですけど、これは2番目です。

キャッシュエンジンということで、これで、利益を得て配当をする。そして、成熟しているけれども、成熟しているものは成熟させてキャッシュエンジンとする、2020年までにディープウォータービジネスはキャッシュエンジンになると思います、大深水事業。

この3つに仲間入りということですので、加えて。キャッシュフローが増えるであろうということです。

あと、ケミカルなビジネスは、成長優先順位が高いです。2020年初半まで続くと思います。そのときに、今のラウンドの投資が終わるので、その後、もう一段高くケミカルに投資を続けるのか、それとももうちょっと緩くするのか、そのときに決めるということになります。

あと、シェールのビジネスなんですけれども、これはだんだんと優先順位が高くなります。成長率も高まる、この10年が終わるまでということですので。そして、2020年代に入るということですので。

そして、最後はニューエネルギービジネスなんですけれども、これを強化いたします。そして理解も増す、経験も増すので、それに伴って、できれば重要な形で次の10年期待している分野であります。

もうほとんど最後に近づいたんですけど、スライドはあと2枚ですから。

さて、シェルは世界に対してエネルギーをもう1世紀以上も提供し続けてまいりました。未来に備えています。そのために投資の準備もしているんです。エネルギー転換のためです。

しばらくずっと準備してきたんです。我々のキャパシティ、お客様の見通し、経験、マーケット、知識、どこから見ても我々は最先端にいると思います。新技術においても、機械においても、大深水からデジタル化、それから、またCCSとか水素エネルギーに至るまでということのでサーフティを、安全性を常に敬意を表してやっていく、安全重視、そして、コミュニティ重視でやっていくわけです。

グローバルなドライバーとなって、もっとクリーンなエネルギーソリューションを提供していきたいと思っています。できると自信を持っています、エネルギーシステムでやっていけると。そして、お客様が生活で望むものをずばり提供していきたいと思っています。

シェルができる最大の貢献というのは成長を続けること、そして天然ガスの役割を伸び続けさせるということでもあります。CO<sub>2</sub>を10分の1にしなきゃいけないということで、大気汚染に対してはもちろん、石炭よりもずっと大気汚染に対しての影響が低いわけですから。

いろいろなセクターでまだまだ使える余地があると。電力、プラスチック、燃料、原材燃料と

か、また産業活動に至るまでということです。

ガスは大体シェルのアップストリーム生産の半分ぐらいを占めているんですけども、石油、石油製品も供給は続けてまいります、需要がある限り。ドライバー、ホームオーナー、中小企業、大企業、航空会社、またメーカー等々であります。石油ガスは今後ともニーズが続くんです、日常製品でエネルギー転換はあるとしても。

同時に、カーボンインテンシティ原単位をできるだけ減らしていきたい、ポートフォリオでと思っています。そして効率アップ、既存のオペレーションでもいつも心がけています。

2017年11月に我々が発表いたしましたネットカーボンフットプリントを、エネルギープロダクトについて削減していくと発表いたしました。CO<sub>2</sub>、メガジュール単位で数値を出しています。これを大体2050年までには半減したいと思っているんです。

それまでにはエネルギーシステム、世界がだんだんと落ち着いて、気温上昇2度以下におさまらんんじゃないかと思います。

2035年までに我々は、ネットカーボンフットプリントを大体20%くらい減らしていきたいと思っています。これは、我々の事業からの直接の排出のみならず、プロダクトから排出されるカーボンも入れての話です。

シェルは積極的に役割を果たして、政府に対してカーボンにもプライスをつけてほしいというふうに言っています。そうすると低炭素化に拍車がかかる、消費者の選択肢も広まる、効率もアップする、排出削減技術、CCSとかもさらに促進すると考えるからです。

プライベートパートナーとして、世銀のカーボンプライシングリーダーシップコアリションに協力させていただいています。政府、市民社会、企業がともに長期目標をつくる、そして、政府主導で全世界でカーボンプライスが導入されるように、今協力しているんです。いいトランジション計画とか、またポリシーが出ることを願っています。

何十億ドルも投資をして低炭素技術に投資しています。バイオフィューエル、CCS、水素、風力等々です。これみんな今後必要なんですね、転換やっていくために。

では、ちょっと飛ばさせていただいて、まとめに入りたいと思います。

我々の投資は新エネルギービジネス中心でやっていく。新エネルギー燃料ということで、今後、年間10億から20億数年やっていきたいと思っています。

ベネフィットが増えてくると、新しいバリューチェーンが生まれるはずですよ。今の能力がアップする、新しい能力がつく、そして、より利益の上がる新ラインビジネスが出てくるということです。

ということで、我々としてはもちろん、もっとたくさんのエネルギーを、よりたくさんの機会

を、そしてコミュニティを強く支えていきたいと思っています。ビジネスを通じて常識のあるエネルギーミックスを2030年までに、そして80%ぐらいのガスエミッションということで、2050年ということでいろいろ、日本政府も削減目標を立てておられると思いますけれども、この削減を達成するためにCO2排出を減らすためには、経済成長とのバランスをとるということが必要になります。

ということは、多面的なアプローチが必要だと思うんですね、みんな。そしてみんなで協力していくことが重要である。シェルとしても一翼を担いたいと思っています。協力したい、そして、この議論の内容を幅広く人々にわかってほしいと思います。

初めて我が社としても、たくさんの資料とか、またデータを出版したばかりなんです。今、そして未来のエネルギーシステムを考えるために一助となればということで、ウェブサイトを我が社のところでアップしておりますので、ご覧になってください。

今後とも日本の政府と、また日本のパートナーと協力連携していきたいと思っています。

以上です。ご清聴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

オーテン副社長、ありがとうございました。

それでは、委員の皆様からご質問あるいはご意見等あればお願いいたします。

いつものようにプレートを立てていただければと思います。

それでは、枝廣委員、お願いします。

#### ○枝廣委員

どうもありがとうございました。手短に、しかし5つ質問させてください。

1点目は、シナリオプランニング、非常に大事だと思っています。往々にして、あり得る未来を考えるというよりも、こうあるべきだという意見で、なかなか客観的なシナリオを描くことが難しい状況があるんですが、どのようにして、過去こうしていたとか、こうあるべきというのから離れて多様なシナリオをつくることができるか、これが1点目です。

2つ目はマキシマム、最大の将来に対する後悔を最小化するというお話が非常に良かったと思うんですが、そのときの評価をするときの時間軸をどのようにとられているのか、時間軸のとり方で評価は変わってくると思うので、それを教えてください。

3点目は、エネルギーのトランジションの担い手でもあるというお話でした。エネルギーが転換していたときに、どのように対応するかという側ではなくて、それをつくっていく側といったときに、実際どのような、これまでとは違うビジネスの戦略もしくは必要なケーパビリティがあるかを教えてください。

4点目は、13ページで、きょう、それから2020年まで、投資のプライオリティの話がありました。私たちの委員会は、2050年までの日本のエネルギーを考えているので、例えば2050年まで時間軸を伸ばしたときに、今一番下にずっといましたが、新しいエネルギー源、再生可能エネルギーと、これが上まで上がってくる可能性を考えた、上げようとされているか、教えてください。

最後の質問です。カーボンプライシングが大事だという発言を聞いてとても驚きました。化石燃料をやっているところは、これは大反対ではないかとずっと思っていたのですが、どのようなビジネスの戦略を持って、カーボンプライシングが自分たちにとっても大事だとおっしゃっているか、それをぜひお知らせください。

ありがとうございます。

○ガイ・オーテン氏

どうも非常に興味深い、また難しいご質問をいただきました。

まず最初のご質問です。シナリオについてなんですけれども、おっしゃるとおりです。多くの人というのはとかくシナリオと言っているんですけども、それが実は予測なんです。典型的には、固定点から始まって、その固定点の先に何があるか見ると。でもシェルの場合には、非常にストラクチャードされた、構築化させたプロセスをとっています。我々は絶対にエネルギーから出発しないんです。出発点というのは、主要な経済社会、政治、環境といった広範なチャレンジ、今後どういうものになるのかということから出発するんですね。これが原因となって変化が起こるわけですから、基礎となるものを考える。そしてそこから出発して、もちろん社内の施策化も要るんですけども、外部の人たちの力もかりて、学者とか社会とか学術機関とか科学界の人、人文界の人、政治及び社会歴史家、いろいろな人たちの助言を得まして、いろいろなキートrendを把握しようとしています。そして、これぞキーとなる分野だと、これこそ検討すべき分野であるということの評価して、その後、これをベースにしてどういう未来がありそうかということを考えるんです。そして複数のシナリオを必ず考えます。

究極的に、エネルギーシステムにその未来がどういう意味を出すのかということを考えます。2030年のシナリオを考えているんですね。ニューレンズシナリオと呼んでいるんですけど、新レンズシナリオ、これには基本的な前提があります。社会がどうやって意思決定をするかというところが前提になっているので、これは広範な前提であり、とっても重要な点だと思うんですけども、申し上げたように、答えを模索したんですけども、政府が権限を持って、中央集権的にコントロールして、マウンテンシナリオは政府主導で解決されるものですけど、そのピラミッド形式でトップダウンということですね。もう1つは技術、透明性ということで、もっと流動



的な世の中を考えたとき、いろいろな要素が入っていると、ストラクチャーがかかっているところ、オーシャンシナリオなんですけれども、だから2つ考えたとき。想像力をたくましくして、そして各シナリオで、エネルギーにどういう意味があるのか考えたんです。ですから、じっくり時間をかけると、だからあるべき姿というところからは出発しないように気をつけています。

気候変動の分野では、多くの人というのはこうあるべきと皆さんおっしゃっていますよね。いわゆる規範的なシナリオが幅をきかせておりますけれども、規範的なシナリオというのはこうあるべきだということで、このA地点からB地点に行くにはこうあるべきと最初から決めてかかっているんですね。つまり、最初から枠がはめられちゃっているんです。我々はこれを絶対避けたいと、規範的なシナリオはできるだけ避けようとシェルとしてはやっています。

第2のご質問です。最大限の後悔を最小限にするということで、あと時間軸どのくらいかというご質問だったんですけど、もちろん時間軸を考えるということは重要です。というのは、我々が考えても、近未来ということになると、向こう5年間とか10年ということになると、エネルギーシステムではもちろん今までの投資もあるし、変化はそれほどスピーディでなかったということがあるかもしれない。グローバルエネルギーシステムというのは、比較的には向こう10年のスピードは、あんまり早くなれないと思うんですね、ゆっくり気味だということです。だから、短期間だったら予測も使えると思うんですけども、問題は2020年以降の話です。もうすごく不確実性が高くなるんです。

我々、産業というのは長期投資しますので、10年とか30年のスパンでやるんですね。ということで、長期的な観点から考えると予測では駄目だということになる、だから複数シナリオを考えなくては行けない。そして、できるだけこの後悔しないようなものを考えなくちゃいけないということです。

そして、コンプレックスな形で複合的な試行を長期的にやって、どうなりそうか考えるということです。投資ですとか経済環境とか、2030年、2040年代どうなるかということです。だから、できるだけ後悔は少なくするという形でやっているわけです。2020年というよりも、もうちょっと長い視野で考えているということです。

2030年代の投資ということになると、例えばマーケティングのビジネスですと、典型的に重要なのは向こう10年どうなるかということです。もしくはもうちょっと短いスパンを考える。

統合ガスビジネスですと、統合ガスビジネスの場合には、2020年代、2030年代、2040年代も絡んでくるということで、もうちょっと長期的な視野が必要になります。ですから業種、分野によって時間軸の長さも異なるということ。

次に、エネルギー転換とそれからどんな動力が必要かということと、再エネ、今後どうするというお話だったと思いますけれども、今日でも再エネのシェア、占める比率、電力においては、この非再生エネルギーの分野を席卷するようになってきているということなので、これからどんどん電源に占める率というのは、石油ガスよりも再エネのほうが大きくなると思うんですね。これで能力も変わってまいります、我が社の。

