

## 第7回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 平成30年2月26日（月）13：30～15：45

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、佐野委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

林参事官、川渕企画官

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所

常務理事 小山堅氏

資源エネルギー庁

原子力基盤室長 遠藤量太氏

電気事業連合会

理事 富岡義博氏

一般社団法人 原子力安全推進協会（JANSI）

専務理事 山崎広美氏

4. 議 題

（1）「原子力利用に関する基本的考え方」のフォローアップ

①エネルギーシナリオについて

（（一財）日本エネルギー経済研究所常務理事 小山 堅氏）

②自主的安全性向上（日本版NEI等）について

（資源エネルギー庁、電気事業連合会、原子力安全推進協会（JANSI））

（2）その他

5. 配付資料

（1-1）世界の長期エネルギー見通しと原子力の位置づけ

（一財）日本エネルギー経済研究所 小山 堅

(1-2) 原子力の自主的な安全性の向上について  
～自主的安全性向上WGと日本版NEI～

参考資料

- (1-2-1) WGの議論を踏まえた今後のアクションプラン
- (1-2-2) 自主的安全性向上・技術・人材WGの議論の中間整理

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、ただいまから第7回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目がエネルギーシナリオについて、二つ目が自主的安全性向上について、三つ目がその他です。

本日の会議は、15時半を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) まず、議題1でございます。議題1は、エネルギーシナリオについてでございます。原子力委員会では、平成29年度版原子力白書の作成に向けて、原子力利用に関する基本的考え方で言及させていただいた内容のフォローアップについて、関係機関へのヒアリングを進めることとしています。このため今回、新しい白書の第2章、地球温暖化問題や国民生活、経済への影響を踏まえた原子力エネルギー利用の在り方に関連したヒアリングとして、一般財団法人日本エネルギー経済研究所の小山常務理事にお越しを頂いておりますので、御説明をよろしくお願いたします。お願いします。

(小山氏) ただいま御紹介いただきました、日本エネルギー経済研究所の小山でございます。

私、エネ研に1986年に入りまして今日まで国際的なエネルギー問題、とりわけエネルギーの安全保障の問題を中心にして研究をしております。本日は、タイトルのとおり「世界の長期エネルギー見通し」と、それの中でのシナリオを御説明しながら、その中での「原子力の位置づけ」といった点も触れさせていただきたいと思っております。

まず最初のこのスライドですけれども、言うまでもなく、遠い先の将来を見通すというのは、どういう分野にあっても大変難しいことでございます。短期、中期でも難しいのですが、とりわけその先、将来が20年先、30年先、40年先というところまで考えますと、ここに挙げさせていただいたような要因が、エネルギーの将来には大きな影響を与えてきます。

当然、経済成長もしかり、あるいは人口といったマクロの指数もそうですし、国際政治や、いわゆる地政学といったものも影響します。

それから、エネルギーの価格。これももう御案内のとおりですが、これも単純に絶対水準が高いか低いだけでなく、エネルギーのいろいろな種類の中の相対関係がどうなるかも影響しますし、エネルギー資源やその供給可能性がどう変わるかも劇的な変化を生み出します。一番端的な例は、ここ何年か世界中の注目を集めていますアメリカのシェール革命などがそれに当たります。

あとは、当然国が行うエネルギーの政策や環境問題、これは気候変動問題と併せて地域環境問題、例えば大気汚染といったような問題への対応や政策も影響します。あともう一つ、ここ1、2年の間、非常にまた関心が上がっていますのは、技術の進歩とそれがどのように普及するのかといった点も、こエネルギーの将来に大きな影響を与えます。また、人々のライフスタイルや価値観といったものというものも影響します。

一言で言って、これらについてはものすごく大きな不確実性がありますので、単一のエネルギーの将来を想定して、これでもう将来は決まりというようなことはなかなかできないということになります。

この後、それを御説明するために、幾つかいろいろなエネルギー見通しのシナリオなども併せて御説明したいと思います。

エネルギーの世界で最も教科書的にリファレンスで使われておられますのが、国際エネルギー機関（IEA）が出しております、WEOと略しておりますが、World Energy Outlook、世界エネルギー見通しがあります。この、昨年の2017年版ですけれども、ここで「新政策シナリオ」、New Policies Scenarioというのがありまして、これはIEAが中心シナリオであるというふうに位置付けています。

ここではどんな前提を置いて世界を見ているのかというと、経済は2040年まで年間3%台で成長します。人口は緩やかに増加して、2040年には90億人を超えます。エネルギー価格はじりじりと上がって行って、2040年には111ドルに上がりますというような主要な前提を置いた上で、この中心的なシナリオにおいては、エネルギー政策に関して言うと、現在、各国政府が約束している政策、例えばパリ協定のコミットメントといったものは実現するというふうに想定している、これが「新政策シナリオ」です。ただし、その下にあるとおり、現状のまま政策や需給が余り変わらないでそのままいってしまう「現行政策シナリオ」とか気候変動目標を含む、国連のいわゆる持続可能発展目標、SDGs、これが

達成されるシナリオ、「持続可能発展シナリオ」というものも分析しています。

このIEAの一つの特徴は、この最後の持続可能発展シナリオなのですが、これは、一つここで強調させていただきたいのは、この国連の目標が達成されるためには、エネルギーはこう変わらなければならないというものです。つまり、将来のポイント・目標を決めておいて、そこからバックキャストするような方式、あるいはトップダウンで決める、そういうやり方をとった見通しだという点でございます。

シナリオによっていろいろな違いが出てくるとのことなのですが、例えば原油価格ですけれども、先ほど申し上げたとおりNew Policies、この青い線がIEAが置いている中心シナリオで、2040年には100ドル大きく超えるというふうになっているのですが、現行政策、今の需給や政策がほとんど変わらないとなれば、もっと原油価格が高くなりますし、逆に、持続可能発展シナリオとか原油価格が低いケースみたいなのを置きますと、原油価格は実質ベースで2040年になっても60ドルぐらい、今と余り変わらないというような置き方をしている。これだけ将来の見方にはすごく幅があるということでもあります。

エネルギーの見通しに関して、このスライドの5番目は、さっき申し上げた中心シナリオになります新政策、New Policies、その左側が現行のCurrent Policies、それから右側がSustainable Developmentという其々のシナリオに応じたエネルギー需要見通しになっているのですが、真ん中の新政策シナリオのところを見ていただきますと、全体として世界のエネルギー需要というのは緩やかに増加していくというふうになっているわけです。

この緩やかに増加していく中で、一番下の濃い茶色が石炭、その上の赤が石油、その上の紫がガスということで、化石エネルギーも緩やかに拡大を続けていくというのがこの一つのポイントになります。当然非化石エネルギーである原子力や再生可能エネルギーの伸びの方がずっと大きい。しかし、化石エネルギーの伸びというのは結構着実だというのがこのNew Policies Scenarioの見方になっています。逆に現行政策シナリオですと、左側になりますが、今のトレンドとそんなに変わらないので、石炭も増える、石油もガスも増えていくということで、かなりエネルギー需要の伸びは高く、化石エネルギーへの依存というのが高いままずっと続いていく。そして逆にSustainable Developmentというこの目標達成のためには、エネルギー需要の伸びそのものがもう横ばいになり、かつその中で非化石エネルギーの伸びがより大きくなって、特に石炭の需要は

小さくなると、こういうような見通しを描いているということになります。

この折れ線のように見えている青い線が、その時点でのCO<sub>2</sub>排出で、中心シナリオのNew Policiesですと、相当これから先エネルギーがいろいろ変わるにしても、CO<sub>2</sub>の排出量というのは緩やかに増えてしまうという姿になっています。逆に、Sustainable Developmentのときは、2020年代の手前ぐらいから急速にCO<sub>2</sub>の排出が低下していったって2040年に至り、更にそこから下がることで2050年には半減する、というような絵を描いているということになります。

その中で、やはり需要の増加の中心になるのはどこかといいますと、これは明らかに先進国ではなくて途上国ということになります。中でもその中心になるのは、中国やインドや東南アジアであります。この丸で描いた大きさがエネルギー需要の今後の増減を示しているのですが、中国もこれから先も巨大なエネルギー消費国であり続けますし需要も拡大しますが、長期的にはインドが大きく需要を伸ばしてくるということを我々は考えておかなければならないということを指し示していると思います。

このIEAがさっき言った中心シナリオと、こうしなければ半減できないという目標の間でシナリオを二つ比較して、どうやってCO<sub>2</sub>が技術別に削減できるのかというのを分析したのが次のスライドになります。

見ていただきますと、やはり省エネルギーが非常に大きく頑張らなければいけない、続いて、再生可能エネルギーが頑張る。しかし、その後見ていただきますと、燃料転換、原子力、CCSその他全てがある程度の貢献をすることによって初めてこの中心シナリオから、こうすれば半減できるというところまで到達できる。つまり、いろいろなもののミックスで何とか頑張らないとここまでいかないのではないかとというのが、このIEAが示している図ということになります。

あともう一つ本日ここで御紹介させていただきたいのは、IEAの見通しを説明するスライドの中で英語で書いてあるとおり、「The feature is electrifying」という言葉があります。一言で言えば、これからエネルギーの需要は世界全体で拡大していくのですが、中でも、やはり電力の需要というのは非常に重要で拡大をしていく。

例えば、これは国別に今後の需要の増加を示したもののなのですが、例えばインド1か国でこれから先2040年までに増える電力需要の規模というのは、現時点のEUの電力需要に匹敵するものである。それから、中国がこれから電力需要を増やす規模というのは、今のアメリカの電力需要に匹敵するような規模である。これだけ電気が、電力需要が拡大していく。

どうやってその電気をちゃんと供給するのか、安定的に供給するのか、環境に優しい形で供給するのかということがこれから先のエネルギー問題の一つの鍵であるというようなことを、このシナリオを通して、不確実性を織り込みながらも I E A は言っているということかと思えます。

私どもの研究所も、毎年、長期の見通しを発表しております。我々は I E E J O u t l o o k と呼んでいまして、昨年発表しました。ここでは、やはりいろいろな不確実性を考慮して四つのシナリオ・ケースを出しています。

レファレンスシナリオ、技術進展シナリオ、石油需要ピークケース、超長期気候モデル分析というふうに呼んでおりますが、このレファレンスシナリオと申しますのは、今まで続いているエネルギーや環境政策がそのまま趨勢として継続します。だから、何か急速にエネルギーの技術が変わったりとか、省エネや低炭素化政策ががらっと変わるというようなことはない。ある意味でいうは、「ビジネス・アズ・ユージュアル」の世界を描いたものになります。

2番目の技術進展シナリオというのは、各国がエネルギー安定供給や気候変動の強化のために強力に政策を打ち出して、それがあつて意味で最大限功を奏し、エネルギーの需要サイドと供給サイドにおける技術の進歩と普及が最大限進む、と置いたシナリオです。この特徴は、先ほど I E A の S u s t a i n a b l e D e v e l o p m e n t はトップダウンで、こういうふうにならないといけないということでバックキャストしたものなのですが、我々はボトムアップでやっております。いろいろな専門家、分野ごとの専門家にヒアリング等をして、どの技術がどのぐらいまで入ってくるのかということをやッジメントして、最大限その技術が入ったときにどう変わるかというボトムアップ方式の分析をやっております。

それから、昨年の見通しの一つの特徴は、後から触れますとおり、やはり E V 等の新しい自動車技術が入ってきたときに、世界で最大のエネルギー源である石油がどうなるのかというのを見る分析に焦点を当てた石油需要ピークケースというのをやっています。

あともう一つは、超長期の気候モデルに関して言うと、エネ研の一つの特徴として、いわゆる総合コストが最小となるパスというのを考えてみたらどうか。この総合コストというのは何かと申しますと、いわゆる Mitigation、排出削減のためのコストだけではなくていわゆる適応、アダプテーションや実際の被害、これが気候変動に関する全体としてのコストなので、これを合計した総額を最小化するためには何が必要か、を分析したものであります。後で簡単に御説明申し上げます。

まず最初のレファレンスシナリオですが、これは、これから先エネルギー需要というのは結構堅調に伸び、かつ、その内訳というのはやはり化石燃料が中心であり続けるというものであります。2050年になっても化石エネルギーのシェアが大体8割、若干低下いたしましすけれども、相当堅調な化石エネルギーの増加というのが見られる。もちろんこのときも再生エネ、原子力というのは拡大いたしますが、化石エネルギーの重要性は変わらない。したがって、一番右のグラフにあるとおり、エネルギー起源CO<sub>2</sub>というのは、このシナリオのときには増加し続けるということになります。

