

第15回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2010年3月16日(火) 14:30～16:05

2. 場 所 中央合同庁舎4号館 1階 123会議室

3. 出席者 原子力委員会

近藤委員長、鈴木委員長代理、尾本委員

日本エネルギー経済研究所 伊藤常務理事

東京電力株式会社 武藤常務取締役

内閣府

中村参事官、浏览企画官、藤原参事官補佐

4. 議 題

(1) 成長に向けての原子力戦略の策定に係る有識者との意見交換

(2) その他

5. 配付資料

(1-1) 意見募集に寄せられたご意見の概要

(1-2) これまでの専門部会等での主な意見

—成長に向けての原子力戦略の策定のために—

(1-3) 原子力発電の温室効果ガス限界削減コストについて

(1-4) 電気事業者の観点における「成長に向けての原子力戦略」について

6. 審議事項

(近藤委員長) それでは、第15回の原子力委員会の臨時会議を開催させていただきます。

本日の議題は、1つ目が、「成長に向けての原子力戦略の策定に係る有識者との意見交

換」でございます。2つ目が、その他です。

よろしいでしょうか。

(1) 成長に向けての原子力戦略の策定に係る有識者との意見交換

(近藤委員長) 本日は有識者として、日本エネルギー経済研究所の伊藤常務理事、それから東京電力株式会社の武藤常務取締役にお出でいただいております。お二方には本日お忙しいところをお越しいただきましてどうもありがとうございます。感謝申し上げます。

初めに、本日の進め方を簡単に申し上げますと、まず事務局から3月9日までに実施いたしました国民の皆様に対する意見募集の結果の概要、それから、これまで原子力委員会の専門部会等における様々な議論の中から、この戦略の策定に関連すると思われる意見の整理をしていただくようお願いしましたところ、それができましたので、ご紹介いただきます。

その後において、有識者からお一人15分程度、成長に向けての原子力戦略の策定に係るお考え、ご意見を頂戴いたしまして、意見交換をするという形で進めさせていただければと思います。

それでは、最初に事務局からご説明いただきますが、お忙しい方にお出でいただいておりますので、説明は簡単にさせていただければと思います。よろしくお願いいたします。

(渚上企画官) それでは、事務局のほうから用意をさせていただいた2つの資料について、ごく簡単にご説明、ご紹介をさせていただきます。

1つ目、資料第1－1号、これは2月23日から3月9日まで、この成長に向けての原子力戦略の策定に対して、国民の皆様から成長に向けての原子力戦略として重要と考えられる事項、それから重要と考えられる事項に取り組むために、重点的に推進すべき施策、またその他について、ご意見をいただきましたので、その概要を集計したものでございます。

ご意見の件数は全部で47名の方から89件のご意見をいただいております。これらを事務局のほうで大まかに6つに分類をさせていただきました。

まず、1つ目として、研究開発の推進、これに関して33件。それから2つ目として原子力の国際展開について、21件。それから3番目が特に発電の推進についてということで、17件。それから次のページにまいりまして、規制でありますとか制度、さらには体制の改革ということについて、15件。それから5番目として地域共生・理解促進、これについても15件。最後6つ目ですけれども、人材育成・教育改革ということで5件。若干、一つの

意見で複数の分野にまたがってご意見をいただいたものもございますので、この件数を足しますと89件超えますけれども、それは重複があるということでございます。

それからもう一つ、資料第1－2号でございます。これは以前、2月16日に、報告書の抜粋というか、記載事項をご紹介した資料をお配りしておりますが、今回、それに加えて、1つ目として地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会、ちょうど2年前に決定したものでございますけれども、これについて、ひし形のところはその実際の会議の議事録をひもときまして、そこで委員の方々がご発言されたものからピックアップして追加してございます。

同様に、3ページのところで、国際専門部会、これは去年の12月25日に中間取りまとめされたものでございますけれども、これについてもその会議の場でのご意見で関係しそうなもの、ひし形のものでございますけれども、これも追加で今回まとめさせていただいております。時間のあるときにお目を通していただければと思います。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