シェルとしてもいろいろ動いています。この直近数カ月でも、EVチャージングサプライヤー会社をヨーロッパで買収しました。充電会社ですね。それから、リテールの電力供給会社、イギリスで買収しました。それから、太陽光開発会社をアメリカで買収もしております。これによって能力アップになります。新しいエネルギーで活動できるようになるんです。積極的にやっています。

我が社の場合、再エネにおける投資比率は、今後もっと高まっていくはずです。特に、エネルギーシステムの電化がどんどん世界的に進むので、再エネ、風力、太陽光、そしてガスが補完的に働くというのが魅力的になると思います、電力化が進むのでさらに電化が。

あと、カーボンプライシングの話ですけれども、最後のご質問ですね。何で自分のつくっている製品に課税せよなんて要請するんだって、皆さんよくおっしゃいますけど、2つ理由があるんです。

まず、エネルギー転換と、それから気候変動に対する影響というのは持続不可能です。どこかで歯どめをかけなくちゃいけない、シェルは変わりたいと思っているんです、世の中と一緒に。

どうやって変革をやらすかというのは、政府が勝ち組もしくは勝者を選ぶのではなく、そうではなく、経済理論に従って外部性を課税することだというふうに思っているわけです。つまり、投資とか消費の決定に入っていない部分の話です、外部性というのは。それはフリーになっていると。

だから、カーボンもそうですね。炭素というのは、全然コストとか価格の中に織り込まれていないわけです。ですから、製品コストの中にカーボンプライスを入れることによって、シェルのような企業も含めて合理的な経済判断ができるようになるんです。その中で、どうやったら人々が必要としているエネルギーも提供し、しかも、カーボンを減らすことができるのかというベストの組み合わせを考えることができる。だからカーボンプライシング、何年間もぜひ導入してほしいということで要請してきたんです。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

山崎委員、お願いします。

○山崎委員

オーテンさん、きょうはとても広範囲にわたる系統立ったご説明、ありがとうございました。  
委員の山崎といいます。

3点追加でご質問ですけれども、1点目が政策、技術、顧客の不確定要素がある中で、コンプレックスプロブレムだということなんですけれども、それらが連携をとるのがいいのか自然に任せるのがいいのかわかりませんが、もしとるとすれば、どのような連携のとり方をアドバイスされるでしょうか。

2点目が、7ページの資料の中にメンテナンスシナリオとオーシャンズシナリオを上げてくださいました。オーシャンズの中でやはり目を引くのが、2040年から2070年にかけて、ソーラーが大幅に増えているところです。これは何か具体的な、例えば技術革新なり何かシナリオの中で考慮されたことがあるのか、もしあれば差し支えない範囲で教えてください。

3点目が、水素に関してですけれども、シェルさんはハイドロジェンカウンシルのメンバーでもあると伺っていますが、今後、水素インフラとの連携というものはどのように考えていらっしゃるか、そちらもお伺いできればと思います。

以上です。

○ガイ・オーテン氏

どうもご質問いただきありがとうございます。

まず、最初のご質問です。どうやって連携できるのか、パートナーシップを組めるのかというご質問なんですけれども、我々としてはいろいろな形態を通して考えています。もちろん、我々の信念も公表していますし、もう大多数の政府、民間企業、また官民合同のグループとかの方々と協力して、アドボカシーですとか啓蒙ですとか教育ですとか、気候変動の理解を深めるですとか、対応策についてお互い考えています。

幾つか例は挙げられるんですけれども、例えば産業団体ということでOGCIの一員でもあります、低炭素化を考えています。

それからまた、創設締約会社といたしまして気候関連財務ディスクロージャーに関する、イギリスの中銀のマーク・カーニー総裁主導で始まったものなんですけれども、企業が自主的にインパクトとかエクスポージャーとかエネルギーシステムが変わった場合、どういう影響があるのか計算して公表するというものなんです、投資家に対して開示をすると。そして、将来、未来どういうふうになるのかということも公表するようにしています。

また、数々いろいろなところと連携させていただいています、政府とです。未来のエネルギーシステム、一緒に考えています、ヨーロッパの政府とも。また、アジア、中国とも長年やっておりますし、国家発展改革委員会です、それからいろいろなところともやっています。

それから、エネルギーソリューションというところではいろいろやっています。日本のパートナーの方もいます。水素、エネルギーキャリア、未来、期待できるんじゃないかということで考えています。

あと、政府、インフラプレイヤーということで、水素についてはマーケターの人も含めて、また供給者も含めて、ドイツで大きな機構ができておりまして、大きな施策を行おうということで、何百もの水素のフィリングステーションをやってみようということで政府がいろいろ援助してくれているんですけども、水素提供、インフラ整備、販売に至るまでということです。

あと、カーメーカーのほうも、トヨタとかホンダも含めてなんですけれども、車両の提供などもしていただいています。いろいろな形で連携が進んでいるんです。連携は欠かせないです、理解を深めるためにも。また、実際にいろいろなエネルギー未来を探求して提供するためにも。

それから、オーシャンズシナリオのご質問もありましたよね、今後2040年以降、太陽光の果たす役割が大きいということなど。

オーシャンズシナリオというのは、ダイナミックビジネス環境が前提になっているんです。大きな成長が見込まれる、貿易バリアもなくなる、技術が大進展する、繁栄が約束されている、70億の人が100億になっちゃうわけですから、未来人口でも。

力学的ダイナミックな世界が前提でデマンドが大きくなる、だからエネルギーが大きく物を言う、だからエネルギー価格も大きく問題になるということです。

価格が上がるということは、在来のデマンドが下がるということの意味するわけですが、エネルギーについて。でも、その裏側の話として、新しいエネルギーが伸びることになるんですね、コスト競争力上がるしということで。技術発達に拍車がかかると、これによってブレークスルーが加速する、そして特に再エネの中でも太陽光発電の大飛躍が期待できるということです。別に、一つの技術的な解があるということではなく、価格が上がると再エネに対しての需要が高まる、技術が進展する、そしてより競争力のある価格で新しい再エネソースが提供されるということ想定しています。

それから水素に関してなんですけれども、既に一部お答え済みなんですけど、水素というのは潜在的にとっても重要なエネルギーキャリアになると思います。

未来のエネルギーシステムは、いわゆるモザイク状になっていると思うんです。複数のソリューションが各都市で行われる、ヒューストンのソリューションは東京とも違うし、メルボルンとも違うし、シンガポールとも違うと、ムンバイとも違うということです。ですから、いろいろな多種彩々のソリューションが各都市別に出てくるということで、水素もその中に入るわけです。長距離輸送とか、また乗用車ということでいろいろな各地で使えると思います。

また、長期輸送ということでガスとか太陽光とかありますけど、中東でまず最初に発電をして、水素に転換して日本のような最終市場に出すということも考えられると思うので、いろいろ未来の可能性はあるということです。今後探求していきたいというふうに思っています。

同様に、1台電気自動車をつくる、そしてそれにサービスをするということは簡単なんです。既存の例えばインフラがあるからということなんですけれども、水素は全然違います。でも、電気自動車といってもスケールアップは大変です、充電が必要になるしということで。電気自動車だけが本当に一つの解にはなれないので、水素についてもいいインフラが必要になるということで、まず水素システム第1号をどうやって動かすかということだと思います。でも、それをスケールアップして大量化するということは、最初は難しいけれども、もし最初がうまくいったら大きく飛躍できるかもしれないということなので、水素インフラ、今からできればいいなと思っていますけれども、政府主導で。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

後のご予定が詰まっているとは思いますが、もうお一方だけご質問よろしいでしょうか。では、飯島委員、お願いいたします。

○飯島委員

ガイ・オーテンさん、ありがとうございます。

三井物産の飯島です。日ごろ、E&P事業やLNGプロジェクト等々で大変お世話になっていきます。この場を借りて御礼を申し上げたいと思います。

3つ質問させていただきます。

将来のシナリオを書いていくと、大変複雑、かつ複合的であるだけでなく、変化のスピードが激しいことが予想されますが、お話を承っていると、既存のE&P、上流事業からLNGを含めた中流、またケミカルを含めた下流まで事業の進化を追求すると同時に、水素を含めた新エネルギーや技術革新も追いかける戦略とのことで、よく選択と集中という話がありますが、シェル社は経営戦略としては総張りです。今後やっていかれると理解しました。その場合、シェルの経営戦略として、人材、物、お金等々限られた経営資源をどのようにアロケーションしていくのか伺いたいと思います。一部、新エネルギーに対する投資についての金額等々についての考え方はお聞きしましたが、全体、長期的な戦略の中で、新エネルギーのための人材もかなり必要になるのではないかと思います。特に人材に関し、戦略をどう考えておられるかという話をお聞きしたいと思います。

もうひとつ、かなり細かい話になって恐縮ですが、カーボンプライシングについて伺います。導入の目的等、狙いはお聞きしましたが、私どもはシェル社、エクソンモービル社等がシャドー

カーボンプライス、いわゆる社内で仮のカーボンプライスを導入していると聞き及んでいます。現状、シェル社としてこのカーボンプライスの導入、いわゆるインターナルカーボンプライスがどのような効果を発揮しているのかを、短期的な視点で教えていただきたい。また、中長期的にはこのインターナルカーボンプライスを値上げしていくのかどうなのか、そういった戦略も少しお聞かせをいただければと思います。

あともう一つは、石炭、ガスの開発へのファイナンスについて。石炭に対する動きは少し前から出ていたのですが、最近世界銀行が石炭に加えガスの開発までもファイナンスを抑制するというような動きがあります。これについてはシェルとしてはどのように対応しているのかお聞かせいただきたいと思います。

よろしく願いいたします。

○ガイ・オーテン氏

どうもご質問ありがとうございます。

三井とお仕事できてとってもうれしく思っています。長年にわたるパートナーでありますし、非常にうまくいっております。

まず最初のご質問にいきたいと思います。幅広くカバーしているではないかというお話でした。どうやってやっていくんだということなんですけど、もちろん大きな課題ですよ、エネルギーとかいろいろな分野、それぞれ手ごわい分野です。

シェルは1つアドバンテージがあるんです、未来を考えるに当たって。我が社というのは本当に大企業であるし、経験豊かである。供給もやってきたし、販売もやってきたし、エネルギー、全体エネルギープロダクト、またケミカルまでやってきたという幅広い経験があります。このおかげで我が社は理解もできますし、エネルギー転換にもなって不確実性があるんですけど、そしてバリューとか利益なども、もちろん経年変化は遂げると思うんです。でも、エネルギーバリューチェーンの中からちゃんとベネフィットを取り得るというふうに思っています。何しろ本当に多くの従業員もいるしということで、またサプライヤーとか協力会社とか、リテールですと、もっとたくさんのところと連携しているしということで、強力な技術ベースがあるんです。毎年、研究開発に10億ドル以上かけています。何年もやってきています。ということで、大きなレガシーがあるので、これを活用できるということです。

それからどうやって配分していくんだというご質問ございましたけれども、シェルは本当に多額のお金を新しい分野にかけています。250億から300億ドルぐらい、毎年、充当しています。数年前ですと、もっと使っていたんですね。

申し上げたように、新しいエネルギーにフォーカスしています。電力及び燃料ということなん

ですけれども、向こう3、4年間はちょっと増えるだけけれども、年間で大体10億から20億ドル見当になります。シェルの単位からいえば、これはリーズナブルな、ほどほどのレベルの経費ということになります。ほかの同業他社だったらこれだけでも高額になっちゃうんですけれども、我々としては、この程度の投資であれば十分に賄いきれるというふうに思っています。

また重要なことは、どうやってやるかということなんですけど、もちろん全てを理解しているわけではないし、わからないところもたくさんあるということもわかっているので、規律だってちゃんとやっています、成長のスピードとか考えるときに。