一方、技術進展シナリオのときに、これは左側のグラフを見ていただきますと、実線が技術進展の将来のパス、点線が、この前のページで言ったレファレンスのパスということになります。特に石炭を始めとする化石エネルギーの需要は大きく減りまして、代わって再生可能エネルギー、原子力、非化石エネルギーが伸びるという形になっています。石炭は発電部門、石油は運輸部門、これは右側の方のグラフに技術進展による需要の削減効果というのを見ているのですが、おおむね石油以外は発電のところで大きな変化・代替が起こるという形になっています。したがって、相当非化石エネルギーのシェアが世界内で拡大するということが見てとれます。中でも石炭の需要は、今すぐにピークを打って減少し始める可能性がある、こういうことを示しました。ただ、それでも2050年の化石燃料のシェアは7割を切るというところまで下がりますが、やはり化石燃料を世界はある程度使い続けるということ自体はそれほど変わっていないということもこの見通しで出しています。

この二つのシナリオのCO<sub>2</sub>排出のパターンを見たものが、次のスライド12でございまして、先ほど申し述べたとおり濃い青い線、レファレンスですと、今後ともCO<sub>2</sub>排出量は拡大し続ける。しかし、我々が見た技術進展、最大限、技術の導入をボトムアップで織り込んだものを見ますと、近々のうち、2020年代に入ってピークアウトして、それからもう減少に向かっていくということの絵が描けました。ここでもやはり省エネルギーが最大の貢献をいたしますが、あと、先ほどのところで申し上げたとおり、やはり様々な技術の貢献がCO<sub>2</sub>排出削減には不可欠だということになります。

技術進展シナリオになりますとCO<sub>2</sub>は減少に向かうのですがけれども、この矢印の点線で書いた半減というようなパスよりはまだまだ上にある。そうすると、この半減をするためには相当もっともっと追加的な努力や、あるいは今我々が取り組んでいないような新しい技術というのにも必要になってくるということでもあります。

そこで、先ほど4番目に言った超長期の気候変動の分析なのですが、我々申し上げたとお

り、この考え方として、一番右にある総合コストというところの棒グラフを見ていただきたいのですが、例えば何もしていないでいる、あるいは我々の今の取組が非常に弱いと、後程、適応とか被害という金額が非常に大きくなってしまいます。逆に、緩和のところをうんと頑張ると、緩和のための費用というのは非常に大きくなる。だから、全体の費用をうまく最小化できるようなパスというのはないものかというのを分析したのが我々の一つの特徴でございます。しかも、それを2段階に分けてやりました。第1は単純に総合費用が最小化するパスというのを作ると、これはオレンジ色のラインになるのですが、この場合は気温上昇が2度を超えてしまう。そこで、第2に、気温の上昇が2度を超えないようにして、かつ超長期的にトータル費用を削減するというのを導こうとした結果が緑のラインで、その場合は、費用はやはり単純な最小化よりもちょっと高くなる、2割ぐらい高くなるのですが、やはりコスト最小のパスというのを探すことはできるのではないかということをお我々は考え、提案したわけですが、ただし、このためにはもちろん今実現していないような様々な技術、革新的な技術というのが入ってきて、しかも、それがコスト競争力を増さなければならないということになるということかと思えます。

それから、石油需要ピークケース、昨年、私どもが分析したものなのですが、レファレンスですと、途上国を中心にして石油の需要というのはかなり堅調に伸びてきます。しかし、昨年はいろいろな新しい動きがありました。例えばヨーロッパ、イギリスやフランスが2040年には内燃機関の自動車の販売を2040年に禁止するというような動きも出て、それを世界最大の自動車大国である中国がフォローするような動きが出てきた。そこで、我々は大胆な仮定を置きまして、2050年には世界で販売される全ての新車が、いわゆるゼロ・エミッション・ビークル、これは電気自動車や燃料電池自動車やプラグインハイブリッド自動車に置き換わるというような形になるとどうなるかというのを置いたものであります。

その結果、世界の石油需要、スライドの左側で言いますと緑色のラインは、2030年前にピークを打って減少し始めるということでもあります。とりわけ、右側の方のグラフの赤い線を見ていただきますと、レファレンスケースでは今後も大幅に伸び続ける、途上国の自動車用の石油消費が激減を始めるということで、その結果として世界は大きな変化を迎えるということになっております。

この分析では、このように需要がピークを迎えたときに、例えば産油国の経済にどのような大きな変化が及ぼされるのか、あるいはそのときCO<sub>2</sub>の排出にはどのような変化がもた



らされるのかというような石油需要ピークがもたらされた結果のインパクト分析というのに中心を置いてやっております。

今まで I E A と私どもの研究所の二つのシナリオをやや詳細に御説明申し上げたのですが、この後幾つか、いわゆる世の中に知られている代表的な見通しと言われるようなものとエネ研、I E A の見通しなども含めて、その位置関係などを御説明申し上げたいと思います。

凡例のところでは I E E J R E F ( I E E J レファレンス) とかいろいろ書いてあるのですが、この詳しい部分はスライドの 20 に、どの見通しのどのシナリオに対応しているかというのが出ていますので、後でこれも御参考いただければというふうに思います。

スライド 15 に戻っていただきますと、これは一次エネルギー需要全体なのです。ここで一つ私が申し上げたいのは、2040年、2050年という長期にわたって多くの見通しが今後もエネルギー需要というのは結構堅調に増加し続けるというふうに見ているということでもあります。もちろん幅はあります。ほとんど増えないというふうに置いているのは、先ほど言った I E A の S D S、赤い点線です。これがさっき申し上げたとおり S u s t a i n a b l e D e v e l o p m e n t ゴールを達成するためにはこうでなければならないというふうに置いたものでございますので、それにほぼ同じ D N V B a s e ケースというのがあります。これはノルウェーに本拠がありますエネルギー認証サービスの会社の見通しなのですが、それにほぼ近いということは、かなり厳しい見通しを置いているということになるのかなと思います。

昨年来、非常にエネルギーの世界で大議論を巻き起こしています世界の石油需要をどう見るかという分析についても、やはりいろいろな見通しに違いが出てきているということが分かります。ただ、これもよく見てまいりますと、多くの見通しは、これから先も石油の需要はそこそこ堅調だというふうに置いているのが割と多いということがお分かりになると思います。ただ、その中で例えば内燃機関への販売やEV等の販売、自動車燃費の改善、自動車の使われ方、そういったものを織り込み方をものすごく強くしてくると石油需要のピークというのが見えてくるというようなことになっているわけで、先ほど申し上げたとおり、I E A の S D S とかオレンジ色のラインというのは、本当に強力な見方をしているのかなというような感じを受けております。

シナリオやエネルギーの見通しで多分一番大きな差が現れるのは石炭についての見通しということになるのかなと思います。自然体でいけば、やはり石炭というのはまだまだ価格競争力が非常に強いエネルギー源ですので、途上国を中心にして需要は堅調というふうに見る

ことができます。ただし、今の環境制約がどれだけ厳しくかかってくるのか、それに途上国自身がどれだけ強くそれに実際に対応していくのかということによって、この石炭の将来にはかなりの違いが出てくる。そして、先ほどから繰り返し申し上げているように、IEAのSDSや、このオレンジのDNVのBaseケースでは石炭需要というのはどんどん減少していくというような見方になっているということでもあります。

原子力についても、ここにあるとおり、将来にわたっての幅は結構あります。幅はあるのですが、ここでまた一つ御注意というかポイントとして申し上げたいのは、基本的に多くの見通しにおいては、全体として世界の原子力の発電というのは増える方向にあるというふうに見ているのが多いということでもあります。減少を織り込んでいるのは、先ほどから言っているオレンジの見通しでございます。環境、特に気候変動対策とかが強力に進められるようなケースですと、原子力の発電の需要というのを結構高く見る。全体として伸びるとするのは、特に途上国、先ほどから申し上げている電力需要が増えるような中国やインド、あるいは場合によると中東といったようなところで原子力が増えることによって、世界全体としては増えるシナリオが多く書かれているということになると思います。

再生可能エネルギーは、基本的に言うところの見通しもこれから先かなり増えるというふうに期待がかけられているシナリオが多いと思います。もちろんこれについても将来の幅はありますが、先ほど申し上げたとおり、方向性として見ると増えていく。どれぐらい増えていくのかという点が今後のポイントになるということかと思えます。

ただ、こういう点を申し上げてみますと、私がいつも思いますのは、どれか一つのエネルギーさえあれば世界のエネルギー問題は全部解決する、ということはないということです。大変優れた「完璧なエネルギー」、いわゆる「シルバーバレットオプション」といったものは、残念ながら現時点ではないのではないかと。石油しかり、ガスしかり、石炭しかり、再生可能、原子力、そして省エネでさえもそうかなと思います。

時間の関係もあって詳しく全部一個ずつ申し上げていくことはできないのですが、先ほど申し上げたとおり石炭、これは当然環境負荷といったことを考えたら、様々な問題ということを考えざるを得ません。しかし、現実の社会において、例えば電力需要がまだまだ右肩上がりが増えていく発展途上国では、私も多くの途上国の政府の方々やエネルギー機関、専門家と話をしますが、やはり供給安定性や価格競争力ということを考えると、これから先、石炭需要はまだまだ底堅いという見方もあり得ると私は思います。

そして、先ほど、多くの見通しが非常に方向性を同じく期待している再生可能エネルギー、

これはやはり国産エネルギーであってCO<sub>2</sub>フリーのエネルギーであるという、本当に優れたポイントがあると思います。

再エネは、これまでのところは高コストだった。しかし、コストの問題も急速に発電コストが下がってきている。ただ、あとはこの再生可能エネルギーの中でも、いわゆる供給間歇性のあるエネルギーに関して言えば、その間歇性をどうやって吸収するか、いわゆるインテグレーションコストの問題も含めて、どうやってこれから経済性を更に高めて再生可能エネルギーを進めていくのかというような課題があるのだと思います。

原子力は次のスライドにありますので、省エネについても一つ申し上げますと、省エネもこれは大変優れた一種の「エネルギー源」だと思います。エネルギー安定供給にも、気候変動を始めとする環境対策にも、経済効率性にも安全性にも貢献する。ただし、過度に省エネというのを押し進めて言ったら、これは経済性や利便性、社会の生活の現実的な観点から困難を伴う。とりわけ省エネを徹底的に進めた結果、簡単に実現できる部分、いわゆる「ローハンギングフルーツ」がない国や地域においては、この問題を特にこれから先考えていかないといけないポイントかと思っています。

原子力については、ちょっと詳しくこの「SWOT」分析というところで書かせていただきました。皆さんにここで御説明するような必要はないというふうに思います。Strength、Weakness、Opportunity、Threat、いずれも重要なポイントとして考えなければならない点があると思います。ただ、世界大の問題として考えますと、特にOpportunityとThreatというところで申し上げますと、やはり電力重要はまだまだこれから世界で、とりわけ途上国で拡大をしていく。そして、エネルギー安全保障というのは、国や地域によって深刻な問題というのが何かいろいろ違います。輸入依存度の上昇なのか、特定のサプライヤーへの依存の問題なのか。しかし、いずれにせよエネルギーというのは不可欠の財である以上、安全保障問題確保の必要性というのは高まっていく。そしてあともう一つは、まさに気候変動や大気汚染問題に対処していく必要が高まっていくということが、このOpportunityということになる。逆に言えば、Threatの観点で言うと、安全対策はこれからますます強化しなければならない。そして、その中で他のエネルギー源と競争はますます激化し、その競争激化は、最後に書いたとおり、エネルギーやとりわけ電力市場自由化の中で考えていく必要があるということかと思っています。

世界の原子力を巡る状況、これも皆様方にとっては釈迦に説法かというふうに思いますが、私どもの研究所では、世界全体の原子力利用を三つぐらいの——細かく分ければ幾らでも出

てくると思うのですが——類型があるのではないか。今の原子力利用の意義や継続を図っている国、そして、今後それを更に大幅に拡大したり、あるいは新規導入していこうとしている国、そして「脱原子力」という方向を目指して取組を進めているという国に分かれているというふうに思います。

ただし、先ほどのスライドでお示ししたとおり、基本的には世界全体として原子力は拡大する方向にある。もちろん、いろいろなシナリオによって詳細には差があるという前提ではありますけれども、全体としては拡大の方向にあると考えられるのではないかと考えています。

最近、我々も非常に注目しておりますのは、やはり電力市場やエネルギー市場全体が自由化され、競争というものの圧力が高まっているという中で、原子力をどう位置付けていくのかという問題が政策上は非常に重要視されるようになってきているのではないかと考えています。

その中で、先ほど強みのところで書かせていただいた準国産エネルギーである、CO<sub>2</sub>フリーエネルギーである、ベースロード電源であるというような価値を鑑みて、例えばイギリスではFIT（フィード・イン・タリフ）に、差額決済方式を入れたものを導入したり、アメリカの自由化州、ニューヨーク州とかイリノイ州では、いわゆるゼロエミッションの価値を電源評価に取り込む制度を導入したり、などの動きがあります。また、アメリカの連邦大での取組として、まだうまくいっているというわけではないですが、ベースロード電源としての価値をどう考えるべきかというような検討が行われているということなのかなと見ております。