これらは、今後の議論において、委員会として既に記憶にあることとして、参考にしていくことを忘れないようにお願いしたいと思います。

それでは、続きまして、お二方の有識者からご意見を頂戴できればと思いますが、伊藤常務理事からお願いしましょうか。15分ぐらいでよろしくお願いいたします。

(伊藤常務理事) エネ研の伊藤でございます。

今日は私のほうから表題として原子力発電の温暖化ガス削減コストについてということでお話しさせていただきます。私、日ごろエネルギー需給分析、日本、アジア、世界ということで将来展望をやっているわけですが、決して原子力の専門家でも何でもありませんので、こういうテーマでお話しするのは、少しふさわしいかどうか分かりませんが、鈴木さん等々からのご要請もあって、我々なりに試算した結果ということで、ご紹介したいと思います。

結論的に申し上げますと、日本において、原子力の削減コストという試算値が存在しているわけではありませんが、我々のほうで仮定を置きながら、原子力の限界削減コストというものを試算してみると、様々な技術の今後の対応、選択肢の中で、この辺に位置するだろうという程度のものは一応得られたかなということで、多少ご参考になるのではないかと思います。

今日のお話は、余り時間がないので、大きく分けて2点お話し申し上げたいと思います。1点は、今後の中・長期のエネルギー需給を展望したとき、原子力がどういう位置づけになっているか、マグニチュードはどういうものになるかということ、一応確認しておきたいと思います。この辺は、皆さん、もしかしたら百もご承知かもしれませんが、一応まずイントロとしてこの辺のお話をさせていただきたいと思います。

その後に、今日のメインテーマである原子力のCO₂限界削減コスト、費用ということと、それからそのベースとなる発電コストについて少し触れさせていただきたいと思います。発電コストについてはご承知のように、色々調べてはみたのですが、日本においては2004年ですか、コスト小委員会のものがどうも最新のようでして、そのときの前提条件を拝見すると、大分現状と違うかなという感じがしますので、その辺も踏まえて若干我々のほうでセンシティブアナリシスというのですか、感度分析的に、もしほかの条件が増えたら、この程度増えるだろうということで、ご参考までに試算いたしましたので、そういう点についてもご紹介してみたいと思います。

まず資料をあけていただいて、ページ番号が切れていますけれども、3枚目、これは報道等々でもおなじみの表になるかもしれませんが、中・長期の目標の中で、特に一昨年以来、麻生政権のもとで中期目標の検討委員会が開かれ、その後、政権が変わった後、タスクフォースという形で、特に中期ということで、2020年までの様々な温暖化対策、温暖化削減対策の検討がなされたわけですが、その経緯を示したものであり、6つの選択肢というのがございます。左側がどちらかというと国際的な比較を行うためのもののケースということで、これはモデル分析を行ったわけですが、それから右側が国内モデルというのを使って、様々な技術を積み上げながら、どこまで国内で対応可能かというのを試算したわけであります。

経緯で申し上げますと、一つ一つのケースについてはご説明しませんが、ここですと①の最大努力ケースから、⑥の90年比25%ケースまでを色々な形で試算したわけですが、去年の6月、麻生政権下では、この最大導入ケースという、これはもともと長期需給見通しなどにあったケースに相当するものですが、それに1%上乗せして、90年比で申し上げますと、8%削減という目標が一応採用されたということであります。これまでに何十回という議論を重ねて積み上げたものであります。

その後に、政権が変わって鳩山総理のもとで25%という目標が掲げられたわけですが、正直言って、現状まだこれが真水なのか、国内対策なのか、あるいはクレジット

トはどの程度なのか、というのははっきりしていません。将来、色々な選択肢が出てくるの
でしょうけれども、ですから、これについては25%については、これ以上の分析は今のと
ころできないということと、そのときの需給の将来像というのはまだはっきりしていないと
いうのが現状であります。ですので、これまでの様々なケースの展開の中をご紹介しますが、
今回試算してみたということでもあります。

4 ページ目はそのときの各ケースの考え方でありまして、これは逐一触れませんが、
例えば一つ共通しているのは、原子力についてはすべてのケースにおいて原則新設で9基、
それから稼働率については80%を前提とするということで共通しております。ですから、
逆に言うと、限界削減コストというのは、あるケースを基準にしながら、さらに削減するた
めにどのくらいコストが必要かということですから、原子力についてはすべてのケースが一
定でありますから、そういう意味では、削減コストは直接的には得られないわけですが、
も、ある仮定を置きながら今回試算したということでもあります。