十分利益の機会を2020年にもちゃんと確保する。そして利益が増える、だから投資資源も増えるということを期待しているんですね。でも、その投資する機会をまず確定しなくちゃいけないんですけれども。

あとスキルとか能力とか知識ももっと増やしていかなくはいけないので、シェルの自前の能力とかスタッフもいるんですけど、それをさらに補完するということで、外部で企業を買収しているんです。そして買収してきた会社を、さらにてことして、新しくもっと知識を身につけたいと思っています。

あと、カーボンプライシングの話になるんですけど、社内でシャドープライシングを使っているでしょうというお話なんですけど、シェルは暗黙のカーボン価格というのを使っているんです。全ての主要な投資案件について、ずっと適用してまいりました。これは目安ということで使っているんで、1トン当たり40ドルでやっています、ざっくり。

これが大いに一助となるわけです。これをやることによって、まず利益率とか強靱性を理解することができるんですね。この投資をしたら、方向性として今後どうなるのか、ざっくりと感触をつかめることができるわけです、カーボンプライスが導入されても、40で30でも70でも。もちろん幾らになるかわからないけれども、40ドルというのは頃合いじゃないかというふうに思っています。ある程度の目安になる、ガイドになるということで、これを基準としていろいろ準備をしているわけです。十分対応能力を確保していきたいというふうに思っているんですね、カーボンプライシングが導入されたときに備えてということです。

幾つかプロジェクトの中には、非常にカーボン非効率なものもある。だから、非効率だと当然魅力度は低いということになるので、シェルとしては、今後ともプロジェクト選択については、カーボンから見ても魅力的なものに絞り込むということになります。そういった形で優先順位をつけて、投資案件を選んでいるんです。

それから最後のご質問、世銀の対応ですよ。今後、ガスに対しても資金を抑えるという話ですけれども、基本的には世銀は、実はガス案件については余り大きな提供者ではないんですね、

なる必要もないと。ガスの案件というのは、典型的に民間投資が十分集まる場所だからです。だから、世銀の協力は余り必要とされていないと。

世銀は、もちろん石炭の開発に歯どめをかけたいというふうに思っていると、そっちのほうが優先事項ですから。そして、資金量も調整するということになってはいますが、ガスについては、典型的には、世銀はガス案件にはかかわらないので、石炭は今後減らしていくということです。

未来のガス案件について、シェル関連ということについても、このほか余り変わらないんじゃないかというふうに思うので、世銀の対応はガス開発に余り大きな影響は与えないと思います。

○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した。

まだまだご質問あるかと思いますが、時間も押しておりますし、オーテン副社長の後のご予定がありますので、ここでプレゼンテーションと質問を終わりにさせていただきます。

船橋委員、大変恐縮でございます。中西委員、坂根委員、ご質問あるかと思いますが、後でオーテン副社長には、我々のほうから皆さんのご質問を含めてメール等でオーテン副社長に直接お伺いするようにしたいと思いますので、また副社長、よろしく願いいたします。

それでは、ここでオーテン副社長のプレゼンテーションは終わり……

○ガイ・オーテン氏

皆さん、お時間どうもありがとうございました。ご一緒できてうれしかったです。

今後、できれば直接、皆様方に東京でお会いしたいと思います。よろしく願いします。

○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した。

それでは続きまして、お待たせいたしました、本日来ていただいておりますEDF社、ENGIE社の両副社長からプレゼンテーションをしていただき、2つのプレゼンテーションをした後にご質問の時間をつくりたいと思います。

まず最初に、EDF社のマリアヌ・レニョー副社長からお願いいたします。

プレゼンテーションの目安ですが、大体おおむねそれぞれ20分程度を一つの目安としてお願いしたいと思います。

それでは、よろしく願いします。

○マリアヌ・レニョー氏

皆様、こんにちは。私は、フランス電力グループ上級副社長のマリアヌ・レニョーと申します。



以上が、私が知っている日本語の全てでございますので、改めて、きょうはご招待いただき、どうもありがとうございます。EDFグループといたしまして伺えて光栄です。EDFとしてのエネルギートランジションですとか、フランスの電源構成ですとか、またEDFグループとして果たした役割等についてお話しさせていただきます。

それでは、最初に基本的な数字を申し上げたいと思います。

EDFの数字ということで、どうしてエネルギー転換の世界的先駆者なのかということで、もう既に話があったので簡単に済ませますけれども、EDFにとっては、約4,000万のお客様が世界中にいらっしゃいます。17万人の従業員、3分の2はヨーロッパで、3分の1がヨーロッパ外ということで、国際的なグループになっています。

それから発電ということになると、これが大きなきょうのテーマですので、世界中で600ぐらいのTWhということで、78%が原子力、10%が水力及びその他再エネルギー、余りよく知られていないんですけども、我々最大の原子力事業者なんですね、世界一。

それから、水力発電でも最大です。ヨーロッパでCCGTについても、あと火力発電もやっています。

フラマトムが、EDFのメンバーに最近なったばかりなんです。再編の一環なんですね、フランスの原子力業界の再編の一環として。

それでは、次にエネルギーミックスということで、フランスだけのことを見ますと、ご存じのようにフランスの優先事項、戦略というのは、またEDFもその中に含まれているんですけども、電源ミックスとしては、フランスがパリ協定を守ることができるように、そして、気候変動対策をちゃんと打っていきけるようにというのが前提となっております。

価格については、ここになっております電力価格、書いてあるとおりです。非常に低いんですね、ヨーロッパ平均と比べても。

平均とフランスが書いてありますけれども、CO<sub>2</sub>の排出も同じようなトレンドです。というのは、EDFは主要なライバルと比べて、20倍ぐらい排出が低いということになります、グローバルに。特にヨーロッパにはということで、詳しい数字は書いてあるとおりです。

ということで、フランス中心ということになると、電力のEDFがフランスで発電している98%はCO<sub>2</sub>排出なしというのは原子力エネルギー、水力エネルギー中心である、プラス再エネが入っているからということです。

その内容については、後で詳しくお話ししますが、このページは余り時間かけません。

EDFというのは世界のワールドワイドカンパニーであるということと、重要なことは、全てのバリューチェーンに介在しているということです、電力の発電から始まって、送電、配電、販

売、またトレーディングまで、サービスに至るまでということです。

この視点から、やはり総合エネルギー会社だということが重要なんですね。グローバルな見解を常に持って、グローバルな経済にいつも目を転じて我々操業しているということです。

25カ国に進出しています、再エネについては22カ国でやっています。

フランスでは、重要なのは、具体的なエネルギーミックスについてあるので、非常に電力料金が安いということを申し上げました、お客様向けの。EDFは主要な役割を果たして、オープンなセクターで活躍しています。もう自由化しておりますので、発電についても、販売についても。アンバンドリングをずっとやって来たということで、そして、輸送、送電とか、またネットワークとかみんなそうです。

フランスの電力市場は自由化されているということで、申し上げたように、EDFは全ての側面に介在しているわけです。発電、配電、供給、そして電力取引に至るまでです。

左側をごらんください。

ここで申し上げたいのは、価格については電力価格ですね。いろいろなトレンドがある、経年変化があるんです。

電力の価格を固定するというのは、フリートのキャパシティにもかかっているし、燃料価格が幾らだったか、また、CO<sub>2</sub>のプライスがどうなったかによって左右されるんです。ということで、CO<sub>2</sub>プライスは支持しています。カーボンプライスフロアということで、真の意味で未来の投資が持続可能になるような形を望んでいるので、カーボンプライシングを支持しているということです。

原子カルネッサンスというふうに信じた時代もありました、全世界。今世紀初めのときはです。

では、フランス政府としては、エネルギーミックス、電源構成をどう考えているのでしょうか。いろいろなプレイヤーがいるんですね。だから、まず分けて考えることが重要です。

まず、政府がいます。シナリオを作成しています。法案も出して、法律も制定しています。

フランスの電源構成の未来は今、鋭意討議されているんですね。これは、政府の政治の役割ということなんです。

我々は産業界なので、事業会社であるので、もちろんエネルギーミックスの実施に貢献はできるわけです。公共サービスの使命もありますし、フランス国民のために働かなくてはいけないので。

エネルギー政策について、またエネルギー転換関連政策についてなんですけれども、2年前、2015年、エネルギー転換法というのが採択されました。そして、原子力発電の設備容量は、現行レベルで据え置きということになりました、63ギガワットです。

その結果としてフラマンヴィル、ご存じだと思いますけれども、これ建設中ということであるけれども、そちらの原子力の2つあるうち、1つは閉鎖するということになったわけです、この据え置きを守り続けるために。

フランス政府は言いました、原子力発電の比率を下げたいんだと、75%であったのを50%にまで下げたいと言っています。2025年までにということです。2年前に、これ決められたんですね。

より最近になって、2017年10月に新しい重点施策が提示されました、新政権によって。そして、力点は、気候変動対策に移ったんです。カーボン排出を減らす、そして、フランスの電源ミックスにはっきりとそれを具現化する、はっきりとパリ協定のコミットメントを織り込むということです。

フランスは、2050年までに3分の1まで下げるというふうに公約しております。ということは、もう火力発電所、化石燃料を使う石炭のようなものは、ガスだけのものはもう新たにつくらないということです。

そして、原子力発電の50%シェア目標は延期されました。これ、ベースラインのはもちろんエネルギー源なんですけれども、電力ですとかエネルギーミックスということで、今まだ白熱討議中であるということなので、50%シェア目標というのは延期されることになりました。新しい電源構成が決まるまで待つということです。

再エネの比率が大幅増になる予定なので、どのぐらいのスピードで再エネが展開するかということで、時間軸は決まってくるんです、電源ミックスも。

幾つか基準がありまして、安定供給の確保ですとか経済競争力、及び財政の持続可能性が主要な基準であることには変わりません。

3つのEと呼ばれているものです。環境、効率、経済性、エコノミクスということは、日本も3つのEとおっしゃっていると思いますけど、我々も同じような視点を持っているということです。

もちろん、EDFはメジャープレイヤーとしてエネルギー転換にかかわりたいというふうに思っています。DNAに入っているんですね、申し上げたように。高い人材活用スキルもあるし、技術力もありますし、知識もあります。全ての電力のバリューチェーンに携わっているエネジーエクセレンスということで定評ございますので、非常に高い技術、産業レベルを持っています。イノベーションプッシュも強く働いています。シェルの方もおっしゃっていましたが、エネルギーの未来というのはイノベーション、デジタル化、そして分散化にあるからです。

ある程度中央化したものと分散化したもののミックス、組み合わせになると思うんですけれど

も、EDF社の戦略のメッセージといたしましては、3つございます、次元として。

2番目と3番目からお話ししたいと思います。

もちろん1番目の問題に一番ご関心があると思うんですけど、顧客、お客様は大切ですし、地域社会にもいろいろなサービスを提供しております。全世界でやっているんです。そして、投資を行って、新しいエネルギーサービスの経験をお客様にお届けしたいというふうに思っています。

各電力事業者、同じような製品を提供しているわけですね、テレコム系の会社ではないので。ですから、サービスを上乘せするという事なので、ポートフォリオの中には、サービスがとても重要な役割を担っているということです。

それから、未来にも備えなくちゃいけないんです、電気システムの。そのために投資とか開発もやっています。新しいエネルギーシステムを開発するという事で、スマートメーターの話とか、スマートグリッドとか、また自動車からグリッドへ、電気自動車へ、またキャパシティストレージ、蓄電池とか、またバッテリーストレージ、いろいろなことを考えています。

発電については、1番目です。最初の戦略目的ですけれども、ここは原子力発電と再生可能エネルギーの組み合わせでいきたいと思っています。原子力エネルギーだけがソリューションではないということで、ソリューション、いろいろある中の一つだというふうに受け止めています。