エネルギーのシナリオのことを考えますと、将来はものすごくとにかく不確実性がある。その不確実性の下で、エネルギー安全保障や環境問題への対応というのが非常に複雑に難しくなってきておまして、そうした中で、これさえ進めれば全て解決するというようなエネルギーが現時点では、正に残念ながらということです。だとすると、この様々な可能性のある不確実性の社会に対して、個々の利点をうまく生かしながら、そして同時に、その課題を限りなく克服に努めて、やはりバランスよく使う、そういうベストミックスということが大事であり、それは原子力にも当てはまっていくということではないかなと私は考えております。

30分いただきました時間を使わせていただきまして、どうもありがとうございました。  
(岡委員長) ありがとうございました。

それでは、質疑を行いたいと思います。

佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 小山さんのプレゼンテーション、大変有意義でおもしろく拝聴させていただきました。ありがとうございました。

今回、原子力だけではなくて石油、ガス、全てのエネルギー源についてのプレゼンテーションということで、広範な対象を我々目の前にしているわけですが、若干原子力に絞って質問させていただきたいと思います。一番最初に価格です。1ページ目にもありましたけれども、絶対水準もさることながら相対価格がエネルギー源の相互の関係として重要だと思うのですが、このIEAの2040年までの見通しの中でどういう価格設定をしているのか。つまり、原油価格だけは四つのシナリオがあるのですが、その他のエネルギー、特に原子力の価格がどのような想定に基づいているのでしょうか。

IEAのレポートを見ますと、2010年から今日まで太陽光が70%、風が25%、バッテリーが40%コストダウンしています。つまり急激に価格が下がってきており、これが国際的な傾向だと思いますが、どういう仮定の下でこういう議論をしているのかというのが1点と、それから可能であれば、我が国において2040年、長期的に見てどういう価格の推移をエネ研として、あるいは小山さん個人として想定されているのかをお聞きしたいと思います。それから、11ページですけれども、ここで点線がレファレンスシナリオ、実線が技術が進展した場合のシナリオということで、一番下の原子力、紫色がやはり伸びているわけです。ほぼ倍増までいかないが、7、8割ぐらい伸びている。これは、原子力におけるどういう技術進展を見込んでこういうふうにお考えなのか。またイギリスのFIT/CfD、アメリカのゼロエミッション証明など政府による原子力エネルギーに対するインセンティブが導入されていますが、ここではどういう措置を前提としているのかについてお聞きしたいと思います。

最後に、DNVはノルウェーのエネルギー会社ですか。

(小山氏) エネルギーサービスの認証会社で、一言で言うと、石油、ガスを始めとするエネルギー分野のコンサルティングをやっているところのようです。

(佐野委員) この予測が全体と違ってかなり大幅に下がっているのですが、これは何ですか。つまり、他と異なり、このDNVだけ極端に2050年に向けて下がっているのですが、これはどういうことなのでしょう。

(小山氏) では、御質問いただいた順番から少し変わってしまいましたが、最後の3番目のご質

間から始めたいと思います。この見通しそのもの自体は、私自身が個人的によく存じ上げているわけではなく、いろいろなエネルギー見通しを収集している中で見つけ出したものであるのです。そこで、一つやはり我々が思いますのは、このライン・将来のパスが非常にIEAの持続可能シナリオに近いラインになっているというところが見えます。さっき申し上げましたとおり、IEAのSDSというのは、持続可能目標を達成するためには世界のエネルギーはこう変わらねばならないという、どちらかというとな規範的に見たシナリオなのです。読んでみますと、このDNVの方は、そういう規範的にではなくて、ボトムアップでやりましたというふうには言っているようなのですが、ただ、やはりIEAのラインに非常に近いということは、やはり相当劇的な世界の変化というのを予期しているということなのだと思えます。中でもやはり石炭がものすごく下がって、再生可能エネルギーがものすごく上がっていくということで、やはりCO<sub>2</sub>の削減に向けた取組が相当世界的に進まざるを得ないだろうというような考え方を取り入れているのではないかと考えられます。IEAのSDSもその代表ですが、それだけではなくて、他にもそうした特徴ある見方があるということを示すというためにあえて入れさせていただいたので、世界のシナリオを書いてみると、結構大きな幅がありますということをお願いしたかったという点でございます。

それから、最初のエネルギー価格の問題ですけれども、IEAの見通しは原油価格なのですが、IEAが出している見通しは、この原油価格を中心にして、例えば化石燃料の価格はこうなるという明示的な前提があるのですが、では、個別の電源にどうコスト分析をしているかということについては必ずしも明示的ではないと理解しております。なお、当然のことながら、CO<sub>2</sub>のバリューがどう変わっていくのかということを入れていくと、化石エネルギーの値段の価格の上昇と、CO<sub>2</sub>を出さないエネルギーの相対的な価格の関係あるいは価値が変化するということによって、各シナリオごとによって、個別エネルギーの選好が変わっていくということで、これは基本的に2番目の御質問とも関係します。エネ研の場合は、シナリオによってCO<sub>2</sub>の価格というのを出していないのですが、基本的に技術進展ケースに行き着くためには、暗喩的に考えられるCO<sub>2</sub>の値段というのは相当上がっていないと難しいだろうとジャッジしています。

それから、あと原子力のコストに関しては、これ皆さん御案内のとおり、正に国や地域によっても全然状況が違って来る。これはまさに相対的な関係で言えば全然違うわけです。例えば今の一番特徴的な例で言うと、アメリカでは既存の原子力発電所でさえも非常に低下した卸電力価格の世界では厳しい。特にこれはシェール革命の下で安い天然ガスで、ガス火力

発電所の競争力が非常に強まっている世界で、ここでは非常に厳しい。しかし、逆に言うと、アメリカのようなことが起きているところというのは世界にはないわけですね。正にシェール革命はアメリカでしか残念ながら起きていない。そういう観点で言うと、相対的なコスト競争力というのはまるでばらばらと言ってもいいかなというふうに私は思います。

エネ研が分析をするときには、例えば日本のことをやるときには、エネルギーミックスを議論したときのコスト検証委員会の分析等を参照して使い、同時に、世界についてOECD、NEA等における分析なども活用するような形で発電コストの分析を参考にしながらやっていくという形にしています。

(佐野委員) それから11ページ目の、一番最後の紫色ですね。

(小山氏) はい、すみません。この技術進展ケースの「技術進展」という名前なのですが、その技術進展の背後にある考え方というのが我々は重要とみています。つまり、エネルギー安全保障政策と環境政策が急激、非常に強くプッシュするので、その結果として再エネも原子力もこの推進が大きく加速される、という考え方なのです。ですから、この場合の技術進展で、今まで考えられていない原子力の新技術がどんどん入って、新しい技術の原子力が拡大するのではなくて、今いろいろ原子力について世界で出されている見通しがございませけれどもそれを参考に原子力の能力を見積もっています。例えばレファレンスケースですと、この国では新しく新規で2基しか入らないと思っていたものを、新規で計画上は例えば5基までであるとすると、その5基まではいくのではないかというようなジャッジメントを置いている。そういう意味でいくと、何か全く違う原子力技術がぽんとして入ってきて原子力の発電電力量を増やしているのではなくて、どちらかという今今の軽水炉の、延長や継続的な進歩発展でそれが拡大して入ってくるというイメージということです。やや誤解があったかもしれませんが、申し訳ございません。

(岡委員長) ありがとうございます。

中西委員、いかがですか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

ちょっと分からないので教えてほしいのですが、6ページだけに各国別の需要見通しがあるわけですね。そうしますと、ヨーロッパはマイナス200、アメリカはマイナス30、日本はマイナス50メガトンですか。

(小山氏) メガトン、すなわち100万トンです。

(中西委員) 100万トンですね、メガトン。国別は、そうしますと、中国とインドが多いと

いうことを伺ったのですけれども、10ページへ行きますと「化石燃料への依存体質は変わらない」と。ですから、これからもますます8割方が化石燃料ですから、どんどん石油、石炭が使われるということになりますよね。そういうことを表しているのですね。

(小山氏) はい。

(中西委員) それと、あともう一つ、技術の電力の図が1枚だけあるのですが、それは8ページです。電力はやはり二次エネルギーですから、一次エネルギーの中から作るわけですよね。そうしますと、ヨーロッパは少し増えている。エネルギー需要は減るけれども、電力は少し増えているということですね。

(小山氏) はい、そういうことです。

(中西委員) 需要は、電力だけを出すと増えるということですね。ですから、電力に関して技術革新とか何か原子力使うとか何とかいろいろ方法があると思うのですが、そこら辺の技術革新をどういうふうに考えればよろしいのでしょうか。この中に入っているわけですね。中国は半分ぐらい、4割ぐらい電力が増えるのですけれども、全体としてはこれだけ増えるということで、インドとしてはものすごく増えるけれども、中国よりも市場はとんとんというか8割方ですが増えるけれども、電力としては……。電力とエネルギーとの関係をもう少し教えてください。

(小山氏) はい、分かりました。ありがとうございます。

このマップ上に付いている丸やマイナスは、御説明申し上げたとおり、2016年から2040年までのトータル一次エネルギー需要の増分あるいは減少分ということになります。今3番目に御質問があったとおり、ヨーロッパでは、一次エネルギー需要はマイナス200メガトン、ということで減るのだけれども、電力需要に関して言えば、別のスライドにあった、赤の部分が追加されるということなので、これは正にエネルギー全体のエレクトリフィケーション、電化がどんどん進んでいくことを示しています。全体として一次エネルギーは減るのだけれども、電力需要は増え、そちらの方にどんどんシフトしていく。その電力をどうやって作っていくのかということもこれから非常に大きな問題になるということなのです。

それで、例えばこのグラフ、これも一次エネルギーで恐縮なのですが、New Policies というのは真ん中にありまして、これが中心シナリオです。これを見ていただきますと、再生可能エネルギー、一番上の薄い緑色、その下にある黄色っぽいところが原子力で、これは再生可能には熱とかいろいろあるのですけれども、これの多くが電力だと仮定しますと、やはりこのNew Policies という中心シナリオでいくと、非化石電



源というのが増えていく。逆に、石炭全体は横ばいなのですから、これは一般炭だけでなく、原料炭、つまり鉄鉱石を作るような石炭需要も入っていますから、それはある程度堅調で、逆に発電用の石炭とかは減っている。だから、この電力需要の方にどんどん傾いていく中心シナリオの中で、中身的に言うと、非化石から来る電力の方にどんどん変わっていきますというふうには一応置いています。

(中西委員) はい、分かりました。そうすると、ヨーロッパでは全体のエネルギーの需要は減るけれども、電気が増えると。

(小山氏) そういうことです。

(中西委員) そうすると、ものすごく他の分野でエネルギーを使わなくなってくるということですね。

(小山氏) そうですね。産業用あるいは、特に交通用とかいろいろな分野で省エネが非常に進んでいきますので、日本なんかの例を見ましても、今はどんどん、例えば交通用の石油需要というのは長期的に減少しています。ですから、そういったことがこれからヨーロッパ内でも起きてくるというふうに見ているということかと思います。

(中西委員) そうしますと、今、日本でも I o T とか S o c i e t y 5 . 0 ですか、何か目指しているいろいろ言われていますけれども、I T 技術が進むということは、エネルギーとのどれぐらいの、どういうバランスになるのですか。エネルギーをもっと使わなくなる、使う、というふうには考えればいいのでしょうか。

(小山氏) そこは非常に難しい御質問で、今正に I E A も、それから我々も A I や I o T が入る世界でエネルギーや電力需要にどういう影響が出るのかというのを定量的に分析をこれからしなければいけないという状況だと思っています。

I E A は昨年、デジタルゼーションというレポートを出しまして、エネルギーの世界がどんどんデジタル化していく社会の中で何を考えなければいけないのかということ、ある意味で初めてレポートにまとめたのですが、やはり定量化はまだできていないのです。私が理解しているところだと、今年の分析の中では何とか定量化するための取組をしたいと考えているようです。我々も同じくそれに取り組もうと思っています。

(中西委員) はい、分かりました。そうしますと、日本に限って言いますと、エネルギー需要が減っていきますよね、ヨーロッパみたいに、マイナス 5 0 と。そうしますと、一番利いてくるのは何。省エネの技術とかいろいろあると思うのですけれども、今おっしゃったように、技術革新がまだ分からないところがあるという、一番利いてくるのは何になるのでしょうか。