ただ、一点申し上げておきたいのは、ケース③の最大導入ケースが90年比7%、麻生政
権では8%に上乗せされたわけですが、これに対してさらに深掘したケース⑤という90年
比マイナス15%ケースがありました。これは言ってみればエネ研と国環研、私もその渦中
にあったわけですが、喧々諤々やったわけですが、最終的には表現ぶりは違う
にしても、そう大きな違いはなかったということです。一言言うと、非常に厳しい目標だ
と、15%というのは当時の認識でありました。

その中で若干違うのは、我々の場合、③でも精いっぱいだなという気はしていたのですが、
実現可能性等々はやや無視するにして、精いっぱい技術を、強制的な手段も使いながら積み
上げてみてどこまでいけるかというのを検討したのが15%ケースです。そのときに原子力
につきましては、多分相当難しいとは思いますが、稼働率を80%から90%に上
げるということまで採用して、初めて15%削減にまでいったというのが当初の経緯だった
わけであります。

めくっていただいて5 ページ目、これは昨年の8月に発表された長期需給見通しですが、
麻生政権のときに宣言された目標値なども斟酌しながら、それまでの需給見通しを一部見直
したものです。現段階では将来の需給見通しのしっかりしたものの唯一なものかなと思いま
すが、そこでの一次エネルギーの展望の姿を示したものであります。詳しくは見ていきませ
んけれども、例えば下に赤字で書いておきましたが、原子力の比率ということで、需要全体
は一次供給全体では、これ最大導入ケースでありますけれども、今後減っていく中で、原子

力は着実に増えていく、先ほどの9基80%という前提に基づいているわけでありますけれども、増えていくということでもあります。したがって、原子力の一次エネルギーシェアも、2007年の10%から、2020年には18%、2030年には20%強という、こういう姿が描かれているわけであります。

現在多分、今、エネルギー基本法等々の見直しが行われていまして、その中である程度そういうものにマッチした形での需給見通しが出されるのではないかと思いますけれども、基本的には私の感じですが、この最大導入ケースに近いものの、多分、もう少し深掘りしたものが出てくるのだなという想像はしています。ただ、2020年は余り変わらないのではないかというのは私の予想であります。30年はもう少し選択肢が広がってくるかなということでもあります。

それから下の6ページ目でありますけれども、これはその中での電源構成ということを表したものであります。原子力のところだけを見ていただきますと、何回も申し上げます想定に基づきますと、電力需要は2020年まで微増程度、それから20年から30年にかけてはむしろ減少に向かっていくという需要の中、着実に原子力の設備、あるいは稼働率もとに戻ることもあって、シェアとしても増えていくということで、現在よりは小さいですが、2020年には42%、2030年には49%というシェアになるということでもあります。

ちなみに、先ほどご紹介した稼働率を90%にしたという⑤のケース、この場合ですと2020年原子力比率は55%ということになります。こうなると若干運用上の問題等々も出てくるのではないかと思いますけれども、一応、こんな勘定になるということでもあります。

それから次のページにまいりまして、ではCO₂の削減効果を見てみようということでもあります。たくさん線が引いてありますけれども、ちょっと見ていただきますと、上から2つ目に現状固定ケースというのがございます。これは四角で説明書きをちょっと書いておきましたけれども、この仮定は世の中によく言われるBAUケースに相当するものであります。今ある技術を固定したままに置いたときにどこに行くかということでもあります。これがすべての比較のベースになるレファレンスのケースになっているわけです。これからご紹介する限界削減費用も、これに対して色々な対策を打ったときのコストということになります。それが現状固定ケースであります。

ただし、この現状固定ケースにおいても、先ほど申しましたように、原子力の9基、それから80%を既に置いていますので、それだけでは原子力の評価ができないのです。上のほ

うにベースラインケース、原子力据え置きというふうに書いてあります。これは現状というのは2007年ですけれども、そのときの稼働率とそれからキャパシティをそのまま置いて、一切原子力についての拡大がないとしたときのものであります。ですから、現状固定ケースとベースラインのこの間が、新規9基分とそれから稼働率がこの当時は60%強だったのですけれども、それが80%まで上がったときのCO₂の削減効果ということになるわけです。そうしますと、量で申し上げますと、新規建設分で6,000万トン、それから稼働率で5,000万トンということで、両方合わせると1億1,000万トンということになるわけです。1億1,000万トンというのは、90年の排出量が約10億トンですから、10%に相当する量ということです。ただ、いとも簡単に9基と稼働率の向上はというふうに想定しているように見えますけれども、これ自身が相当難しい、そんなにやさしい問題ではないと思います。これをいかに達成するかというのも重要な課題かなと認識しております。決して、これ自身が容易な目標にはないというような認識をしています。