1つだけじゃないんです、解というのは。あまたある解の中の一つということです。

キードライバーは低炭素です。発電するにも、そして気候変動対策もちゃんととるということですから。

エネルギー転換ということで2つ考えられます。1つは再エネ、もう一つは原子力エネルギーということで、2本柱でやっていきます。

これをサポートしてくれるのは、大々的な研究開発です。EDFは、統合リサーチディベロップメントをやっている唯一の企業です。2,000人ぐらいの人が研究開発部門にいます。

チャートにございますように、予算の50%は低炭素化のエネルギーミックス、再エネ、原子力にかけているんです。この点では、長期にわたる歴史的なパートナーシップを日本の企業と組ませていただいております。

次に、簡単ではございますが、フランス国外の話をしたと思います。

ご存じかと思いますが、世界では、EDFは5基新しい原子炉を建設中です。場所はここに書いてあるとおりです。1基はフランスで建造中、フラマンヴィルです。あと2つがイギリスで、ヒンクリーポイントCと呼ばれているものですが、それからあと2基建造中、中国です。マイノリティの少数株主ということでやっています。

原子力エネルギーということになると、ライフサイクル全体を見なくちゃいけないんですね、

施設で。デザイン、オペレーション、廃炉、そして廃棄物処理に至るまで、全て徹底して見るということが重要なんです。

そして、寿命を延伸するというのがソリューションの一部をなすようになっていきます。新增設がないので、より経済性を高めるためには、既存の施設の寿命を延長するということです。そのために450億ユーロを投資して、原子炉について運転期間の延長をしようとしています。スライドに書いてあるとおりです。投資しているんです。

フランスのブリトーについては、上限50年まで延長できるんじゃないかと思っています。

アメリカはご存じかと思いますが、60年まで延ばそうとしているわけですが、ちょっと内容が違うんですけど。我々の計算の中には、50年まで900メガワットのものを延長するというのを考えています。

国際協力を期待しているんですね。日本とまた世界中の機関の方とベストプラクティスもシェアしたい。そして、原発オペレーター同士でノウハウをシェアして、この問題を解決していきたいというふうに思っています。

それでは、第2の柱についてご説明します。

エネルギーミックスの中で力を入れている2番目のものです。再エネです。

再エネは、もちろん具体的には水力です。風力も入る、太陽光も入ります。

既に30ギガワット分ぐらいの設置済み能力が全世界であります。水力、風力、太陽光です。あとストレージソリューションもやっています、世界中で。

最近発表したばかりなんですけれども、作業をスピードアップさせるために、フランスの電源構成の中では、申し上げたように、再エネが大きな比率を占めるようになるので、でもフランスというのは、2030年の目標で軌道どおりにまだ動いていないんですね。ということで、30ギガワットの太陽光プラントが2020年から2035年までに必要となるということになります。

では、毎年新しい2ギガワット分のキャパシティを2基ぐらい増設していかないと間に合わないということで、とても野心的になるんですね。

風力と太陽光発電の技術コストがどんどん下がってきています。フランスでも下がってきている。ヨーロッパ全体でもそうですし、またヨーロッパ外でもそうです。これがキードライバーとなって、自信を持って再エネの能力が上がるんじゃないかと言えるゆえんなんです。

ビジョンとしては、申し上げたように複数でやっていくと。1つは集中型、そしてもう一つは分散型、これを組み合わせてやっていきたいというふうに思います。二者択一ではないということです。両方向で組み合わせるということです。

再エネについても柔軟性が必要、敏捷に動く、コストも必要ということです。

風力も太陽光も間欠性という問題があるので、だから、ベースロードの電源はいつでも必要ということですね。そうじゃないと国民が困っちゃうし、不便になってしまうので。

時間は多分大丈夫だと思うんですが、そろそろ終わりに入りたいと思います。

本当に真の意味で積極的にヨーロッパ、そして世界のエネルギー転換に手をかしていきたいというふうに思います。これはフランスだけの問題ではない、ヨーロッパ全域の問題でもあり、国際問題でもあるからです。

まず、再エネコストを大幅に下げるとことです。これによって、もっと幅広い役割をエネルギーミックスで果たすことができるようになると思います。イノベーションが進む、新しいソリューションも出てくるからです。

さらに、グリッドも安定化しなくてはいけない、強靱性を高める、安全性をさらに高めることも、言うまでもありません。原子力エネルギーのフレキシビリティも増すと、それからスマートグリッドも入れる、イノベーションもやる、新しいストレージソリューションも導入するということです。そして、予見可能な形で競争力も維持していく、新しい発電手段も導入できるように心がけていきたいと思います。

新しい原子力ですとか、まず現存の原子力発電の運転期間を延長していきたいと思っています。そして、常に備えを怠りなく、新しい原子力のキャパシティの投資機会が出てきたら、それもちろんやっていきたい、既存のフリートの代替をいつかやっていかななくてはいけないので。

気候変動対策も打ってまいります。パリ協定ももちろん守るということですので、そのためには原子力と再エネ両方からなる電源構成を維持していく必要があります。そして、これをもって低炭素化時代に備える。そして、より競争力の高いエネルギーを提供していくということであり、この一環でEDFとして常に積極的にいっていききたいと思っています。

以上です。ご清聴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した。

それでは、引き続きまして、ENGINE社のディディエ・オロー副社長からプレゼンテーションをお願いいたします。

○ディディエ・オロー氏

どうもありがとうございます。

お二人、シェルとEDFについてお話しできることをうれしく思います。というのは、かなり内容が似通っておりますので、共通している部分が大ですので。

我々としては、エネルギー転換、どういうふうになっているのか、分散化も入る、脱炭素化も入る、そしてデジタル化ということで我々も考えております。

ということで、まず簡単ではございますが、ENGINEのご紹介をしたいと思います。

ENGINE社というのは、スエズと昔のガス・ド・フランスが合併してできた会社でありまして、ワールドワイドエネルギーカンパニーということになってはいますが、70カ国で活動しております。そして、15万3,000人の従業員を持っておりまして、3分の2はサービス分野で働いております。そして、全ての大陸に進出しております。ただ、アフリカの進出率はちょっと低いんですけど、一応全大陸にプレゼンスを持っている。

2年前に中央集権化した事業体から再編をいたしました。24の事業部門を今持っております。ここにございますように、多数はヨーロッパに位置しているんです、伝統的なビジネスは常にヨーロッパにあったので。

24の事業部門と申し上げましたけれども、うち22だけが妥当かというふうに思います。というのは、エクスプロレーションとプロダクションということで、石油ガスの部分とかグローバルLNGとか、これがLNGのマーチャントパートナーですが、これを別にすることだからです。

あと、水素のBUについても考えてはいますが、水素関連は後ほど話したいと思います。

エネルギー革命とかエネルギー転換の話が出ておりましたけれども、内容はシェルとEDFと変わりませんので、リポートすることはいたしません。

脱炭素化、分散化、デジタル化という3つの要素が肝要だというふうに思っています。これによって、世界は革命的に変わるということです、エネルギーの世界が。

では、ENGINE社の戦略について触れたいと思います。

まず、我が社として決定を多く出しました。

エネルギー転換が起こるまで、待ちの姿勢はとりたくないということです。待つほうには回りたくない、リードするほうに回りたくないということです。駆動したいということです。

リーダーになるために、3つの目標を設定いたしました。2016、2017、2018年という3年間です。

最初の目標は、コモディティプライスリスクを減らすということです。

というのは、コモディティプライスリスクに余りにもエクスポージャーをとり過ぎると、我々の運命を自分でコントロールできなくなっちゃうからです。例えば、石油価格とかガス価格が決定して、その価格次第で投資できるかできないか決めるというのは、ちょっとよろしくないですよ。我々、自分で自分の運命を決めたいと思っているわけです、未来の姿ということで。とい

うことで、このE&Pは売るという決定をいたしました。

それから、カスタマーソリューションを提供したいというふうに思っています。

つまり、発電側がソリューションを考えるというよりは、やはり顧客重視でやっていかなくちゃいけないということです。お客様のニーズを的確に把握する。そして、寄り添っていきたいというふうにますます思っています。そして、それができるところが勝ち組になると思っているので、それからもちろん低炭素活動を重視してまいります。これには天然ガス活動が入ります。

さらに、この転換を率先していくために必要になるのは、4本の柱だというふうに思いました。この4本の柱については、後ほどお話しします。

それでは、変革もしくは変遷計画について述べてみたいと思います。

まず、ポートフォリオを再整理することにいたしました。

大きな利点があったんです、当初。既にポートフォリオに入っているアセットの8割は、我々の戦略に沿ったものだったんです。でも、残りの2割があったので、これは何とか整理しなくちゃいけないということになったので、3年間で150億ユーロ分の資産を手放す、そして220億ユーロを再投資するということを決めました。

このプランの3年目に入ったんです。ほとんど予定していた事業売却はもう既に終了済みというところで、ほとんど想定していた投資も済んでおります、再投資。

そして低炭素の発電、カスタマーソリューション、グローバルエネルギーインフラに投資しています。

スライドが出なくなっちゃったんですけど……戻ってきました。どうも。

感触をつかんでいただくために、この低炭素発電、どこまで来たのかご紹介したいと思います。また、資産の再配分もやってまいりましたので、現状をお話しします。

ここにございますように、高いCO<sub>2</sub>の分があったんですね、ジェネレーション・ミックスの中で。石炭とか、その他、非再エネ、主に石油中心だったんですが、これが14%だったんです。1年前は16%だったと。

これは2016年末のもので、2017年末はもう10%を切っております。でも、幾つかまだ手放さなくてはいけない石炭火力が残っているんです。できるだけ早くゼロにしたいと思っているんです、石炭火力発電は。

ポートフォリオの半分ぐらいは天然ガスということになっているんですけども、水力発電の部分も大きいです。それから太陽光、バイオマス、風力、あとちょっと地熱とかも入っているんですけども、伸びています。原子力は安定しているということで、大体6%ぐらいです。

では、原子力についてちょっと申し上げます。



スモールプレイヤーなんです、EDFに比べれば。

ただ、例外はベルギーです。ベルギーでは、我々が唯一の原子力発電事業者ということで、7基ベルギーでやっています。

それから、フランスと同様に寿命を長くしようと思っています。運転期間を延長するには、ベルギーでは法改正が必要なんです。今の法制によると、2025年までに全てストップするということになっているので、これは現実的ではないですけど、でも、これはベルギー議会が決めることですから。

最近考えたんですけど、新しい原子力発電に発電するのは民間企業として厳しくなってきたので、とりあえずはポートフォリオに今後、新規原発への投資は入っていません。しかしながら、原子力エネルギーは開発すべきだと思っていますし、強力なサービス提供会社の一つでもありますので、原子力部門でエンジニアリングカンパニーもごさいますし、設置、パイプ、電気HBCカンパニーですとかここに名前が挙がっていますし、ENGINE Aximaとか、また、ENGINE Ineoとかあるので、強力なニュークリアのサービス企業として定評があります、原子力関係のサービスカンパニーですね。ITERとかにも加わっています、フランスの。この観点から、かなり強力なパートナーシップを、三菱重工とかROSATOMとかと提携しています。

ということで、がっちりこのエネルギー転換に、我々はかかわっているわけです。投資するというよりは、サービスを提供するというので、原子力関係では主にやっています。

もう一つ重要なエネルギー転換の特徴があるんですけど、これはローカルのエネルギーニーズを最適化するということです。

地域冷暖房のお話なんですけれども、ここで幾つか参考事例を入れておきました。我が社がかかわっている、最も重要な最近手がけた案件です。

1つは、オハイオ州立大学関連の案件です。

これはエネルギーシステムのプロジェクトだったんですけど、50年間契約を結びました。この間ずっとコントロール権を持って、エネルギーシステムを管理いたします。少なくとも25%効率アップいたします。省エネ。

この間でイノベーションをやって、50年間稼働し続けるわけです。12億ドル分の投資契約であります。

あともう一つの例なんですけど、これ、最近40%の持ち分をTabreedで持つようになりました。これは冷却で、湾岸諸国で活躍している会社のものなんです。Tabreedの持ち分を持ったので、ENGINEは世界でも、冷房でも大きな力を持つようになりました。優越性の高いソリューションになるんです、世界中で。