か。

(小山氏) おっしゃるとおり、やはり技術、長期の問題ですから、どれだけ技術的に新しい機器、アプライアンスが入るのかというのと同時に、やはり総合的な省エネの取組というのが多分必要になると思うのです。日本のエネルギーミックスでも相当強力な省エネを政策的に織り込んでいます。御案内のとおり、2030年までにエネルギー集約度を35%減らすという目標を立てております。35%削減は70年代から90年代にかけて一回実現しましたが、逆に言う「ローハンギングフルーツ」、簡単に実施できる部分はみんなそこでやっつけてしまっている。そうすると、期待されている分野とすると、正にまだ省エネポテンシャルがあると考えられているのはビルの分野ですとか、あるいはITの駆使、そういったものを相当深掘りをしないと、その35%というのもそんなに簡単にできるものではないと思います。正にIT、IoT、そういったものを全部うまく入れていかないと政策目標の達成というのは大変かなと思っています。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございます。大変まとめていただきまして、もう質問したいようなことはほとんど書いておられるのですが、この間、ウエックのシナリオを別に勉強いたしまして、それで市場ドリブンのシナリオでは温暖化ガスの削減は進まなくて、原子力は入っていないということで、やはり自由化のところとの対策が非常に重要だなと理解したのですが、今日のIEAとそちらの研究所の分析では何か重要な原子力に対する施策といいますか、原子力に対する示唆といいますか、そういうところは何かございますでしょうか。

(小山氏) これから先を考える上で一つ大きなポイントは、正に今御指摘があったとおり自由化、競争的な電力市場というところにどんどん向かっていく中でモノと考えなければならない、という点だと思います。電気事業が自由化されていくということは、事業者にとってある意味で生き残りをかけて最もコスト競争力のある、長期的な意味でのコスト競争力のある電源を持たなければいけないということだと思うのです。そうなってきたときには、当然のことながら、既存の原子力発電所は全部一遍におしなべては言えませんが、競争力があると考えているので事業者は再稼働に向けていろいろな投資をしてでもそれをやっていく。ただ、同時に、その判断の中で、例えば原子力発電所の大きさ、あるいは年齢によって払うべき投資コストと将来にわたって戻ってくるリターンというのをやはり本当に厳密に考えていかなければいけなくなるだろうと思います。ただ、私が思いますのは、エネルギーの市場というのは、外部性の問題から完全に逃げることはできない市場だと思うのです。

その外部性はエネルギー安全保障であり環境問題である。だから、この外部性の問題を完全に市場メカニズムだけに全部委ねて解決できるとは私は思いませんので、ここをどれだけ政策としてちゃんと取り組んでいくのかということこれから考えざるを得なくなってきたのではないかと思います。

そのやり方は、国によっていろいろ違うのだらうと思うのです。国が持っている資源とか、それら置かれた条件等によっても全く違う。アメリカの場合でいえば、シェールの問題も考えなければいけないことになります。けれども、日本の場合は、恐らく残念ながらシェール革命が日本で起こるとは思えないというようなことを踏まえながら、エネルギーの安全保障や環境対応というものに対してどれだけ長期的に価値を置くのか、その置いた価値に対して、それに対応できるエネルギー源としての原子力や再生可能エネルギーというのをしっかり位置付けて政策的なサポートをするのか。今これ正にどの国もいろいろなことを模索してやっている最中だと思うのです。これもこういう政策をすれば完璧です、ということは多分なくて、日本独自でいろいろなことを考えていかねばならない、と私は思っています。

(岡委員長) 幾つかまだ質問があります。今、シェールガスの話が出たので関連してお伺いすると、米国に関連して2、3あるのです。

一つは、今、天然ガスのガスが安い。質問のポイントは、シェールガスというのは米国だけにとどまるのか、それともそうではないのか。今、あれは比較的価格も安くて、どっちかという赤字だけ投資があるので、やってくれるというような情報もあって、そうかなと思っっているのですが、逆に天然ガスにシフトしていかないと再生可能エネルギーとのバランスもあってというようなこともあると思います。その辺りは、ちょっと細かい質問なのですが、どんな雰囲気なのでしょうか。

(小山氏) ありがとうございます。アメリカでシェールガス革命が最初に起きてから、これはアメリカですごいことが起きた、世界中で同じことが起きたらどうなるだろうとみんな思いました。そこで、資源量の調査がかなり行われました。結果的に言うと、実は世界には非常に豊富なシェール資源があることは分かったのです。例えば中国は世界最大のシェールガス資源保有国です。アメリカより多いのです。ですから、中国政府はシェールガス開発を真剣に取り組みはじめました。ただ、この数年で分かってきたことは、アメリカで起きたこと、シェール革命の成功には、極めて特殊なアメリカの条件があったということがだんだんと明らかになってきました。

天然ガスの大きな特徴は、気体であるということです。そのため、輸送に大きなコストが

かかるわけです。アメリカの場合は、もう既に国土全体に本当に網の目のように張りめぐらされたパイプライン網がありますから、地下からガスを取り出せば、そこにつなげばマーケットができてしまう。残念ながら、中国では天然ガスパイプラインはありますけれども、まだアメリカのように至っていません。そうすると、まずそこで大きな違いがある。

もう一つは、地下の状況が全然違うのです。一言で言えば、中国の方がより構造が複雑でコストが高い。そして、シェール革命を実行と成功の技術的な背景には、地層を水で割るという技術があるのですけれども、中国は水が豊富にあるのかというと、どちらかという、水の制約もあります。

あともう一つは、産業構造です。アメリカのシェール革命が成功した大きな背景には、大規模なメジャーと言われるような会社がそれを先導したのではなくて、何百、何千という非常にたくさんの中小の会社が、正にアントレプレナーシップで積極的に取り組んでやってきたことが大きいのです。これがある意味でいくと一つ大きな鍵でした。では、例えば中国でそういうことが起こるのかというと、中国では国営の大企業が3社あって、それが実施主体となっている。地下に資源があることは分かったのですけれども、これから先ガスは少しずつ増えてくるとは思いますが、アメリカで起きたようなシェール革命がすぐに起きてエネルギーの世界図を変えてしまうというのはちょっと難しいのではないかと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。ちょっとまた別の質問で、I E Aのこれを読んでいたら、アフリカの話がいっぱい書いてありまして、クッキングに対してどう供給するかとかいろいろ書いてあるのですが、さっき中西先生がされた質問とちょっと似ているのですが、ライフスタイルの変化といいますか、結局、大都市に住むではないとか、E Vとか言っているが、ライドシェアだって普及するではないとか、いろいろ情報革命というか、人間の暮らしかた、ニーズ側の方がいろいろこれから変わる。ここはこれから検討だとおっしゃったのですが、何が言いたいかという、そういうちょっとヘテロジニアス、非均質といいますか、一様に見ると供給すれば満たされるかもしれないから、第一次的にはこういう解析でいいのかもしれないが、もうちょっとヘテロジニアスというか、例えば大都市の問題とか、例えばこの内閣府のビルでも、太陽光で家いです。40キロワットぐらいしか太陽が照っているときに出していませんけれども、に対して自分の内閣府ビルの太陽光発電は個人の家ここだけで供給することはできない。そういうことなのだと思うのですけれども、ライフスタイルの変化とか、こういう問題とか、こういう中ではどういうふうに考えられているのでしょうか。2番目の問題ということで置いてあるという理解でよろしいのでしょうか。

(小山氏) 実態面で言うと、世界の長期エネルギー見直しを行う場合には、世界全体のモデルの分析をしないと行けないので、個別個別の国のいろいろなリアリティのある生活のところまで本当の詳細にまで踏み込んだ分析を定量的に行うというのはなかなかできないというのが実態だと思います。世界全体を、国ごとに、そして主要セクターごとに、モデルを構成して、あくまでマクロ的な分析をしていますので、もし仮に、例えばある特定のアフリカの国のローカルなエネルギー問題を詳細に分析しようと思ったら、そのためにはまた別途違うツールやアプローチをやっていかないと、それに本当にフィットするような分析は難しいのではないかと、思います。ただ、I E Aが今回、アフリカの問題に光を当てたり、クッキングの問題とかに光を当てたり、したのは、正にシナリオの設定のときにS u s t a i n a b l e D e v e l o p m e n tという国連の持続可能開発目標を明確に意識したからだと思います。CO<sub>2</sub>排出だけではなく、エネルギー貧困問題も含め、様々な持続可能に関する問題を全体として対応するというところに焦点を当ててやったのが昨年初めてなのです。それまでI E AはCO<sub>2</sub>、つまり気候変動の問題に焦点を当ててやっていた。これはこれで大変重要ですが、もう少し持続可能というところまで翼を広げて見ると、エネルギー問題に関して、どのような大きな絵が見えてくるのかということを取り組んでみたのだと思います。これは重要な取組だと思いますが、逆に、他のいろいろなものを取り込む結果として、やや荒くなる部分もやはりどうしても出てくるのかな、という感じは個人的な思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

もう一つは、将来の需要が、中国だけではなくてインド、アフリカ、東南アジアいろいろある。個々に対して日本の原子力、何とか貢献できないかなと思ったりするのです。これは日本特有の状況を踏まえて何か考えないと。普通にやると、価格競争力がなかなか中国、ロシアに対してないということだと、どう考えるか。せつかく使えばよさそうなのに申請基準で諦めたプラントさんもいろいろありますので、何か日本特有ののこをうまく利用して何か貢献するというのをいろいろ考えないと行けないのではないかなと私自身は思いました。

先生方、その他。

(佐野委員) 先ほど、小山さんがおっしゃった外部性を市場にだけ任すわけにはいかない、つまり、気候変動問題やエネルギーの安全保障にしても、長期的に国の在り方そのものとの関係する問題です。そういう意味で、外部性を市場に任せないで長期的に競争力のあるエネルギーを供給していくのが重要なんだと考えます。

8 ページ目を見ますと、中国が4割ぐらい増えています。現在のアメリカと同じぐらい、

インドが現在のEUと同じぐらいに増える。このうちのどのぐらいが原子力なんですか。と  
いいいますのも、私が今まで学んできたのは、今、世の中で約30か国が原発を持っています。  
加えて約70か国ぐらいが原子力発電の導入に関心を持っているわけです。そうすると、ト  
レンドとしては世界は、原子力に向かっているというイメージがあります。特に中国やイン  
ドは今後数十基建設する。この増分のうちのどの程度が原子力なのかをお願いします。

(小山氏) ありがとうございます。5ページ目の真ん中のシナリオ、New Policies  
Scenarioの部分のところがさっきのこれと相当しますので、この真ん中のところ  
でお話をしますと、御指摘あったとおり、黄色のラインは2015年ぐらいのところから余  
り変わらないのですけれども、緩やかに増えるということなのです。この緩やかに世界全体  
で増えているわけですが、当然のことながら、概して言えば、先進国での原子力の発電電力  
量というのは徐々に下がってきて、逆に、中国やインドや中東等新興国での原子力発電の拡  
大がそれを補って緩やかに拡大するという、バランスになっています。詳しい数字は申し訳  
ありませんが、今手元にございません。ただ、例えば今、佐野さんが御指摘になったとおり、  
中国は今の第13次5か年計画でも、2020年までに58ギガワットを保有し、その段階  
で30ギガワットを建設中と、計画しています。ですから、それだけで2020年時点で8  
8ギガワットの原子力発電能力が見えています。そして、それは2020年の断面ですから  
2025年、2030年となっていけば、当然その規模が拡大していくことは間違いない。  
早晚、100ギガワットの大台を超えていくということは間違いないと思うのです。その途  
中では、恐らくアメリカのトータルとしての原子力発電能力を抜いていくことになるのかと  
思います。その可能性は見えてきていると思います。

それでも、中国において、トータルの電力量で見ると、原子力が全体のうちのすごく大き  
な部分をシェアで占めるのかというのと、そうではありません。今、中国の発電電力量のうち、  
これも概して言えば約6割は石炭で、あまりにも石炭に偏った発電構成を変えて、石炭依存  
度を何とか下げる、これが中国政府の政策目標ですから、5割以下に下げていく、4割に下  
げていくところをこれから時間をかけてしっかり取り組んでいくのです。それでも仮  
に4割になったとしても石炭火力発電所がなくなってしまうわけではなくて、ある意味でい  
えば、発電の大宗、かなりの大きな部分は石炭を中心とした火力発電である、ということに  
なります。これから増加する部分に関していくと、原子力や、特に再生可能エネルギーが大  
きいのですが、全体から占めれば、劇的に非化石発電が主役になる、ところまではなかなか  
いかないのではないか、と思います。少なくともこの中心シナリオのところではそうなって

いるはずですが。当然SDSというもっと過激に世界は変わらなければいけないというシナリオでは、もっと大幅に再生可能や原子力の発電電力量が貢献する形になるのですけれども、やはり中国、大気汚染対策が今一番大変なのですけれども、そういう中で政府として必死になって取り組んでいても、やはり石炭火力発電所をすぐなくす、全てなくすとかそういうことはやはりできない、これがやはり現実ではないかと思えます。