それからさらに下のほうにちょっと下りていただきますと、15%削減ケースというのがございます。ここは原子力の稼働率を上げると同時に、様々な省エネなり代替エネルギーの導入を見込んだケースでありますけれども、このぐらいの幅でCO₂は減るわけですが、その中であって稼働率の向上で80%から90%に上がることによって、2,400万トンのCO₂の削減が図れるということでもあります。

全体的に見れば、今後削減していくであろう削減量の3分の1、あるいはそれ以上を原子力が役割を担うということでもあります。

それから次のページ、これは限界削減コスト等にかかわってきますが、現状固定ケースに対して最大導入ケースを想定した場合、これは実は100以上の様々な先端技術を最大限に導入したというのが最大導入ケースで、100以上の技術メニューの削減量の大きい順に、その中のベスト10を抜き出したもので、様々な対策があります。

このベスト10を足してみますと、下のほうに小計とありますが、1億4,000万トンということになるわけであります。全体の削減量は固定ケースに対して最大導入ケースの全体の削減量が2億1,800万トンですから、この10個のメニューだけで、70%ぐらいという勘定になるわけです。下のほうに欄外、項目外ということで、原子力のことを載せておきましたけれども、先ほどもご説明したように、1億1,000万トンあるということで、まさにこのベスト10を全部合わせたものにほぼ匹敵するぐらいの量が原子力について、原子力の削減ポテンシャル、削減の寄与はあるということでもあります。やや先走りますと、右

段にそのときの各技術の限界削減費用というのがずらずらと書いてあります。これについてはこの後で触れます。

次に本題の限界削減費用ということで簡単にご紹介しておきたいと思います。9ページ目になります。ごくごく簡単に経費を書いております。一言で言うと、限界削減コストというのは、あるケースに対していってみればBAUとかリファレンスケース、基準となるケースに対して、追加的な一単位を削減するときのコストということで、もちろんケースの置き方とか、それから時点によってこれも削減コストが変わってくるという、そういう性格のものであります。簡単に定義しますと、式に書いてあるような形であって、対策時の総コストからリファレンスの総コストを引いたものを対策時の排出量からリファレンスケースの排出量を引いたもので割ったものというのがコストという定義になるわけであります。今回は、ですからこのリファレンスケースに対して、現状固定ケースに対して最大導入を行ったとき、限界削減コストがどうなるかというのを試算したわけであります。

10ページ目がCO₂の限界削減コストカーブになります。これはこれまでの中期目標検討委員会とか、タスクフォースでも公表して出しているものであります。各対策、縦軸が限界削減コストですね。横軸がボリュームということで、横幅が非常に広ければそれだけ削減ポテンシャルが高いということであります。太陽光とか、こういうものは非常に高くなっているということでもありますけれども、この中には先ほど申しましたように、原子力がなかったわけですが、あえて入れてみますと、上の文字の説明のところに数字も書いておきましたように、結論だけ申しますと、新規建設の場合はCO₂の限界削減費用は我々の今回の試算ですと、マイナス500円ということになりました。これも仮定は色々あるのですが、コストとか経済性のもと、コスト小委員会のものを使っております。それからもう一つは、石炭火力を代替するという仮定ではじいたものであります。そうすると、マイナス500円ということで、むしろメリットがあるということですね。

それからもう一つ、稼働率の場合は非常に難しくコストをどう見るかということですが、ここでは稼働率の向上については、コストほぼゼロであろうということで、むしろその稼働率の向上によって化石燃料の消費量の減少分ということで試算してみると、マイナス1,500円から5,800円になっているということになります。こういう幅があるのは、実はマイナス1,500円というのは、コスト小委員会のときの石炭価格に基づく、マイナス1,500円ということでもあります。このとき、36ドルだったのです。現状、今120ドルとか130ドルですから、それで計算するのはちょっと忍びなかったのも、一応、