というのは、ご存じかと思いますがけれども、個別のエアコンシステムを置くのはとっても非効率なんです。だから、冷却システムということで全体として組むほうが、ずっと効率アップするわけですが、一つ一つの空調設備を使うより。ということで、ポテンシャル大です。

それから、プランニングの一つとして、もちろん内部の効率も上げたいというふうに思っています。どこの企業もそうだと思いますけれども、経費節減をやっているんです。12億ぐらいは3年で削減したいと思っています。軌道どおりに進んでいます、削減目標ということで。大企業並みということですので、余り詳しくはご説明しません。

あともう一つ大きな柱があります。変遷経過、これは未来技術に備えるということです。

イノベーションとか、新しい開発とか、新しいプロジェクト、新しいソリューションをお客様に提供するということが入っているんですけども、細かくなって、ちょっと読みにくいスライドになってしまいましたけれども、マルチチャンネルのイノベーション戦略をとっています。イノベーションとか、お客様に対しての新しいソリューションのオファーですとか、キープログラムというのが中心になります。イノベーションを全社的にシェアするわけです。

エンジーFabというのがあります。これは専門で分散、イノベーションをやっています。水素とか、マイクログリッドとかも入っているんですけど、やっています。

デジタルイノベーションもある。インキュベーションもやっています。これは従業員発意のものでした。

それから新しいベンチャーということで、社内スタートアップみたいなものもありますし、あとテック会社の買収も入っています。

最も価値の高いものは、シラデルという会社を最近買ったんですけど、これは3Dシミュレーション専門にやっているところです。

どんな都市を相手にしてもできるというところで、当初は3Dのシミュレーションをやって、電波のシミュレーション、都市内における伝播を計算していたんです。そして、このモバイルの携帯電話網が、移動電話網がどうやって伝播するか調べていたんですけども、電波が相手であるので、それを使って都市にあるものは公害がどういうふうに伝播するか、エネルギーがどのように伝わって伝達していくか、風力がどういうふうに動くかとか、全部計算できるということがわかったので、この会社を買収したんです。

ということで、ある町もしくは都市、単位そっくりでいろいろなシミュレーションができることになりました。

もちろん、大きな他のグループも、イノベーションできなければ、そしてイノベーションを迅速に上梓することができなければ、投資する価値がないということがよくわかっているんです。

グループを適応させるということで、もちろん低コスト化いたします。敏捷になります、そして、より早く意思決定ができるようにいたします。例えば、本社で計画があり、人員を3分の1削減しようということになっている、ちょっとヘッドオフィスに人を置き過ぎるということもあるし、そのために意思決定が遅れているということがあるので。

次に、ガスビジネス中心でお話をしたいと思います。

これは国際エネルギー機関（IEA）が出した資料をもとにしているんですが、ガスが最も速いスピードで、全てのシナリオで伸びるということになっています。でも、非OECD諸国で成長が期待されるんですね、ガスの伸びというのは。まずこれを意識しなくてはならないということです。

何で我々にとってガスがこんなに重要なんでしょうか。というのは、エネルギー転換の重要な一翼を担うからです。ほかにソリューションがないとも言えると思います。

例えば、1,900ギガワット分の石炭火力発電を代替しなくちゃいけない、代替するということは、ガスで代替するということになるわけです。そうすると、15%グローバルエミッションを削減することができるわけです。これをやらないと、気温上昇を2度以内に抑えるということが実現できなくなっちゃうんです。

ということでガスは、不可欠、重要なエネルギー転換の電源であるということです。

これは再エネを補完してくれるものでもあり、石炭を迅速に除去することができるわけであり、そして、都市における大気汚染の解決策にもなるんです。中国でも問題化していますよね。石炭火力の発電を減らすということで、劇的に大気質がよくなっているわけです。ただ、天然ガスというのは、天然ガスでもCO<sub>2</sub>は排出するんです、石炭よりはずっと低いですけども。

ということで、バイオガスが未来、期待できるということです。バイオメタンですね、バイオガスを純化すると。

そして、ネットワークにインジェクトするんですけども、フランスは大きな計画があります。バイオガスが30%、天然ガスの消費を占めるように、2030年までに持っていきたい。100%になるのは2050年という計画があるんです。とても野心的な計画なんですけど、これは何としてでも実現しなくちゃいけないんです、天然ガスがエネルギー転換の第一翼を担うために、エネルギー転換が終わった後も主たる役割を果たすことができるように。そのためには、ガスがよりグリーンにならないといけないからです。

それから、もう一つ持論があるんです。水素なんですけれども、ですから、水素カOUNシルの一員でもあるんです、我が社は。

水素は3つの重要なマーケットの答えになると思います。モビリティ、運輸ということで、私

は、水素自動車に乗っているんですけど、エネルギー貯蔵、長期貯蔵ということです。それから、長距離輸送にも使うということです。

さっきの方おっしゃっていましたが、例えば、砂漠がたくさんあるような国で、まず水素のような形で、日本、韓国とかヨーロッパに届けることができると言っていました、水素転換することによって。水素を消費するということです。再エネの中で水素を入れることもできると。

あと具体的なプロジェクトが幾つかあるんです。

一つはPower-to-Gasプロジェクト、ジュピター1000と呼ばれているもの、南仏でやっているんですけど、風力ガス発電施設があって、水素を最初に、メタンを次にということで、インジェクトするわけです、ネットワークに。

あともっと小さいプロジェクト、そこここにあります。

未来の話ですけど、大規模の水素を西オーストラリアとかでやることができます。ソーラーファームを専門につくって、水素を展開して輸出するということが十分可能だと思っています。

そろそろ結論に入るんですけど、ENGINE社の今後の重点です、エネルギー転換及び特にガスということで。

全ての世界中のエネルギー会社にとっての重点施策は、石炭をガスに置きかえるということです。1,900ギガワット分です。これをやらないと、ほかに何をやっても足りないということになっちゃうんです。とても気候変動対策、想定通りにとれないということです。

第2に、ガスというのは再生可能エネルギーを補完してくれるということです、エネルギーシステムで。

というのは、やはり再エネというのは、風力とか太陽光はまだ間欠性のあるエネルギー源なので、原子力を柔軟化させるということです。でも、原子力をやっているのは、もう数少ない国だからということで、もっと期待できるのは、広範なガスということになるわけです。

それから、ガスインフラにも重点を置いていきます。

これは安定ビジネスになりますし、長い経験を持っておりますから、もっとここを伸ばしていきたいと思っています。

最後の、そして最も重要な点は、ガスをグリーンにしたいと思っているということです。

バイオガスを使う。農業廃棄物を消化するとか、第2発電ということで、あと第3世代発電とか、木材を燃やすとか、Power-to-Gasをやると。

ガスを2050年までに一人前の再エネに入れるということは、十分ヨーロッパでは可能だと思います。

以上です。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

レニョー副社長、オロー副社長、ありがとうございました。

それでは、これから自由討議に入ります。

両副社長に対するご質問でも結構でございますし、委員の皆様のご意見でも結構でございます。それでは最初に、早めに退席される予定の船橋委員、お願いいたします。

○船橋委員

レニョーさん、オローさん、ありがとうございました。

お二人にそれぞれ伺いたいんですけども、というか、同じ質問を伺いたいんですけども、福島原発事故の教訓をそれぞれ原子力事業者としてどのように受け止めて、現在のビジネスの中でどのように教訓というのを生かして、実施していらっしゃるのか、まずその点が第一点です。

もう一つは、先ほどレニョーさんがおっしゃっていた、マクロン政権が登場してから、原子力の電源構成の中での見直しをめぐって、それまでのオランダ政権とは違う考え方、これを追求しようとしていると。全体としてのエネルギーは比重を下げるにしても、原子力を特に低炭素という観点からすると再見直しというふうに受け止めましたけれども、今の論争のどこが一番ポイントなのか、そこを教えていただけたらと思います。

それとの関連で、ドイツはメルケル連立政権、これは明確に脱原発に切り替え、今もその路線だと思いますけれども、ドイツの中でもいろいろな議論が出ているというふうに伺いますし、特にCO<sub>2</sub>の排出量であるとかコストとか、そういう観点から、どういようにドイツの政策を見ていらっしゃるのかということをお伺いしたいと思います。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、レニョー副社長から。

○マリアンヌ・レニョー氏

どうも2つご質問いただいて、ありがとうございます。それではお答えさせていただいて、ENGINEの方に引き継ぎたいと思います。

もちろん我々、福島から学んだ教訓を生かしております。原子力事業者でございますし、国際事業団体にも属しておりますので、もちろん原子力安全機関とも常に対話をよくしています。そして、いろいろ教訓を生かしてやっております。

その原子炉の運転の仕方でも生かしております。安全性に対しての基準も厳格化いたしましたし、地震に際しても対応できるようになっています。そして、迅速にチームが動員できるように体制を整えております。即時即応体制をフランス領土内でしたら、とれるようにいたしました。そして投資もし、マルチスキルを持ったチームをフランス領土内に用意するというをいたし

ました。十分教訓は織り込んでおります。そして、原発の新增設に備えているところであります。

もちろん私はフランスの政府に成りかわって政策を言うことはできないんですけども、野心ですとか、もちろん気候変動対策はしっかりやっていきたいと政府と同じく思っております。

まず、最初のアクションをとるということで、気候変動対策目標を達成できるようにアクションをとるということです。もちろんその中で、原子力の比率を下げるというのは、矛盾を起こすことかもしれないんですね。せっかく脱炭素化を図っているのが逆に炭素化に走っていくかもしれないということなので、リズムの問題かもしれないし、クリエイティビティの問題、どこまで実践的にやるのかという話になるんだと思います。

ドイツについてというご質問ありましたが、ドイツはもちろん原発ゼロにするという方針になっているわけです。これは政治的な決定でした。コメントはできません。

ただ、彼らはCO<sub>2</sub>排出については、10年前と変わっていないんですね、排出のレベルは。でも、再エネの能力はもちろん増強しているわけです、大々的に投資していますから。しかし、他方、ベースロードも確保しなくちゃいけないということで、結局石炭火力が増えているんですね。褐炭を燃やしているわけです。褐炭部分を増やしている、こっちのほうが汚染度が高いわけです。ということは、ENGIEとかEDFの行った石炭から脱却するということとちょっと矛盾しているわけです、反対の動きになっているんです。我々はフランス国内、フランス国外、できるだけ脱石炭を図っているわけですが。

それでは、オローさんに引き継ぎます。

○ディディエ・オロー氏

私としては、福島を教訓を生かしているかということ自体は、ベルギーについても、もちろん本当にEDFがフランスでやったとそっくりほとんど同じことをやっているんですね。これは自然の流れです。範囲としても、またもちろんニュークリアオペレーターの世界アソシエーションのメンバー同士といたしまして、同じ教訓を前にしたわけですから、ちゃんとその教訓は一樣に生かしているということです。

では、ドイツについてちょっと申し上げたいんですけども、一つドイツにお礼を言わなくちゃいけない点があるんです。というのは、大きな対価を払って、ドイツはソーラーパネルを開発してくれたんです。ですから、そのおかげで安いソーラーパネルを世界中が使えるようになったんです。その発端は、ドイツが大きく投資をしてくれたからですね、高い価格を払ってくれたおかげなんです。それで、マーケットができたおかげです。だから、ドイツにありがたいなと思っています。

そして石炭火力、ドイツで燃やしているじゃないかという話がありました。これは我々目指す

ところの正反対ということなんですけれども、これはヨーロッパの抱えている大きな問題になっているんです。というのは、これは明らかに、本当は避けなくちゃいけないことが起っているからです。