(佐野委員) それからもう一つ、アメリカ電力を自由化した州が10幾つあります。だから、日本もその辺りの州から学ぶ点がいろいろあると思うのですけれども、トレンドとしてアメリカはどんどん自由化していくのですか。

(小山氏) 決してそうではないと思えます。50州のうち、はっきり言えばまだら模様で、自由化した州と、自由化を今止めているというかストップして様子を見ている州など、完全に分かれています。ただ、あとアメリカの自由化した州において、先ほど申し上げたゼロ・エミッション・クレジットのようなものを考え、導入してきていることの大きな背景には、やはりシェール革命によってガス価格がものすごく下がった。それから、やはり再エネも拡大した、そういう中で卸電力市場の価格が非常に下がってしまって、既存の原子力発電所でさえも厳しい状況に置かれたという、その自由化プラス特殊でアメリカに特有な非常に重要な要因というのやはり考えないといけないと思えます。

(岡委員長) ありがとうございます。

その他何かございますでしょうか。

大変詳しい御説明ありがとうございます。また自由化を始め少しいろいろ勉強していきたいと思えます。ありがとうございます。

それでは、今日の内容のフォローアップはまた原子力利用の基本的考え方でフォローアップをすることになっておりますが、随時、関係の方々からヒアリングをして原子力各所の検討を進めたいと思えます。どうもありがとうございました。

それでは、次の議題をお願いします。

(林参事官) では、すみません、説明者の方、席をお願いします。

次の議題でございますが、次の議題も基本的考え方のフォローアップで各所に向けた議論ということで、自主的安全性の向上についてでございます。前回は電事連さん、電力中央研究所さん、原子力安全推進協会さんによるリスクマネジメントの新しい取組の立ち上げについて説明をしていただき評価をさせていただいたということでございます。課題はありますけれども、非常に重要な取組であるという認識であったと思えます。

一方、現在、産業界における自主的な安全性の向上の仕組みについて、資源エネルギー庁の自主的な安全性向上技術人材ワーキンググループにおいて、継続的な議論が行われています。先般21日には、リスクマネジメントの在り方に加えて、日本版NEI等の大きな方向性となる今後のアクションプランについて検討が行われており、本日はこれらの状況について御説明を頂きます。

そのため、本日は資源エネルギー庁から遠藤原子力基盤室長、電気事業連合会から富岡理事、一般社団法人原子力安全推進協会から山崎専務理事にお越しを頂いておりますので、まず、遠藤室長の方から御説明をお願いいたします。

(遠藤氏) 御紹介にあずかりました資源エネルギー庁原子力基盤室長の遠藤でございます。

お手元に資料に基づきまして「原子力の自主的な安全性の向上について」ということで、前半、原子力の自主的な安全対策について、今まで私ども資源エネルギー庁も関与をさせていただきながら電事連さん、JANSIさん、それから電中研、NRRCを中心にどのような取組を進めてきて、どのような議論があったのか、後半は、そうした議論の中で出てきましたアメリカのNEIを参考としました、今後新たな機能を作っていくという議論について現在どのような状況で議論を進めているかという2点について御説明させていただければと存じます。

お手元の資料の「原子力の自主的な安全性の向上について」という横置きのパワーポイントを1枚おめくりください。

1枚目に、「安全性の向上：原子力におけるリスクの考え方」というパワーポイントが1枚付いてございます。

言うまでもございませんが、規制基準における安全対策ということで、規制の基準を満たすことは言わずもがなでございますが、その先更に自主的な安全対策としてどこまで何ができるのかという議論、セグメントとしてはそこを議論してきたのですが、これ、私ども、それから電気事業連合会さんを始め原子力事業者の方々、それからメーカーの方々も含めて皆さんと議論させていただいているところの基本的な考え方は、ただ単にルールを守って再稼働に向けて規制を満たすということだけではなくて、不断の安全性向上ということで、ルールがこうである。それから、想定されるシナリオがこうである、リスクシナリオ、危機シナリオがこうであるということを超えて、どのような事態があっても、要は、変化に対応できるような組織としての処理能力、危機対応能力を高めていくためにどのような事業者の在り方、それから組織の在り方といったところの見直しが必要か。そのためには、具体的にどのよう



な能力を身につけていくべきかというところが主眼でございまして、そのポンチ絵にも書いてございます、確率論的リスク評価ということがございますが、要は、リスクに基づいた意思決定をしていって、そうした危機シナリオといろいろな変化に対応できるような組織としての能力を身に付けていく。そのために、業界全体の機能として、どのような仕組みを作り各事業者の取組をサポートしていくことができるかという議論を行ってまいりました。

進ませてください、2枚目でございます。

安全性の向上を支援する組織の設立ということで、JANSIさんと電中研さん、電力中央研究所の原子力リスク研究センターの二つを御紹介させていただきます。

JANSIさんは、原子力安全を牽引する組織、いわゆる自主規制機関といたしまして、原子力安全推進協会ということで、このワーキングでの議論も踏まえて、今ピア・レビューということで右側を御覧いただきますと、専門知識・経験を有するレビュアーが第三者的に発電所に入り、現場の観察等を通じて、実際その現場で中身を見て、各事業者のトップの方々にもこういう形で直すべきだという直截な勧告をしていただいて、ピア・レビューでその気づきの機会を与えて直していくということを精力的にやっていただいております。

その際に、先ほども申し上げました変化への対応、危機への対応ということで、ツールといたしまして、確率論的リスク評価も含めましてRisk-Informed Decision Making、いわゆるRIDMを具体的なツールとして実装していくための機関としまして、JANSIさんもこうした取組を原子力事業者さんに慫慂いただいておりますが、事業者内でその確率論的リスク評価といったツールを開発して実装していく組織としてNRRC（原子力リスク研究センター）というものも2014年に設立を頂いてございます。

要すれば、この二つの仕組みを使いまして、また後程JANSIさんから、世界標準でのWANOとの連携を通じて、各事業者に対してピア・レビューをしていただくというお話はあろうかと思いますが、このJANSIによるピア・レビュー、それからNRRCを中心としました新たなリスク情報活用ツールの開発と実装といったことを業界内の機能として取組を進めてございます。

1枚おめくりを頂きまして、こうした機能が社会全体も含めましてどのような形で、先ほど申し上げました自主的な安全性向上に結び付いていくのかという1枚の模式図でございます。

先ほど御紹介したJANSIさん、NRRCさんが右側にございまして、こちらから各社の指導支援といった事例のフィードバックということを電力事業者さんにしていくという仕

組みが立ち上がって今実際に回り始めてございます。

当然ながら、各事業者さんは規制を満たす、それから規制を満足させてという一つ目、STEP 1と書いてございますが、規制機関と直接対応するだけではなくて、更に今申し上げたSTEP 2、安全性の不断の向上に取り組む行動様式の定着というところまで仕組みとしては進んできてございます。更にこの先でございますが、左側STEP 3を御覧ください。電力会社の枠を超えた技術的知見の集約・発信ということで、これは社会全体だけではなくて電力事業者さん、それからメーカーさん、いろいろな関係者の知見を糾合しまして、電力会社さんに更なる安全性向上に向けた指導と言うとちょっとあれですけども、アドバイスを行っていく。それから人材教育等での協力を行うだけではなくて、そこで集約した知見を、いい意味での規制機関との対話、働きかけを行って、全体システムとしての安全性が向上していくような仕組みを作るということで、今更にこの左側のSTEP 3というところにも進めないかという議論をしてございます。

それから、その先そういった問題意識の下で自主的安全性向上ワーキンググループというものを私ども2013年以降設置をして、こうした議論を重ねてまいりました。

設置の背景はそこに書いてございますとおり、今私が申し上げてきたような、世界最高水準の安全性を不断に追求していくというための仕組みをどのように作っていくか。業界大、産業大あるいは産業界の枠を超えたところで仕組みをどうした形で作っていくかという議論をしてございまして、これまでの取組と成果というところで、下に書いてございますように、主にJANSIさん、NRRCさんにおいてRIDM (Risk-Informed Decision Making) の適用の支援・推進というところまで進んできている。

それから1枚おめくりを頂きまして、今後の課題ということで、これまでの議論の中間整理、それから、これから行っていくアクションプランということで最近まとめさせていただきましたので御紹介をさせていただきます。

「WGにおける議論の中間整理と今後の課題」というこのパワーポイントで申し上げますと、今後の残された課題ということで繰り返しになりますが、先ほど申し上げましたSTEP 3、自律的システムを実効的なものとしていくための作り込みを行い、それで②自律的システムにおける原子力の関係者全ての信頼関係を構築し、それから規制当局ですとか社会と健全な対話と働きかけを行っていて相互にフィードバックをしていくという仕組みまで一歩進めないかということで、昨年の夏に整理をさせていただきますので、それから1枚おめくりを頂きまして、今後のアクションプランということで、先般の2月21日の第21回の会合

でまとめさせていただきました。

先ほど来申し上げている新たな機能ということで、1. 業界大としての取組・持つべき機能の強化ということで、安全性向上の実績を具体的に積み上げていって、新たな機能を設けてPDC Aサイクルを回していく。そうした実績の積み上げ、積み重ねを踏まえて業界大で取り組む課題、検討結果に係る規制当局を始め社会との対話・働きかけを行っていくような新たな機能を設けようという議論が大きなところでございます。

それから、今までも取組を進めてございますJANSIさん、NRRCさんについても、これからもその取組を進めていくだけではなくて、こうした新たな機能とも連携して、これをより有効に事業者さんの自主的な安全性の向上に向けてワークをさせていくための工夫がありますとか、それから、こうした取組を前提といたしまして、社会の方々にリスク対応のどのような取組を行っていて、どこに強み、どこに弱みがあり、どうしたところを強くしていくのかというようなところを具体的にどのように情報発信をしていくかといった議論もさせていただきます。

何枚かおめくりを頂まして、「米国における原子力安全の関係機関」というところをごくごく簡単に御紹介だけさせていただきます。

こうした、今まで私どもで議論をしてまいりましたモデルの一つといたしまして、アメリカでの各組織の自主的な安全性向上に向けた機能というのを一つの参考として、例えばアメリカで具体的にこのNEIですとか、そういった組織に関わってこられた方々をワーキングの場にお呼びをして御意見をお伺いするといった議論もしてまいりました。

御案内のとおり、アメリカではいわゆる原子力エネルギー協会、業界の組織、それから規制機関、NRRC、それから自主規制を行う、日本でいうとJANSIさんに相当するような米国原子力発電運転協会（INPO）といった自主規制機関、それから電力研究所といった技術開発といった幾つかの機能がうまく組み合わさりながらそれぞれ役割を果たしているということで、1枚おめくりを頂まして、役割分担と相互連携ということで書かせていただいておりますが、事業者の方々が具体的にどのように自主的な安全性能力の向上を獲得していくかということでINPO、EPRI、それからNEIがそれぞれの役割を果たしながら、規制当局とも会話をしながらこうした事業者の能力獲得、自主的な安全性の向上という仕組みを達成しているということがアメリカでの経験でございまして、それを踏まえまして日本でもこうした仕組みが作れないかということで、おめくりを頂きますと、「米国原子力エネルギー協会（NEI）の具体的な取組」ということを書いてございますが、こうした規制当局

との会話だけではなくて、その前提といたしまして事業者の方々との会話、すり合わせ、それを踏まえて規制当局ですとか連邦議会、行政府といった様々なところとの折衝、交渉といった機能を担って、ある種の業界の顔として動いていくという役割を果たしていくことが米国原子力エネルギー協会（NEI）ですので、日本においてもこうした機能を何か考えられないかという議論をしてまいりました。

2枚おめくりを頂きまして、12ページを御覧いただきますと、「産業界における取組強化のイメージ」ということで、今私が申し上げました、新たな機能をどのような形でアメリカのNEIも参考にしながら、どのような仕組みで描いていくかという模式図を書いてございます。

原子力規制委員会を始めとして社会とのコミュニケーション、対話を行う前提といたしまして、電気事業連合会、それからJANSIさん、電中研、NRRRC、そういったところがうまく連携をして事業者に対してどのような働きかけを行い、具体的にどのように自主的安全性の向上に向けた能力の獲得を促していくのかということとどこをどう設計をするか、そういう観点から新たな機能を設計していただくということでございまして、その下、これはまた電気事業連合会さんから補足を頂けるかと思いますが、参考ということで、日本におけるNEIを参考として新たな機能を作っていくメインの機能といたしまして、業界内で重点的に取り組む事項、安全性の向上に向けて重点的に取り組む事項を活動計画として定め、各事業者さんが行う実施状況を評価してPDCAサイクルを回していく。

それから、1枚おめくりを頂きまして、こうした業界内での取組を行っていくに当たり、業界の知恵を持ち寄って、この業界というのは電気事業者さんだけではなくて、例えばメーカーさんですとか協力会社、ゼネコン、いろいろな方々の知恵を結集して検討を行い、検討を行った技術レポートを取りまとめ、電力やメーカ、各関係者が参加するところでその実行をコミットして、現場にこれを落としていくといったところの仕組みを回していった上で、それから1枚おめくりいただきまして、「業界大での検討課題」と書いてございますが、この具体的な例といたしましては、リスクマネジメントの実施に向けて、各事業者がどのような仕組みを、例えばリスクマネジメントを進めていく上で備えておくべきか。組織としてのリスクの考え方、それからリスクに基づく意思決定といったところを現場、経営にどのような形で徹底していくかといったようなソフトのところと、それからハードのところは、当然ながら最新の知見を基にしましたシビアアクシデント対策、地震・津波対策といったところを業界大で検討して、先ほど申し上げました技術レポートに取りまとめて業界大の

P D C Aを回していくということを御議論いただいております。

そうした議論に対しまして、これはもう御紹介だけにとどめますが、更田規制委員長ですとか、それから豊松電事連原子力開発対策委員長といった方々がそれぞれ前向きな御発言をさせていただいておりますが、要すれば、その現場も踏まえて実態も分かった人たちが業界を代表して規制当局と会話をしていく、働きかけをしていくという機能ができることは、規制当局にとっても望ましいことだという前向きな御意見を頂いているものと認識をしております。

すみません、長くなりましたが、私からの御説明は以上で終わります。

(岡委員長) 説明はこれだけ。

(川渕企画官) はい、電事連さんは。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、御質問をお願いします。

(佐野委員) よろしいですか。

(富岡氏) 御質問があれば。

(岡委員長) 佐野委員からお願いします。

(佐野委員) ありがとうございます。

この「原子力の自主的な安全性の向上について」は、ものすごく大切なことだと思います。単に新規制基準に対応するというだけではなくて、能動的に安全性についていろいろチェックしていく、そのための新たな手法を取り入れていく。その結果、想定外のトラブルとか、そのために停止する回数が少なくなって、結局、最終的に稼働率を上げるということにも大きく貢献するのはアメリカの例が示していることだと思うのです。ですから、そういう形で各々の会社が自主的に安全性を向上させていくことは極めて重要だと思います。

他方、安全性について原子力委員会が去年7月に出した「基本的考え方」で取り上げている日本の組織特有のマインドセットやグループシンクや多数意見に合わせるように暗黙のうちに強制される同調圧力とか、現状維持志向が強いとかは日本に特有な傾向なのだろうと思うのですが、この四つか五つのポイントに対する懸念に対してどのように、手当てされているのかについて質問したいのです。

それから、内部におけるチェック・アンド・バランスといいますか、例えば、ある事業者の一人の考えが、組織として結局取り上げられなかった場合、例えばオンブズマン（苦情処理）のような制度があれば良いと考えます。J A N S I でもいいのですが、会社に対して問

題提起する制度、内部の声を、勇気ある人々が出す声をすくい上げるような制度が必要ではないかなという印象を持ちます。その辺りお聞きしたい。それから、日本版の業界の声をワンボイスにまとめて、それを規制委員会に投げかけたり、それから社会にメッセージとして出すというのは非常に重要なのですけれども、これは基本的には促進の側の声として社会に出るということですね。とくに電力会社が直接社会に発信するのではなくて、協会としての若干客観化されたボイスが社会に出る、こういう制度、加えて議会に対するロビイングもやるというイメージでよろしいですか。

(遠藤氏) お答えしてよろしいでしょうか。

まず、二つ目の御質問の方ですが、これはアメリカのNEIは、おっしゃったとおり事業者さん全体を取りまとめて、要は、業界団体としてそのプロモーションという観点から議会、それから社会への広報というものも行ってはいますが、そうした機能をやっています。

日本において新たな機能を設けるときに、具体的にその組織の立て付けがどのようになって、それはアメリカのNEIと全く一緒のことをやっていくのかというのは、実はこれはまだ検討中のございまして、ちょっと私の御説明で誤解があったとすると恐縮なのですが、例えば、JANSIやNRRCも含めて日本はいろいろ頑張っている、業者も頑張っている。だから、議会も認めてください、規制当局も認めてくださいと、そういうことだけを主張していくという機能ではなくて、当面はロビイストとしての活動よりというのは、知見をまとめてオープンな形で、社会にさらしながら各事業者に対して、こういう課題が全体でありますよねと、それでは今年はこの課題にみんなで取り組みましょう。それぞれはどうでしたかというような具体的な事業者に対する働きかけ、レベルの全体のエクセレンスへのキャッチアップといったことを行いながら、そうしたことを実績として示して、こうしたこともやっている我々の意見も規制庁さん、聞いてくださいという形でやっていくところから始めなければ、アメリカのNEIのこうした機能が回っていくのは、これはスリーマイルの事故から相当な時間が経ってようやくワークをしてきたということでもございますので、若干そこは試行錯誤が必要な部分もありますし、まずは社会の信頼を得ていく上でも、今私が申し上げましたような各構成員の発電事業者さんに対する働きかけ、それから、高いレベルのエクセレンスを示した上でのそこへの、皆さん、ここにレベルを上げてくださいよという働きかけ、サポートを行いながらそこを行っていく中で、例えばこうした点があるけれども、規制当局さん、どうお考えになりますかという働きかけをしていくところから入っていくというイメージで議論してございます。

実際に私どものワーキングの各委員の先生方からの御意見にも、RIDMですとかいろいろなことを電力業界でやり出したのはいいが、何をやって、具体的にどう安全になっているのかというのはなかなか世の中に伝わっていかない、分かりづらい。それによってどう変わったのかということ世の中にある程度さらして、そこからのフィードバックも受けた上で、自らの在り方を直していくという形ではないと信頼は獲得できないのではないかと御指摘を多々いただいたところございまして、そうした点も含めながら新たな機能が回っていく。

こうした御説明をすると、では、JANSIさんがやっていることとはどう切り分けるのだというお話がございまして、それは先生の一つ目の御質問にも関係してくるのですが、これは各事業者さんからお話をお伺いしますと、やはり相当JANSIさんから厳しい御指摘を実はピア・レビューの場ではいただいている、かなり勉強になっている。それは、幾つか裏面上は現場のレベルも経営のレベルもございすけれども、各経営トップの方々、原子力に携わる重役の方々だけではなくて、会社のトップの方々がJANSIさんから現場をどれだけ知っているのか、現場とどれだけ会話をしているのか、どういう形で、例えば先生がおっしゃったような同調圧力といったところも含めて、ある種の内部告発的なところも含めた受け止めと、それをどのような形で意思決定に反映をさせていくのかという仕組みについても相当指導を頂いているということをお伺いしております。ただ、JANSIさんの場合には、これはJANSIさんが加盟されておられるWANOにおいてもそうでございますけれども、あえてクロードなところで徹底的に議論するというところで、もう徹底的に忌憚なき意見を、御指摘を頂いて、各社さんがそれを踏まえて反映をしていくというところが一つの良さといえますか長所という形ですので、先ほども私が申し上げました、社会全体にさらしながら信頼性を獲得していくというところとは手法としてJANSIさんはやや違うところがございすので、そこはJANSIさんの良さと補完しながら相乗効果的に新たな機能というところと組み合わせるやっていくということになろうかと思っております。

それから付言して申し上げますと、JANSIさんの行う取組だけではなくて、先生御指摘の具体的に組織のマネジメントの在り方、特に現場と経営の意思疎通の在り方というのは、これは極めて重要ということは、前規制委員長の田中委員長からも、ちょっとこの場で御紹介するのが適切かどうかはあれですけれども、東京電力さんが前回、設置変更許可を規制庁さんが出される前に、昨年4月に七つの項目ということで、規制委員会から組織の在り方について、ここは東京電力大丈夫なのかという御指摘がありまして、そこに小早川社長からお

答えのあったうちの 하나가、風通しですとか、それから原子力と言いましてもいろいろ機械屋さん、それから設備屋さん、保守屋さん、運用屋さんいろいろいる中で、いろいろ異なる組織の意思疎通を行った上で、上にちゃんとフィードバックできる仕組みがあるのかといった御指摘がございまして、それに対して東京電力さんは、例えば一つのやり方としては原子力安全監視室という外部の室を設けまして、取締役会に直接そういった安全監視室がスーパーバイズをしたことを物を言えるような形でチェックをする仕組みで内部のオーバーサイトの仕組みを作る。そのヘッドとして、今、東京電力の常務にお迎えをしているイギリス人で、イギリスNDAでそうしたオーバーサイトの御経験をされたジョン・クロフツさんをお迎えしてオーバーサイトの仕組みを入れるというやり方を東京電力さんでもやっておられたり、それから、私がお伺いしたところ、各事業者さんのお話でいうと、ちょうど原子力安全所長の下に、推進側で責任を持つ人と安全側で責任を持つ人みたいな抑制的な形での仕組みを設けて、お互いがチェックし合ってバランスを働かせる仕組みにしたり、その人の下に1カ月に1回若しくは1週間に1回、全管理職を集めて徹底的に意思決定をして、所長が全部を吸い上げるというような仕組みをやっておられる発電所もございましたし、多分そうした各事業者ごとに取り組んでおられる仕組みを全部これから新たにできる機能のところでは検証して、一番優れた機能、エクセレンスというのを御紹介しながら、各事業者の実態に応じて一番いい仕組みをどのように作っていくかということを経験していくというのも一つの新たな機能だと思います。御指摘のとおりだと思いますので、これはこれから事業者さんにおいて相当頑張っていかなければいけない一つのポイントだと我々思っています。

(佐野委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 中西委員、如何でしょうか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

(富岡氏) すみません、少し補足させていただきます。

先生の最初の方の御質問で、グループシンクだとか特有のマインドセットだとかというようなところは どうやってアドレスされているのかというようなところですが、これも確かにこれから少し仕組みを更に詳細に検討していく中で検討していく部分ではあるのですが、13ページ、14ページを御覧いただけますでしょうか。

この13ページ、14ページが、そういった意味で少し新たに考えていく機能というか業務フローになっているわけですが、こういう中で、例えば13ページの絵ですと、右側の吹き出しのところに、一番吹き出しのところに2番目で電力、メーカーが参加する委員会でテー



マを検討するだとか、そこに海外の専門家の意見を取り入れながら実施する。それから、その下のところで、やはり決定したテーマについて、電力、メーカーが参加する委員会にてというようなことで、これまでは比較的電力会社だけでこういったようなことをやってきたのを、少し第三者的というか電力以外の人もここに入れていくというようなところが一つあるかと思っています。

それからもう一つは、14ページの方を御覧いただきますと、これはこれから検討していくところになるのですけれども、14ページの吹き出しの上の方の4番目の最後のポツに、「技術レポートの内容は、電力、メーカーが参加する委員会にてコミットし、電力各社は、その内容を元に、現場の対策等を実行する」と、こういうことがありまして、これはこのところの仕組みはこれから詳細に決めたいと思いますが、一つ参考になるのは、NEIの例ですと、100%の電力会社が賛成しなくても、これはコミットするというようなルールがありまして、そういったような、全員一致でないとか、最大公約数でないとか、そういったような仕組みも今後検討していきたいというふうに考えているところでもあります。

それから、2番目の広報の方の御質問は遠藤室長の方から正にあったとおりですので簡単に補足いたしますが、もう御指摘のとおり、安全性に限って言っても、社会とのコミュニケーションといった場合にいろいろな内容がございまして、業界大で検討していることについての説明、それから、それぞれの発電所、あるいはそれぞれの会社でどういった安全対策、あるいは先ほどあったような組織的な監視委員会ですとかそういったようなことをそれぞれの会社がどういうふうにやっているかというようなこと、それから、JANSIとの関係でどういった厳しい指摘の中でやっているかというようなこと、あるいは広報という、コミュニケーションということになりますと、安全だけではなくて更に広がっていくとすれば、その原子力の中では主力のエネルギーの中の位置付けですとか必要性ですとか、そういったような様々なことがあろうかと思っています。その中で、それぞれのテーマに応じて、やはり興味がある方、メッセージを届けるべき人というのは、それぞれプロフィールが少しずつ違っていかうかと思っています。例えば、それぞれの会社の安全対策とかそういったことは地域の方なんかは興味あるでしょうし、原子力全体の必要性みたいなことは中央の方でも御関心があるテーマかなと思いますけれども、その届けるべき相手、それから届けるべきテーマ、それから、誰がどうやって届けるのかというようなことをそれぞれきめ細かく、一番効果的なやり方でやっていくというようなことかと思っています。