第3点として、これも重要な点なので、ぜひ申し上げたいんですけれども、多くの人が世界で言っています、エネルギー転換の一つは、電化だと。例えば、自動車の電気自動車化とか言っていますけれども、まず電化せよと、そしてその後、脱炭素化せよと言っているわけです。でも、その順序をたどるのであったら、それは間違っている順序だということになるわけです。それは結果的にCO<sub>2</sub>の排出が増えちゃうんですね。だから、手順としてはまず脱炭素化して、その後電化すべきということです。これは重要なメッセージです。

というのは、多くの人が、現にNGOの人も含めてなんですけれども、本当に心底から気候変動対策をとらなくちゃいけない、何とかしなくちゃいけないと思っているのに、脱炭素化する前に電化から始めてしまうと、実は結果として排出が増えちゃうということがわからないんですね。それがよく理解されていないということで、ある程度それをやっちゃったのがドイツなんです。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、坂根委員お願いします。

○坂根委員

お二人に質問をしたいのですが、今、船橋委員がドイツの話をされましたが、お二人ともフランスから来られているのに恐縮ではありますが、私もドイツに非常に関心を持っております。フランスはある意味エネルギーミックスとCO<sub>2</sub>ではもう別格の存在ですから、とても今の日本がベンチマーキングできる国とはならず、私は個人的に、同じ島国である英国と、産業構造が似ているドイツを注意深く見えています。

まず、最初は簡単な質問ですが、EDFの資料の中で、3ページにフランスの総発電量547テラワット、5ページにその中で輸出が39テラワットと出ていて、輸出が7%なのかと少ない印象です。私はもっと多いと思っていましたから、まず一つは、この7%に間違いはないのかということと、その輸出先はドイツが多いのではないかと思うのですが、もしわかりましたらそれをお教えいただきたい。

それから、2つ目が一番の本題ですが、ドイツの2050年の目標に関してデータをいろいろ調べてみましたところ、彼らは2050年に再エネ比率を今の26%から85%に上げ、原子力は今の15%をゼロにと言っています。今の再エネ26%の中で風力は9%なんですけど、これを2050年には45%まで、要するに電源構成全体の45%を風力にと言っています。バイオマスが10%で、バイオマスと風力を合わせて55%なんですけど、実はその後何を期待している

かということ、太陽光で約10%、それから再エネを隣の国から輸入する部分で10%と書いてあります。隣の国ですから、恐らくフランスやチェコが対象なのでしょうけど、フランスから再エネと言いながら実際には原発の電気が多くなるんじゃないかと、私は勝手に推察しているのですが、太陽光のほうも、実はよく読むと、北アフリカに集光型、光を集めるタイプの太陽熱利用、英語ではConcentrated Solarと書いてありました。塩を溶融して、その溶融した塩の熱を利用するというふうに書いてあります。そうすると、自国の外から再エネの輸入と太陽光で20%強の期待をしていることになります。私ははっきり言ってドイツが原子力をやめて、それでも純粋国内発電ベースでCO2目標、2050年目標を達成できるなら、この日本も何とかその方策を探っていくべきと思いますが、とてもこの今の内容を見て、ドイツが達成できるとは思えません。

それで、質問ですが、まず3ページと5ページでお聞きしました輸出量が7%というのが間違いないかということと、2050年にもドイツにフランスから輸出するとしたら、原子力発電の電気になるのかどうか。

それから、EU全体、あるいは世界全体で再エネの比率が高まりますが、必然的にバックアップ電源が必要になって、隣の国との輸出入の可能性がより高まるのか、あるいはデジタル化と蓄電技術が進歩すれば、そういう輸出入による調整は不要になりそうだと思うのか。

それから、できましたらドイツが言っている北アフリカの集光型の太陽熱発電、Concentrated Solarという再エネ輸入のコンセプトにつき、どんな所見をお持ちか、お聞きしたいと思います。

○マリアンヌ・レニョー氏

どうもご質問いただきありがとうございます。

この輸出の値ということなんですけれども、これはネットの結果ということなんです。輸入と輸出両方ということなんですけれども、ネットということで。おっしゃるとおりなんです、いろいろな要素が働いているので、経年変化激しいということなんです、年ごとに違うと。どのぐらい発電されたかということにも係るわけですし、フランスの発電量がどのくらいかということにも左右されますし、何か技術的な支障があって何か問題が生じると、もちろん電力をドイツから輸入しなくちゃいけないというときもあるんです。褐炭とか石炭中心の火力発電のもんですけれども、ドイツから輸入するのは。

フランスは、系統連系されているヨーロッパ全体の中心地に位置しているんですね。もちろん日本とちょっと違って、近隣諸国が陸続きであるということなんです。

これが主たる要因となって、予備電力ということで輸出入できるということで、ベルギー、ドイツ、スペイン、イタリア、電力はいろいろなところから融通してもらうことが可能なんです。もちろんどのくらい電力が余剰としてあるのかというのが原点になるんですけど。そのときの状



態によっていて、冬なのか夏なのかということにも、季節性の要因もありますし、だからどこから輸入するのかというのは、その時々に応じて変わるんですけど、経済性も考える。系統連系しているからうまくいっているということです。

もちろん混雑してしまうといったときもあるわけですがけれども、輻輳してしまうと。物理的なもの、技術的なもの、いろいろな要素が絡み合っているということです。

あと、より具体的なご質問いただきました。ドイツについてですね、ドイツの目標はかなり野心的ということ。

ドイツの方に、もしくはドイツ政府に直接お伺いいただければと思うんですけど、ドイツの電力会社も含めて。この数年ぐらい大きく方針転換しているので、ご存じのように、再エネと新しいビジネス、あとベースロードの発電ということで、抜本的にイメージを変えた、また値も変えてきているわけですし、フットプリントも国際的な活動で変わってきているので、かなり大転換があったということだけしか申し上げられないんですけども、どうでしょうか、オローさん。

○ディディエ・オロー氏

ドイツについては新政権の、もしくは新連立の方針、今現在ははっきりしていないので、今後はどこに行くのかということとはちょっとわからないんですけども、ドイツについては。

ご質問がありました。将来、EU域内で再エネ発電の電力の融通が増えるのかというお尋ねですけど、増えると思います。

政策の違いはあると思うんですけど、例えば1つ考えられるのは、大きな違いとして考えられるのは、まずフランスはバイオガスをプロモートしたいと思っています。でも、このエネルギー作物をつくるために、耕作地を開拓はしたくないんですね。廃棄物も利用するというので、副産物なんかも利用したいというふうに思っているの、専門にバイオマス用にということで作物をつくりたくないというふうに思います。ドイツはバイオガス専門の作物をつくらうとしているんですけど。だから、そこがフランスとドイツの大きな違いかなと思います。

ということは、バイオガス、例えばあるときが来れば、ドイツから輸入したくないというふうになるかと思えるかもしれませんが、フランスは。

北アフリカの奥の集熱の話ですけども、これはいいソリューションに、場所によってはなるんですね。というのは、ピークデマンドがちょうど夜間にあるようなところ。そうすると、塩を溶融するというふうにおっしゃいましたけれども、日中それを行って、それで夜間に発電して熱源にするということになるわけですし、また、産業界の中でも熱を必要としている業種には有利ということだと思います。

まだ集熱のコストは十分は下がっていないんですね、太陽光発電に比べて。ということで、ち

よっとまだその辺がきついかと思います、経済性で。

○マリアヌス・レニョー氏

集熱については、地理的な基準というのがあるんです。広大な土地が必要ですし、太陽光もさ  
んさんとないと駄目だしということで。サウジアラビアとかアブダビとかモロッコとかがふさわ  
しい土地ということで、どこでもできるということではないんです、太陽光の集熱では物理的な  
制約が高いということで。

○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。

それでは、中西委員をお願いします。

○中西委員

どうもいろいろなお説明ありがとうございました。

ご説明の中で、EDFもENGINEもトランスフォーメーションといますか、かなりそれを  
意識したビジネスオペレーションをやっておられる。そうなってくると、電源に対する投資のほ  
かに、特にガイさんが言っておられたサービスとか、それからEDFでもコミュニティサービス  
とか、そういうところの投資、あるいはT&Dの形もグリッドの形も変わってくるということに  
対する投資というのは、非常にマクロ感で電源やパワーソースに比べて、どのくらいの比重を持  
っておられるのでしょうか。

実は日本は、結構この辺が大きな課題だと私は思っているものですから、その辺のマクロ感  
をお持ちであったら教えていただきたいというのが1つ、これは両社の方。

それから、船橋さんの質問ともちょっと関係するんですけども、今、レギュレーションとい  
うかニュークリア・レギュレーションについて、どういう見方をされているのか。福島後でかな  
り変わったとお考えなのか。もっとも、このときにちょうどジェネレーションが変わるリアク  
ターに移ってきたので、これをどういうふうにオペレーターとして評価されているか。特にEDF  
で、フラマンヴィルは結構コストも膨らんだと聞いていますので、その辺、経営の視点からごら  
んになってどう見ておられるのかということ。

3つ目のご質問は、ENGINEの場合、ガスを非常に比重を高めていったときのサプライスタ  
ビリティとか、ENGINEの場合は幅広いグローバルなオペレーションをやっておられるから、  
このガスのサプライというか、どこからどういう格好に入手していくスタビリティというかセキ  
ュリティ、その辺のところの感触は、今、どんなふうにとっておられるのか。

この3点、お聞きしたいと思います。よろしくをお願いします。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

それでは、1つ目は両方の副社長にご質問で、2つ目がEDFで、3つ目はENGINEのほうでお願いします。

○マリアンヌ・レニョー氏

わかりました。

どうもご質問いただきありがとうございます。

まず、グリッドに関してなんですけれども、もちろんこれは重要な側面です、我が業界にとって。

EDFは、総合統合エネルギー会社ですので、建物、運輸、配電、いろいろやっています。もちろん、いろいろ事業部門はありますけれども、日々の経営というのは独立してやっているんです。今、大々的な変革時期であります。

もう今やインフラだけが問題ではないと、インフラに投資をすれば済むということでもないんです。インフラ投資のほかにも、どうやって再エネをグリッドに、運輸用にも、また配電用にもまたやっていくかというのが重要なんです。だから、電気事業者は一生懸命その辺をやっています。再エネを100%組み込むということですね、グリッドに。そのためにフレキシビリティ、強靭性をグリッドとして確保するということをやっています。

再エネも入れるんです。太陽光発電のみならず、蓄電池も入れてということです。大きな野望があるわけです。この電気自動車も大々的に入ってくるわけですから、グリッドに組み込むということです。ビークル・トゥ・グリッドということですね。

エネルギーシステム管理の話になるんです。グリッド全体をどうやってスマートに管理するかという話になります。

単に、これはインフラだけの話ではないんです。いろいろ多様なニーズを解決するソリューションになるんです。お客様対応で、そしてコミュニティ対応にもなります。もっとウェル・ビーイングを望みたい。そして、公共の照明とかセキュリティとかEモビリティとか、デジタルソリューションですとか、いろいろなことをコミュニティも望んでいるんです。それに応えていかなくちゃいけないということでやっています。

国際的にもいろいろなところで入札しています。そして落札しているところもあるんですけど、インドのようなところでも案件を受注しています。大々的に再エネを使って国内グリッドに供すということですから。これが大きなゲームチェンジャーになります。おっしゃるとおりです。より包括的なビジョンになります。

グリッドについてもということで、EDFはかなりの投資をしているんです。何十億ユーロもグリッドに対して投資しています。

例えば、スマートメーターも導入していますし、800万のスマートメーター設置済みです。フランス国民世帯のメーターを全部変えなくちゃいけないんですね、3,500万台。2020年から2030年までにスマートメーターに全面的に切り替えなくちゃいけないので、それだけでも大きな投資になるんです。これはEUの規制に入っているんで、守るためには大変な努力が必要だと。

そして、世帯がもっと積極的に、どの電源を使うのか選べるようになるということですし、個別の思考も働いてきますし、コミュニティ全体としてももっと大きな役割を果たしたいというふうに思っているんです。だから、トップダウンだとか中央集権ということではないということです。