(山崎氏) JANSIの専務理事をやっています山崎でございます。今日は、マツウラ理事長

が海外出張しておりまして、代わりに参加させていただいております。

JANSIの活動で、先生の一つ目の質問に係わる安全文化に関してどんな活動をやっているかということをご簡単に御説明させていただきます。

JANSIの中には、安全文化の専門家を集めたチームがありまして、このチームが、各事業者が自主的に行う安全文化の醸成と申しますか醸成活動を支援することを行っております。

その活動の中でメインとなりますのが、3年に一遍行っております各事業所の安全文化の診断でございます。これは、例えば発電所に1週間単位で5人から10人近くの専門家が訪れて、現場の作業員から管理者まで含めて広くじっくり時間かけてインタビューをさせていただいて、その中から安全文化に関しての気付き事項をまとめて、最終的には社長さんにお伝えして、今後こういうことに注意して取り組んでいただきたいといったことを、これは今定期的に3年に一遍ぐらいずつ各社に行っております。

それからもう一つは、先ほどから出ておりますピア・レビューでございますが、ピア・レビューで2週間現地に滞在して現場を見たり、作業員の方、運転員の方とお話をさせていただいて強み、弱みを見きわめた上で、最終的には報告書の形で、これも社長さんまで改善事項をお伝えするわけですが、その検討に当たって、やはり個別の強み、弱みについて、安全文化の観点からどういった考察ができるのかということについては必ず評価の中でやっております。

以上です。

(佐野委員) ありがとうございます。相当厳しくやっているということで心強いのです。また「健全な安全文化の主な要素」というふうに書いてあるところで、リーダーがコミットメントを行動と判断で示す、それから、全ての個人が安全に対する自らの責任を認識し、厳格かつ慎重に全うする、全ての個人が安全性向上のためにたゆまぬ学習を継続して、組織はそのための環境を常に整える、全ての個人が臆することなく安全上の関心事項について指摘できる強さを持つ、組織はその指摘を真摯に受け止めて必要な対応を行う、最後に、全ての個人が現状に慢心することなく、常に問いただす姿勢を持ち続けることなどはいずれも重要です。しかし他方で日本社会ですと、個人が幾らそういうことを思っても、よほど強い正義感がなければ上に行かないし、組織としてスクリーニングされてしまうということがあるのではないかとというのが私の考えです。

先ほど経産省の方からの説明にある程度納得していたのですけれども、やはり個人がどんなに強い意思を持って、真面目に勉強して問題意識を持ってやろうとしても、組織としてス

クリーニングされてしまうというのが日本の組織なのではないか。従って、いわゆるオンブズマンのような……内部告発というようなことを言っているのではなくて、自分の意見が通らなかった場合に、こういう意見も通してくださいというような形で、例えばNEIの方にアピールできるとか、そういう制度的な保障が重要なのではないかというのを感じています。御参考までに。

(岡委員長) ありがとうございます。

中西先生、如何でしょうか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

私、遠藤さんに全体を補完した話を聞きたいのです。やはりエネルギー業界全体の施策を作ったり、それからあと御指示をされている立場から、エネルギーといいますと化石燃料を作ってエネルギーを作り出している業界もあるわけですので、原子力業界で一番大切だというポイントはどういうふうにお考えになっているのでしょうか。

(遠藤氏) すみません、私が今まで取り組んでまいりました観点からですので、これはいろいろな取組をしている人それぞれによって意見は変わるとは思いますが、一つ、一番重要なことは、別にこれは話を合わせて申し上げるわけではなくて、先ほど、佐野先生から御指摘を頂いた、組織全体として個々人、特に現場の安全意識といったものをどのように受け止めて、それを意思決定にどのように反映させていくのかというバランスをどうやってとっていくか。端的に申し上げると、お金をかけずに再稼働を早くしてしまえば、一番これは経営的にはいいわけで、そこに対して、例えば規制に要求を仮にされている、されていないということにかかわらずこういうリスクがあるのだとすると、そのリスクに基づいて、こうした取組を行うべきだというような経営の判断をどのように行うか、そのために情報を現場からどうやって取り入れるかという、一言で言うとマネジメントですとか、そういったものも含めた意思決定の仕組みを具体的にどう作るかといったところの仕組み作りに今各社さんが悩んでおられるわけですが、そうしたものを実績としてまず作り上げて、現場に、世の中に分かっていたことが今一番重要だと思ってございまして、ちょっと雑駁でございしますが、誤解ないように申し上げますと、とにかく安全でありさえすればいいので、幾らでもどんどん投資をしていくということではなくて、そこはある程度資源の制約の中で危険なものを何でもやっていくということになれば、逆に本当に必要なものへの投資ができなくなるとか、そういったこともございまして、そうしたものを判断していくためのPRA、リスク評価、それとバリューインパクトドライバーということです。

(中西委員)そこはよく分かるのですが、それは他の業界も同じですよ。石炭を作って電気を作っているというか、エネルギーを得ている業界も全く同じだと思うのですけれども、私が伺いたかったのは、原子力業界が特に他の業界と比較して気を付けるべきところは何だと捉え……いろいろ石炭を燃やすところとかありますよね。そこと比較して、そこもやはりマネジメントが大切だと思うのです、現場と、それから意思疎通。原子力発電のところで一番大切だと、特徴的なところをどういうふうに捉えられているかというのを一言で。

(遠藤氏)一言で言うと、社会、ステークホルダの多さと分かりやすさだと思います。

(中西委員)分かりやすさ。

(遠藤氏)はい。例えば石油ですとかそういったところ、あるいは日本の製造業も今いろいろ不祥事等出てきていますが、そうしたところに比べて原子力に関わっていらっしゃる方々が、例えば遵法意識が低いですとかリスク感が低いですとか、そういったことは、私も実際関わっていて、これは全く思いません。そこは資質も高い方々、意識も高い方々が揃っていらっしゃると思いますが、ただ、そうした他の、例を挙げると適切ではないかもしれないですけれども、他のエネルギーの発電と違うのは、福島で明らかになったように、一度事故が起きてしまったときの社会の方々の関わり方の大きさということで言うと、例えば先ほど佐野先生から御指摘いただいた、精神論はいいけれども、では、それ具体的に意思決定のところはどうやってオーバーサイトの仕組みを現場から引き取ってそれを経営に入れていく仕組みだとか、それをどうやって実装していくのだ。どういう実績を作ったか、恐らくそういうところだと思っていて、そこら辺が社会の方々、なかんずく立地自治体の方々にお分かりいただけないと、これはなかなか動かしていけないので、そういったところをどうやってうまく伝えるかというところ……

(中西委員)ありがとうございます。ステークホルダへの分かりやすさということはそのとおりだと思うのです。それで、福島以降、2012年にJANSIができて、2014年にNRR Cを作られて、それで、今までJANSIができてからはもう6年経って、それでNRR Cができてから4年目に入っているのですが、今言われたステークホルダへの分かりやすさというのはどういうふうに改善されてきた、途中かもしれないのですが、その結果みたいなことにつきまして、結果についてどういうふうにお考えになっているのか。

(遠藤氏)率直に申し上げて、ここはまだ一番できていない部分だと思います。これ、業界の方々の取組が足りないということだけを申し上げているわけではなくて、私ども行政、資源エネルギー庁の反省も含めてですけれども、例えばこうしたワーキングでやっている議論も、

R I D M、そういったP R Aは分かるが、それを現場、例えば周辺自治体の方々にP R Aでこうやっているのだから安全になりましたと言って分かるかいと。現場で何をやっているか、どういう形で伝えるかという伝え方をどうしたらいいのということ、また、真面目にやっているのかというのは、私どもも含めて、これ一番できていない部分で、これから、どのような形で現場の努力を社会の方々にどうお伝えをしていくのかというのものすごく大きなN E I の課題であります。

例えば一例を御紹介させていただきますと、このワーキングでやっている中での議論で、今までの原子力安全広報、それを社会に伝えるときには、原子力はこれだけ安全です、五重の備えがありますといったことを、ある種、言い方を悪くすると大本営発表のように社会に言っていたけれども、CMも有名なイメージのいい方が出てきて、原子力はエネルギー安全保障に必要ですと伝えていたけれども、例えば、現場でテレビを御覧になっている方と同じような年の若い方が、自分はどのようなことを考えてこうしたことをやっていますといったその人たちの現場の取組を等身大で伝えるとか、そういったことの方が分かりやすいのではないか。その中でリスクの考え方とかをそういう方々からお伝えを頂く機会を作るべきではないかというような御指摘もいただいています、これは経済産業省の広報も当然ですけれども、例えば事業者さんの広報についても、先ほど、佐野先生の御質問に対する答えでもありますが、この新たな組織を作って、そこが引き続き電事連に代わり広報していくということよりは、各事業者ごとで、例えば中部電力さんが、私は浜岡発電所で働いていますという20代の女性の姿をCMにして、これは現地で非常に評判が良かったのですけれども、そうしたある種の広報、議会活動のエクセレンスみたいなものを新たな機能の中で紹介をして、そうしたことを各事業者に働きかけていくというのも一つのやり方かなと思ってございますし、私どももそれをやっていかなければいけない。ちょっとこれからの課題です。

(中西委員) 一番難しいことは、やはりなかなか進めないことはよく重々分かっているのですけれども、そうしますと、これから何に力を入れていくとか、おのずと出てこようかと思うのですけれども、分かりやすさを向上させるため、中間報告を見ても、結果がどうだった、安全なことはどういうふうに理解すればいいとか、取組はあるのですけれども、どういう成果があったということが少し分かりづらいのです。それを、もし一番のことを進めていくとしますと、メルクマールと言ったら変ですが、どういうふうに評価軸を立てようかとされているのかということも教えてください。

(遠藤氏) 多分いろいろな分かりやすさ、いろいろな形での示し方というのがあると思うので

すが、一つには、これから新たな安全規制の中で、御案内のとおり、2020年から検査制度が新規基準の中で変わりました、パフォーマンスインデックスというものを各事業者ごとに設定をされて、パフォーマンスを事業者ごとに示していくという形で、規制側は動かれていますけれども、例えば事業者側でも、同じようなものでということではなくても、同じような考え方で、例えばヒヤリ・ハットがどれぐらい減ったとか、あるいは直接的なシビアアクシデントに結び付かないような日々のトラブルというのは、普通にプラントを動かしている以上、あるものですが、それが経年でどう減っていったかですとか、そういったイメージしやすい、分かりやすいものをある程度外に分かりやすい形で示していくことができないかというのは、これは一つの議論としてあると思います。ただ、それで健全にそうした形で各事業者さんがしっかり切磋琢磨しながらやっていくというのが理想ではありますが、具体的にそれをどのような仕組みにしながら世の中にさらして分かりやすく見せていただくのかというのは、正にこれからの議論です。

(中西委員) 是非、効果的な指標をエネ庁としても作っていただいて、できればと思っています。よろしくをお願いします。

(遠藤氏) はい。

(岡委員長) ありがとうございます。安全向上も日本版NEIも大変重要な活動で、それが始まるということは大変いいことだと思います。

ちょっと関連して質問ですが、米国の例が11ページにあります、TMIが、スリーマイルアイランドの事故が1979年です。10年後ぐらいから左側の重要事象発生率が30分の1ぐらいに、10年間でなっている。右側の方の稼働率は1989年から1990年代にかけて向上している、こういうことであります。

質問は、これは目標であるというふうに理解してよろしいですか。ちょっと質問の仕方が悪いかもしれませんが。

(遠藤氏) 多分これと同じぐらい時間がかかるので、急いでも仕方がない、じっくりやろうということではなく、可能な限り日本なりのやり方で、早く実際に回っていく仕組みを作りたいと思っていますが、誤解なきように申し上げますと、これを見せるといろいろな方から御指摘、お叱りいただくのですが、おまえら、稼働率を上げるためにやっているのかということと言われるのですが、そういうことではこれは決してなくて、JANSI、NRRC、それから新たな機能も含めて自律的に自主的安全性向上を回していくような仕組みが本当にワーカブルになる、ということが目的であって、結果として稼働率は上がるかもしれないとい

うことで申し上げますと、そうした仕組みが回っていくという目標で申し上げますと、これはこれから具体的に試行錯誤を今年から始めまして、できるだけ本当に早いうちに、数年のうちにとおっしゃってございますが、ただ、これは事業者さんも、先生御案内のとおり、今それぞれ規制庁さんの再稼働対応ですとか地元対応ですとか、いろいろな仕事を抱えながらこうした仕組みをどういう形でやるのかというのを今一生懸命やっておられるところですので、具体的に例えば2020年までとか20何年というのはちょっとあれですけども。