今後は分散もされるということで、ディディエも言ってくれたんですけれども、国際規制が基準になるということで、再エネについても基準ができるでしょうし、輸入ですとかベストプラクティスをシェアするとか、いろいろな話になってくると思います。

福島の教訓ももちろん生かしているんです。

原子力の話が出ましたけれども、15年前にできたのが一番新しい原発なんですね、フランスでは。それが最も最新のものということで、フラマンヴィルで新規建設ということで、これを軌道に戻したいと思っているんです。

ちゃんとその施設を持つことによって、スキルを維持したいんですね。また、コントラクターのスキルを維持したい。ストップ・アンド・ゴーでは維持ができないわけです、ノウハウとか技術がということで。ですから、これも主たる理由になります。コスト要因にもなるわけですし。

これは新しいモデルですから、コストもそれなりにかさむんですけど、フラマンヴィルの運転を開始したいということで。その建設はもちろん軌道どおり進んでいるということです。

では、ちょっと私のほうから、供給とか輸送とか、また配電のことを申し上げたいんですけれども、結構過小評価されている問題なんです。たくさん投資が実際は必要なんですけど、そこまで意識されていない面もあるんです。ご存じでしょうか。

自動車の中で、パリで走っている20%は電気自動車なんですけれども、そうすると、やはりもっと配電ネットワークとディストリビューション・ネットワークを倍増しないと間に合わない計算になっちゃうわけです。コストもかさむ、作業量も膨大だということなので。ですから、水素自動車というのを推進したいと思っているんです。というのは、よりシンプル化できるし、貯蔵も蓄電も容易になるからです。

でも、電気自動車にはいろいろまだ問題があると思います。間欠性のエネルギーがあるし、また陰でどういう利用をするのか。また、エネルギーコミュニティがいろいろ介在しているという

ことで、2つ大きな問題があります。

ネットワークの代金は誰が負担するのでしょうか。

アメリカの状況を見てください。ネバダ州の場合なんですけれども、規制変更があって、メータリング、課金とか、それでころころ変わってしまったので、結局、屋根据えつけ型のソーラーパネルの推進がされなかったんです。

それからもう一つは、どうやってシステムのバランスをとるかということです。

マイクロ秒の単位にまで掘り下げなくちゃいけないんですね、毎時とか毎分ということでは進まない。そして、周波数をできるだけ安定化していかなくちゃいけないということになります、マイクロ秒単位で。それはもう本当に何百億もかかっちゃう大きな案件になるんです。

それでは、ガス供給の安全性、安定性をどうやって確保するかということなんですけど、供給の安定性については、問題は今はないです。

推測としては、かなり大量のリザーブがあるから、これ十分アクセス可能な価格で手になると。250ぐらいのリザーブが現在あるわけです、今の量で消費が進むと。シェールガスもあるし。ただ、ちょっとシェールガスの計算は楽観的過ぎるかもしれないんですけど、でも、何十年間も安泰です。心配する必要はない。

でも、40年後、50年後を考えると、ガスは、天然ガスはもしかしたらもう枯渇しているかもしれないんですけど、でも、とりあえずはガスの供給の不安定の問題はないです。埋蔵量とかも発見されているわけですし、そしてガスが出る場所も多様化されています。モザンビーク、エジプトでも新しいのが見つかった。オーストラリアで見つかったということで、いろいろ多様化しているので、場所においても。ですから、ガスのサプライセキュリティは問題にしていませ

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

今、世耕大臣が、国会を終えられて到着しましたので、大臣から一言いただきます。

○世耕経済産業大臣

経済産業大臣の世耕弘成でございます。

本日はご多忙のところ、多数の委員の皆さん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した。

また、EDF社、ENGINE社、そしてシェル社の皆さんには、本日の懇談会のために、貴重なお時間をいただきましたことを感謝を申し上げたいと思います。

きょうは私、朝から先ほどまで予算委員会ですべて座っておりまして、その影響で、全部しわ寄せがこの後も来ていまして、挨拶だけして失礼することをお許しをいただきたいというふうに

思います。

この懇談会では、世界のエネルギー市場の最前線で活躍をされている企業の方々などをお招きして、議論を深めてきたところであります。

世界の石油・天然ガス市場は、今後アジアの新興国を中心に拡大をしていく見込みであります。電力市場についても今後拡大していく見込みですが、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、まだ不確実な状況であります。

また、世界はパリ協定を踏まえて、2050年の目標を視野に、脱炭素化に向けて動き出しているわけであります。

こうした中で、エネルギーをめぐる中長期的な動向を見据えて、例えば石油、ガスの川上から川下の事業の中でガスの比重を高めていくということ、ガス会社から電力に参入をして水素の可能性を探るなど、攻めのポートフォリオを組んで、技術や人材に投資をしながら事業を展開している総合エネルギー企業の経営に、我々は高い関心を持っているわけであります。

各社が事業を進めてこられた過程では、リスクと向き合って、さまざまな課題を克服し、果敢に挑戦してこられた過程があったんだろうと思っております。

本日は、皆さんからこうした経験の中で得られた教訓を共有していただくとともに、現在の事業のポートフォリオを組まれた理由や、政府に求める役割など、さまざまなご示唆をいただいたものと思っております。

日本の産業界においてもさまざまな戦略の選択が考えられる中で、本日の議論が各社の経営判断の一助となることを期待しております。

本日は、わざわざ日本までありがとうございます。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

では、大臣はここで。

○世耕経済産業大臣

大変申し訳ありません。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

それでは、質問を続けさせていただきます。

山崎委員、お願いします。

○山崎委員

EDFのレニョーさん、ENGIEのオローさん、それぞれに1点ずつ質問させてください。

まずレニョーさんですけれども、原発と再エネの組み合わせ、そして集中型と分散型の組み合わせが大切だということを発表していただきました。

電力の需要、それから供給の変動を考えたときに、そのエネルギーミックスとしまして、原発と再エネで、それで十分やっているとお考えか、それともその調整として火力の位置づけをどう考えていらっしゃるか、ヨーロッパとしてはエネルギーの系統が整っていらっしゃるアドバンテージがありますけれども、そのご見解を教えてくださいました。

それからオローさんですけれども、地域の熱の利活用、それから水素の取り組みなどを発表してくださいました。

エネルギーをトータルで考えたときに、やはり熱の利活用ということは大切だと私も感じました。その中で、地域のこうした熱利活用、あるいは水素のインフラに関しましても、やはりインフラの整備はとて大きいと思います。特に、それにグリッドなども観点に入れますと、エネルギー政策だけではなくて、例えば地域の都市計画ですとか、国の、政府の方針、そのエネルギー以外の方策との横通しも必要だと思います。そうした連携の状況、お取り組みなどを教えてくださいました。

以上です。

○マリアンヌ・レニョー氏

火力発電の能力ということをお聞きになったのでしょうか。

○山崎委員

はい、そうです。エネルギーの需給は変動します。天候ですとか、あるいはいろいろな条件で変わるわけです。そこで、発電所がガスや石油を使って、その需給の調整をするというときに、どうお考えになるかということです。

○マリアンヌ・レニョー氏

皆さんもおっしゃったように、この電源構成をどうするかということは国別に違うんですね。例えば、原子力エネルギーがベースロードに入っているところもあれば、そうすると間欠性のある再エネ由来の電力の補完になるということです。

多くの国は原発はやっていない、投資はしないというところもあるわけですから、ENGINEも言っていたように、ガスと再エネを組み合わせるといふふうにおっしゃったわけです。そうすると、いいソリューションになって、間欠性の解決策になるからということです。

フランスについては、申し上げましたように、EDFグループとして、石炭火力はもう閉鎖するんです、2020年から2030年の間に。フランス国外においては、もう石炭には投資しないということです。申し上げたように、グローバル、温暖化に対抗しなくちゃいけないので、一貫性を持ってやっていかなくちゃいけないからです。

多くの国において、特に新興市場国においては、まだまだ石炭を頼りにしています。そして、

まだ石炭をたくさん使っているんですね、火力発電、電源の大きな一つとして。先進国とは違ふと。

だから、一つの電源から一つの電源に即刻変換するということはできないわけです。だからエネルギープログラムをつくらなくてはいけない、政策も立案する、そして目標も設定するということだと思ふんです。

多くの国は2030年目標を掲げておられます。あと、2050年目標というのもあると思ふんです。2030年までにどこまでいけるかによって、2050年も決まってくるということも言えるので、我々としては、積極的にカーボンフロアプライスがつくことを願っているんです。そうすると、より見える化が進むと、未来の投資がより見えてくるということだと思ふます。

我々、電力事業者ですから、長期的視野を持たなくちゃいけないんです。あと、課税政策がどうなるかということも長期的な視野から知らなくてはいけない、カーボンプライスがどういうふうになるのか、また、知らないで将来の利益率とか、また投資の予定とか立てることができないので。

国によって電源構成は違ふけれども、EDFとしてはしっかりとコミットメントをしているわけです。

○ディディエ・オロー氏

どうもご質問ありがとうございました。

この熱をどうやって使っていくか、また水素をどうやって使っていくかというご質問をいただきましたけれども、まず集熱ということについては、もちろん地域冷暖房というのが今焦点に上がっていると思ふんですけれども、産業のプロセスから出てくる熱とか、結構無駄にまだなっていると思ふます。排熱利用がうまくいっていないということですよ、特に、年代の古いような施設からのものということ。

熱が出ると、それを水を使って冷却すれば使えるということですし、時にこの排熱利用を進めたいというふうに思っているので、排熱を地域冷暖房につなげることができるんです。そうすると、グローバルにシステムの効率アップになります。

地域で排熱がうまく再利用できなくても、また冷暖房ができなくても、空調システムで使ったとしても、もちろんエネルギー効率を上げるということでは、空調単位でもある程度できると思ふんですけれど、大きな都市が対象であって冷暖房できたら、できれば排熱利用ができれば望ましいということ。

デマニーアのほうで冷却したんですけれど、既存の建物が、オフィスビルが中心だったんですけれど、リフォームしてこの集中冷房ステーションをつくったんです。そうしたら25%エネルギー



利用効率が上がったんですね、オフィスビル17棟が対象だったんですけど。

ほとんどの都市は、ある程度これをやっているわけです。新しく都市をつくるときには、新しいシステムを導入しやすいです、計算もしやすいですが、問題は既存の都市です。もう既にでき上がっているの、物が。ということで違った政策、住宅政策、海外政策、輸送運輸政策とか立てていかななくてはいけないんです。

ENGINEといたしましては、ノウハウを蓄積してまいりました。地域冷暖房ネットワークを既存の都市でやるというのは持っているんです。パリの中心都市も19世紀のものがたくさんあるんですが、うまくできました。できるんです、やろうと思えば、お金はかかるけれども。でも、できたら高エネルギー効率になるんです、利用効率が高くなると。ですから、立派なソリューションになります。排熱利用ということなんですね。

電力ピークロードの管理にも助かります。この冷たい水とかお湯を貯蔵することができるわけです。

例えばマレーシア、シバルジャヤだったんですけども、ここで地域冷暖房をやりました。電力が安いときに冷却すると、7度に水を冷やすわけです。それをためておくんです、大量に。そして、それを日中に使うことができます。これはとても効率高い方法なんです。そして電力コストも下がります、安くできる。だから、かなり余地が多いんです。

でも、水素は全く違った問題です。水素については、ちょっと2つ申し上げたいと思います。

モビリティのための水素については、リフューリングステーションをつくれればいいだけです。それほど複雑ではない、日本も全面計画持っておられるわけですし、最初はちょっと鶏が先か、卵が先かの話になるんです。水素自動車ステーションがないから買いたくないというふうにする。でも、たくさんステーションがあったら、もちろん水素自動車を買ってもいいというふうにする人が増えるかもしれないということです。ドイツでもフランスでもヨーロッパでも、それは同じです。