(岡委員長) そんなことは言っていないです。そんなことできるわけないです、再稼働も遅れていますから。そんなことは言っていないですが、ここに稼働率だけ書いてあるところが非常に気になるのです。米国は発電電力量が50%増加している。何でそういうふうにかかないのかなと思ったりもしたのですが、私、これ知ったのは、2000年頃に米国の原子力会長が日本で発表したのです。毎年、会長はアジアツアーをするのです。そのときに彼が持っていた資料があって、それが私初めてこの結果を見た最初なのです。米国原子力学会は、若いときから何十年も付き合いましたが、結果を見たのはその2000年頃が初めて。これは非常にいいなと、こういうふうに乗っていて、それで原子力委員会に来て、ああ、そうだと思う、それを基本的考え方にも書いたというのが経緯なのですが、何か目標だからいいかと、質問がきつ過ぎたかもしれませんが、何が言いたいかというと、原子力発電というのは、やはり安価な電気を安全・安定に供給するという役割を果たすということが目的であって、そういうことだと僕は理解をしていて、それで、安全というのは非常に多面的なものなので、自主的安全性向上の推進というのは、リスクマネジメントの精神といいますか経営としてリスクを減らす、経営としてリスクが減っていく、そういう状態を実現するのだということなのだとおもうのです。

2000年まで私知らなかったのは、INPOは自分たちでやっていて、アメリカの原子力学会で聞くことは、検査が大変だとか、書類ばかりだとか、そんな話を私は聞いてきて、しかし、結果的に2000年頃にその結果を見ると、非常に事故も減っていて稼働率も、発電電力も上がっていて非常に良かったな、これは日本のモデルにいいなと思っていました。既に自主的安全性向上も始めておられてたのですが。

もう一つは、規制のこれに対する対応です。規制の改善と言うと規制側が嫌がるかもしれませんが、米国が一生懸命やったのは、規制のこういうことに対する合理的な規制ということだと思う。今、規制委員会もこれに向いておられると思いますので、それができるようになってきたということは非常に重要なことだと思います。

安全性、これは国が音頭をとっているのは日本特有なのです。アメリカは自分たちでやっている、産業界が。自主的安全向上みたいな言い方。これは日本的だからいいとか悪いとか言いませんが、何が心配かという、何か過酷事故が確率計算するとこれだけ減るからいいのよと、そういう話ではないですよと言いたい。そんなことは簡単には言えない。いいですか、簡単には言えない。安全でそんな簡単なものではないです。経営も含めて、運転管理も含めて安全ということであって、そこが一番重要で、経営としてリスクを減らしていく、運転管理を通じて減らしていくというところがこれのポイントであると私自身は理解しています。皆さんの理解と違うかもしれませんが、長年、米国を勉強した経験から言えばこのように理解しています。

もう一つ別のコメントですが、日本で重要なのは、地元の理解問題がこれに加わる、アメリカにはない問題として。だから、ここはコミュニケーションの問題なのですが、これはこの間メルマガに書きましたが、私、ちょっと自分の経験を申し上げると、米国のことばかり勉強していました。米国のNEIのコミュニケーションとかを勉強していたのです。日本では長年、これは20年間ぐらい日本原子力学会の社会環境部会とかで勉強していた。しかし、最近気が付いたのですが、米国はそれぞれの組織の、責任がはっきりしているから、それぞれやっていることがコミュニケーションでも非常に限られていたなと気がつきました。、最近、コミュニケーションで、英国を勉強しましたら、非常に勉強になりまして、これはこの間メルマガに書いたことです。

米国は、責任分担というのが非常にはっきりしていて、いいところもあるのですが、悪いところもあります。例えば悪いところは、産業界と大学や研究機関がお互いにほとんど話をしない。米国原子力学会に原子炉メーカーが来て発表したのを見たのは1995年が最後です。日本はそんなことありませんから、これは日本の非常にいいところですよ。

何が言いたいかという、コミュニケーションについてももう少し広く見る必要がある。日本はリスクコミュニケーションに偏っていると気がつきました、それが論理的におかしいということも書きました。イギリスは、そういうことに気が付いて既にやっています。コミュニケーションは非常に多面的である。フォーカスグループによって関心が違う。コミュニケーションについては、信頼構築が目的なのだ、情報提供が目的ではないのだというところはメザーブさんも先日のシンポジウムではっきりおっしゃいましたよね、私のコミュニケーションの質問に対して。その辺りをみんなが理解をして、コミュニケーションは非常に多面的で理系の人間にとっては難しく、私もとても今全部理解していると思えませんが、頑張



るのかなというふうに私自身は感じています。

あとは、コメントとしては、自分でやるということが一番重要ですね。メーカはもちろんメーカしか知らないことはありますが、運転管理はメーカは知りませんから、発電所の運転管理を知っているのは電力会社さんですから、自分でやるということが一番重要で、これは畑村先生が八つの提言の中で個人に対する提言として述べられたので、個人の能力を磨きなさいとおっしゃっている。正にそのとおりだと思ひまして、ここは是非ともやってもらうしかない。

この間、勝野会長が自主的安全性向上に関して実力をきちんと付けていくことは重要だとおっしゃったと、電気新聞に報道されていまして、その方向で活動が行われていると理解しました。今後に期待をしたいと思います。

あとは、関連で申し上げますと、規制委員会等の話なのですが、ちょっと広く言いますと、根拠について文書できちんと書いて、根拠を付けて書いてホームページに出す。そのことが重要であるということだと思います。米国は、それが国民の理解に役立った。コミュニケーションで決して会って話することだけではない。まず根拠についてちゃんと考える、自分で考える。さっきの自分でやるということなのですが、日本はどうしても伝聞ベースですので、日本のいろいろな問題をたどっていきますと、伝聞ベースの非常に偏った情報交換になっている。

例を挙げると、津波の問題、JCOの問題、高速炉サイクルの問題、原燃再処理工場の遅延の問題とかプルトニウムの蓄積の問題、他にもいっぱいありますが、全部伝聞ベースの情報交換が問題を生じたと思いますので、これ安全に限らず、根拠の情報をきちんと。欧米の情報です。英語で検索すればきちんと出てきますから、それを理解する能力が必要です。理解する能力は絶対必要です。読んでも理解する能力がなければ駄目ですよ。これは畑村先生が、能力を磨けと言っておられることであって、これを是非やってもらいたい。そうすると、日本の原子力が非常にいい方向に向かっているんだというふうになるはずである。今回ご説明のあった活動には非常に期待しております。是非成功するというのを祈っております。

あと、軽水炉が重要ですね、軽水炉が重要。さっきエネ研の方が発表されて、イノベーションに対して軽水炉をしっかりやるのが重要。もう一つ意見を言いますと、軽水炉利用の知識基盤というところをきちんと作る必要がある。皆さん、どこから借りてくればできると思っている人は多いのです。違います。自分たちでやるしかないですよ。それは自分たちに返ってきます。どういうことかという、例えば安全のことについて余り知らない人たち

が育つと、あなた方の規制として非常に変なものがかぶってくるということです。だから、軽水炉の知識基盤をきちんと作る。人材と知識と研究開発設備が知識基盤だと思うのですが、原子力関係者がお互いにそれぞれの役割を踏まえて情報交換して、それぞれのところの仕事をしっかりやるというところは日本にとって非常に重要で、これは借りてくる、アメリカのまねをすることはできないです。

ここはなかなか理解されないのですが、実は、軽水炉のことを知っている研究機関の方は少ないです。水について実験をしているといっても、それは軽水炉のことを研究している事にはならないですよ。軽水炉の設備とか運転管理のことをよく知った人を育てないといけない。それは大学の教員もそうだし、研究機関もそう。メーカーの方は知っているかもしれないが、それは設計のある部分を知っているかもしれませんが、全体を学理も踏まえて、例えば計算コードを書きなさい、解析法はどうなっていますかということをメーカーの設計担当方に言っても分からないと思いますけれども、そのレベルまで分かる方が何人もいる必要がある。

軽水炉利用のところは、何か基盤があるみたいに思っているかもしれないが、今私が理解したところは非常に脆弱であると思います。これは軽水利用をしっかりとやるということは、ということはそういうところも合わせてしっかりとやってほしいなと思います。ちょっと意見になってしまいましたが。

長年欧米を見てきて、国際経験もあるので、そんないい加減な意見ではないと思っています。もちろん根拠のある反論があれば私は意見を修正いたしますが。

(遠藤氏)では、1点だけ。ありがとうございます。それを踏まえてまた検討を進めてまいります。進めてまいりますと申し上げたのは、今、先生から御指摘いただいた、国が音頭をとっていくというやり方ですけれども、なかなか議論が進みづらい環境にある中で、ちょっと時の氏神と言うとちょっと語弊がありますが、皆さん集まって国の委員会を設けまして、いろいろな専門家の方々から御意見を伺うということで始めましたが、これ、根本は自主的安全ですので、これからいよいよこうした新たな機能を設けて、その下でそうした検討をしていただければということで、私どものワーキングの座長を務めていただいております山口彰先生にも、これ以上国がどうこうということで、国がというよりは、船頭を多くしてやるというよりは、まずはちょっとお手並み拝見ということで、ワーキングはこの2月21日で一旦閉じまして、これからはNEIを参考にしながら新たな機能ということで産業界で御検討いただきますが、また必要に応じて今日いただいた御意見等を踏まえて私どもも電事連さんとコミュニケーションをとってやってまいりたいと思います。

それから、先生御指摘いただいた、先ほどの件ですが、過酷事故がこれだけ減ったから良いことですよということが目的ということは、私どもも当然思っておりませんし、事業者の方々も当然そういうことではなくて、そもそもそんな簡単なものではない。それに向けてどういうモデルを作っていく、それを更に毎年度毎年度インプルーブしていくかという考え方でやっていくということは皆さん全事業者共通だと思っておりますし、我々も一緒だと思いますので、引き続き御指導、御鞭撻いただければと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

(佐野委員) すみません、1点だけJANSIさんに質問なのですが、ピア・レビューのレビューアはどういう人がいますか。

(山崎氏) ピア・レビューは、今現在は、発電所の運転管理につきまして10の分野に分かれてレビューを行います。例えば、いわゆる発電所の運転員、運転に関する分野、それから保守に関する分野、放射線管理に関する分野、化学管理に関する分野、そういった形で、今10の分野に分かれてそれぞれ2人ぐらいずつの人間がチームを組んで発電所に行ってます

(佐野委員) いや、他の電力会社が他の電力会社に。

(山崎氏) 基本的にピアですので、仲間ということになりまして、今JANSIにいるレビューを専門としたプロの人たちは、各発電所で長年、発電所の運転管理に携わっていたベテランの人たちがJANSIに来て、レビューアのための訓練を受けた上でやっています。リタイアということではなくて、結構そこその年齢の方でJANSIに転籍された方もおられますし、電力から出向で今来ていただいている方もおられます。そのチームの中に、今現在、各電力で発電所で働いておられる中堅の方々、ですから幹部クラスの方々にレビューアとして、当該のレビューだけに入らせていただくのが2名ぐらいおられますし、国際的に世界からあと2名ほど、やはりピアとして入らせていただいています。そういういろいろな視点で発電所の運転管理の状況を見させていただくということをやっております。

(岡委員長) その他ございますでしょうか。

(中西委員) 小さいことで恐縮ですけれども、4ページのこれまでの取組と成果の①ですが、本当に小さいところで申し訳ないのですが、自然外部事象というところで、他の資料にもあったのですが、まず竜巻が出てくるのがどうしても不思議でして、日本でしたら火山もそうなのですが水回りですよ、水が出るとか、あと台風とか。ですから、これはやはり竜巻もあってはいけないわけではないのですが、やはり大きいところから実質的に考えていくと、水回りを最初に入れて……火山か水ですね。あとは地震もですが、入れていただければと思います。

それだけです。

(岡委員長) その他ございますでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

産業界における自主的な安全性は、原子力利用に関する基本的考え方において米国の例を指摘しましたとおり、原子力の安全性と経済性を両立させていくためにも重要な取組です。原子力委員会としても、引き続き状況の進展を注視していきたいと思えます。

それでは、議題3について事務局から説明をお願いします。

(林参事官) どうもありがとうございました。

議題3につきましては、その他ということで、今後の会議予定について御案内をいたします。

次回第8回原子力委員会の開催につきましては、明日開催の予定でございます。明日、ちょうど場所も同じで中央合同庁舎8号館5階共用C会議室でございます。

議題といたしましては、関西電力高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可と九州電力川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可のそれぞれ答申と共に原子力分野における人材育成の見解について議論を行いたいと思えます。

通常と異なり朝10時からの開催となりますので、御注意をお願いします。

以上です。

(岡委員長) その他、委員から何か御発言ございますでしょうか。

それでは、御発言がないようですので、これで本日の委員会を終わります。

ありがとうございました。