もっと大きな規模で水素を使いたいということになると、水素運輸ネットワークが必要になるわけです。あります、もう既に。フランスの北部です。これは工業産業用なんですけれども。でも、今は広範に水素ネットワークはないです、輸送用に。

水素をスタンダードなエネルギー貯蔵として認められて、長期輸送するということになれば、専用の貯蔵とか、またネットワークをつくる必要がある。でも、これはかなり長い目の話、未来の話というふうになります。

○マリアンヌ・レニョー氏

私も、ちょっと追加コメントさせていただいてよろしいでしょうか、ととても重要な点をつい

ていただいたので。

発電についても、さっきお話ししましたが、需給、両方の面についても、まだ問題が残っています。ENGINEとか、またEDFのような事業者が省エネとか、またサービスをお客様にちゃんと届けるためには、もちろん業務用のお客様もいらっしゃるわけですが、ニーズに合ったサービスを我々としては提供していく必要があります。

それぞれグループは子会社を持っていて、省エネを専門にやっている子会社があります。1万4,000人の従業員が全世界で働いている専門子会社を我が社も持っています。地域冷暖房をやっています、専門に。

電気事業者の目的というのは、電力を売ればいいというわけじゃないんですね。省エネ、効率をお売りたいということです。よりグリーンな電力をお届けしたいということなんです、お客様に。量ではないです。ちゃんと適用して、開発をして、工業プロセスが改善できるように、一助となるということです。自動車をつくるにしても、ケミカル、カンパニーにしても。

彼らは大量の電力を消費する産業ですから、我々としても適用しています。そして、産業プロセスが改善するように、電力を節電できるように、より効率アップできるように協力させていただいています。これは、ひいては気候変動対策にもなるんです。

○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。

それでは、枝廣委員お願いいたします。

○枝廣委員

ありがとうございます。

お二人に1つ同じ質問と、もう一つ、オローさんに1つ質問させてください。

お二人とも、お話の中で分散型、ディーセントライズドという言葉、それが重要になってくるというお話がありました。

私たち日本では、これまで10の電力会社が、日本全土に電力を供給しているのが普通だったので、分散化というイメージがなかなかわかりにくくて、そこをもう少し教えていただきたいと思います。

その分散化されたというのがどういうものなのか、定義。

それから、今、それが広がっている、もしくはこれから大事だとおっしゃるその原動力、ドライバーはどのようなものなのか。

そして、ミックスが必要というお話もありましたが、どういうところに、特に分散型が適しているのか。

そして、分散型のあり方を進めていくために、どのようなことが、何があれば広がるのか、それを教えていただきたいと思います。

それから、オローさんに一つ追加の質問で、バイオガスのお話をしてくださいました。

従来型とはかなり技術的にも違う形でガスをつくっていくということになると思うんですが、非常に農業国だからこそういふ動きなんだなと思ってお話を伺っていましたが、新しいエネルギーということで、新しいプレイヤーがいろいろ今フランスなどでは出てきているのか、そのあたりをお話しいただければと思います。

お願いします。

○マリアヌス・レニョー氏

ご質問いただいて、どうもありがとうございます。

とても基本的なご質問をいただきました。分散型ソリューションというのは何でしょうかということですね。ご説明したいと思います。

もちろん集中化ということになると、たくさんの発電設備を持って、原発ですとか、また石炭火力発電所ですとか、LNGターミナル大きなものを持ってという、大々的なものを指しているんですね、集中型というのは。この20年、30年というのは、大規模施設中心で集中してやってきたということです。プラントでやってきたということです。そして、グローバルで大きな施設を持って、国で集中化して、設備をとって、集中管理してやってきたというのが、世界の風潮だったんです。そして、電力をお客様に提供してきました。だから、どっちかという、これはトップダウンアプローチということです、集中型というのは、経営の世界でいうところの。

でも、これが変貌してまいりました。クライアントのニーズも分散化するようになってきて、分散化したソリューション、プラス集中化したソリューションの組み合わせをもっと求められるようになってきたんです。両方に長所があるので、いいところを組み合わせたいということです。

分散という場合には、再エネ中心の話になります。規模も小規模になります。太陽光発電とか、風力発電所とか、規模は小さいです。例えば、原子力発電所が発電するほどの発電量は1カ所でないということです。各国に、同じ国の中で分散されるわけです、小規模だからということで。小規模ですから、建てるのにも時間は短縮化できる、資金投入量も少なくて済むということです。

文化的な変化にも、これは呼応しているんです。お客様のデマンドの変化があるんですね、社会的なイベントということで。手っ取り早い近くでソリューションを求められるように、お客様はなっています。身近にソリューションを求めるということで、より柔軟化したニーズを満たしてくれるような、自分もプレイヤーになりたいというふうに思っているから、フランスで政府で法律がつくられて、オートコンサンプションということが言われるようになって

たわけです。つまり自己発電ということです。

市民でも、事業所でも、自分で自己発電、自家発電が許されるということです。本当に小規模ですけれども、ちょっと小さな風車を庭に置くとか、もしくは、屋根に太陽光パネルを置くとかということです。

昔は補助金が出されていたんですけれども、こういったタイプの発電には。事業会社としてEDFはそこで発電されたものを買っていました、売電ということで。そのときは高い料金で買っていたんですね。あえて高い料金で買った、これは小規模発電を促進するためです。でも、分散型だけで全てをやっていけないので、ですから、一部集中型も必要ということです。

でも、カリフォルニアだと今、試行がされておりまして、10年後くらいになると電気自動車をもっと普及するであろう、車庫にも入っている、屋根にはソーラーパネルがついている、そして、蓄電施設が車庫にあると。ある程度、自立型になるということです、エネルギーの発電、消費、両方の分野で。

これが真の意味での分散化ということだと思いますけれども、これはデジタル化にも呼応しているわけです。プラットフォーム必要ですよ、データも必要だし、効率アップしなくてはならないということです。

大きな教訓というのは、インターフェースとか、人が介在してくるということです。生産するほうとお客さん、消費するほうとの間の橋渡しができるということです。デマンドは大だと思えます。

○ディディエ・オロー氏

では、ちょっと私からも補完説明よろしいでしょうか。

分散化というのは、別に我々が意図的に求めているというものではないんですね。まさにこれはお客様が求めておられるからということなんです。

これは国内のお客様でもそうです、マリアンヌがおっしゃったとおりです、産業用のカスタマーも同じことをおっしゃっているんです。

業界のカスタマーの方も、屋根の据えつけ型のソーラーパネルが欲しいんですけどもおっしゃっています。工場に据えつけるということです。そして、完全なシステムを入れて、ロードも管理したいというふうにお客様もおっしゃっています。

負荷量を減らして、電力を節約したいというふうにおっしゃっていますし、また、お客様に対しても我が社はグリーンでやっていますというふうにはっきり言いたいというふうに言っているわけです。それだけデマンドが大きいということです。

我が社としても、お客様の一助になりたいということで、お手伝いさせていただいています。

それから、2点目で分散化で申し上げたいんですけども、国によって意味が違います。

例えば郊外に住んでいるとか、地方に住んでいる人たちがいますよね。そうすると、土地も余裕があるので、屋根にいっぱいパネルも置けるしということになるわけです。都市とは違いますよね。シンガポール、東京、シャanghaiに行くと、ちょっと周りを見回してみると、どうしようと、ちょっとスペースないから、ソーラーパネル置くといっても、どこに置くんだろうと思っちゃいますよね。

だから、郊外だったらできるけど、都心ではできないということもあるので、分散化というのは、データ取り分のシステムを使って、ロード管理をするということになるんじゃないでしょうか、ピークを減らすということです。こっちが重視になるんじゃないか、電力費が安いときに使うということです、デマンドサイドマネジメントということです。

国によって、もっと余裕があるところは、スペースがあれば小さな風車が置けるし、またソーラーパネルも置けるしということで、意味が違うということです。分散化というのは、場所によって形態が違うということです。

バイオガスは幾つか申し上げたいんですけども、フランスは本当に農業大国なんです。たくさん森林もある国ですから、バイオガスはとても重要なんです。

でも、別に農業だけの話ではないと。そのアグロ産業も関係しているんですね、アグロインダストリーなんですけれども。例えば牛乳産業で、チーズとかヨーグルトとか乳製品産業があるけれども、バイプロダクトで、副産物でメタンをつくることもできるわけです。

それから、どんな量であっても、コミュニケーションが重要だということです。バイオガス、天然ガスの中でほんのちょっとしか使っていないということであっても、自立性が上がるんですね、ローカルでつくっていて、輸入していないからということで、ローカルの自立性が上がるという点があるわけです。収支をちゃんと考えることができる、そして、天然ガスのレピュテーションも上がるということだと思います。

我々のお客様も天然ガスの一部はバイオガスだと、再エネガスだと。そしてCO<sub>2</sub>の排出も減っているというふうに、それが当たり前で理解されるときが来ると思うんですけど。

○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。

ちょうど時間が17時59分ということでございますけれども、もし、これ以降もご質問があるようであれば、また改めて両副社長にはメール等でご質問を伺うことがあるかもしれませんけれども、そのときには、またよろしくお願ひします。

きょうは、レニョー副社長、オロー副社長、本当に長時間にわたりまして、ご説明と質疑対応

に本当に真摯に対応いただきまして、ありがとうございました。

お二人に拍手を送りたいと思います。どうもありがとうございました。（拍手）

○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した。

かなりヒアリングシリーズが続いていまして、前回と今回で、欧米の古典的な言葉で言うと電力会社、古典的な言葉で言うとガス会社、古典的な言葉で言うと石油会社の、ある種エネルギー転換に向けた新しい経営方針をちょっとヒアリングしてみたということだと思えます。

私の印象は、恐らく日本の多くの方々が思い浮かべている電力会社の姿、ガス会社の姿、石油会社の姿とはかなり違った形で、大胆なポートフォリオの転換をやる、しかも、かなり規模が大きい、ちょっとかなり桁違いの開発投資をこうした企業群の方々が行っているというのは非常に印象的でした。

したがって、恐らく日本のエネルギー産業自身が、こうした欧米において新しい変化の中で、複数のシナリオを掲げながら、新しい投資をやり、新しい未来を切り開いている。

先ほど大臣がまさに申し上げたように、攻めのポートフォリオを本当にできるだけ条件があるのだろうかという議論を、この情勢懇談会の中で意識してやる必要があると思いましたが、それから、きょうのお話を聞いていると、やはりインフラですね、エネルギーを支えるインフラの組み直しという議論も、恐らく避けて通れない話で、これをどうやって国として転換を進めていくのかという議論も非常に重要だと思えました。

今回はヒアリングシリーズということでトヨタ、あるいは新しい原子力の開発、それからちょっと前回残念だったんですが、ドイツのご質問が非常に多い。でも、ドイツのプレイヤーの方が実はご欠席だったので、次回にはご参加いただこうと思います。

次回やらせていただければ、地政学あるいは温暖化、それから産業の動向、技術の動向という、ある種、さまざまなエピソードの大きな先端を行くところの大きなトレンドが大体見えてきたかなと思いますので、3月ぐらいになれば、論点を整理しながら、この情勢懇談会で委員の皆様方のご意見を踏まえて大きなメッセージ、方向性、政策をどう変えて、産業をどう変えて、インフラをどう変えていくのかという、こういう論点について大きな方向性を見出す作業に移りたいと思っております。

ということで、かなり何回も回を重ねておまして、1回やるたびに3時間ということで、拘束時間が長くて本当に恐縮なんですけれども、今しばらくおつき合い願えればありがたいと思います。

以上でございます。

○小澤資源エネルギー政策統括調整官

日下部長官が申し上げたとおりでございますので、2月以降もまた、委員の皆様にはよろしく  
お願いいたします。

次回の詳細は、また事務局から追ってご連絡をさせていただきます。よろしく申し上げます。

それでは、本日はこれで閉会とさせていただきます。

長時間にわたりまして、本当にありがとうございました。