現状の価格でということで、ご参考までに、5, 800円という、こんな幅になるということとであります。

これで、もしかしたら今日の宿題は終わりかなということで、終わってしまうわけですが、それでも、それでは寂しいので、少し参考までにということで。

11ページからは説明はしませんが、同じ時期に国立環境研究所も出しています、一言で申し上げますと、そんなに大きな違いがないというものであります。それからよくリファされる国際的にも権威があるというふうに申し上げてもいいのかもしれませんが、マッキンゼーがよく出している限界コストカーブであります。これは仮定が色々あって、直接、日本のものとは比較できないわけではありますが、これは2030年の時点であって世界全体ということで、もちろん、地域別にやると大分違ってきますが、世界平均というふうにごらんください。まず、原子力のところだけを着目していただきますと、真ん中で赤く囲っておりますけれども、これが原子力だということで、限界コストで申し上げますと、10ユーロですね。ですから日本円でいうと、1,300円ぐらいになるのです。トン当たり1,300円ぐらいというのがマッキンゼーカーブの世界のコストだということです。

実はこれは前の年の2009年版ですけれども、2008年版を見るとこの半額なのです。ということは1年間で倍になっているということで、理由をざっと見てみますと、建設費が上がったから等々の理由があったようですけれども、このように変化するわけであります。ただ、日本の場合は先ほどご紹介したように、マイナスのレンジであるのに、国際的にはプラスになっているということとありますけれども、これには2つ理由があると思います。1つは割引率の問題で、日本の場合ですと小委員会もそうでしたが、割引率は3%ですね。海外の場合ですと、10とか15とかという非常に高い割引率を使っています。原子力のように資本費が高いものはその分高く評価されるということと、それからもう一つはこのときに何に代替するかということですが、主として石炭火力ということですから、特に外国の場合、平均的には燃料費はもっと安いということもあって、様々な電力価格のコスト比較をしても、原子力のほうが若干割高という数値が多いわけですが、その辺を反映して若干プラスになっているかなということになります。

それから全体の山が余り高くないように見えますけれども、マッキンゼーの場合は、この分析対象は、60ユーロ／トン以下のものだけを採用したということですから、本当はもっとまだ見ぬ技術とか、あるいは期待される技術などを入れれば、高いものもあるのかもしれませんが、そういう意味で山がなだらかになっているかなということとあります。

ですから前提のほうを見ますと、I E Aが出しているケースに基づいて試算しているということで、I E Aであればリファレンスケースと、それから450ppmというシナリオがあるわけですが、その違いに基づいて出しているというのが大きな試算のもとになっているのではないかと思います。

それから以下、幾つかのコストを構成する要素を増やしてみるということで、簡単に試算したのでご紹介しますと、13ページ目は復習になりますけれども、コスト小委員会のときのデータを並べたものでありますけれども、例えば建設単価でいうと、27万円ですか、それから割引率が3%、そのときの発電コストが5.3円であったということでもあります。

それから例えば石炭の価格でいうと、35ドルです。このときの原油価格も確か、27ドルと大分安かった、相当化石燃料の値段も安かったし、建設費も比較的安かった等々というものではないかと思います。こういうものが増えたとき、どのぐらい増えるのかという様子を見たのが14ページ以降でありまして、まず14ページは様子を見るというよりは、どのぐらい建設コスト、発電コストが変化しているかというのを、このMITの報告を参照したものであります。原子力は2003年版と2009年版のMITの報告を比べますと、約2倍になっているのです。資機材費が上がっている。ほかの化石燃料の建設費も上がっているわけですが、相対的に原子力の建設コストの上昇率が少し高いかなという感じだと思います。そういうものを反映して、発電コストも突然上がっていくわけでありまして、それが右の表ということで、6年間という時間変化で、随分変化してきたなということでもあります。

本当の問題はこの絶対値の変化ではなく相対的な変化ということです。将来やるときは固定価格でやりますので、変化があるかなということでもあります。資本費と燃料費、どちらの値段が高くなっているかというのに効いてくるとは思います。

それから15ページ目ではありますが、割引率の問題です。なかなか日本のコスト小委員会のデータで試算するのは難しいのです。CBOというアメリカの議会予算局が試算したものがあるのですが、それがあって、割引率を8から14%と見ているようですが、これを3%と置き直して我々のほうで試算してみると、その真ん中にあるような形になるということで、少し乱暴な言い方をすれば半減しているということですね。割引率でこんな変わってしまうということでもあります。

これとコスト小委員会と直接比較はできないわけですが、あえてコスト小委員会のほうは少し高いわけですが、この理由づけを考えてみますと、色々細かいところを見てみますと、建設費とかバックエンドコスト等々で、少し日本の高くなっている分を上乗せ

すると、大体コスト小委員会の値に近いのかなと、そんなイメージであります。

それからもう一つ、重要な要素である16ページ目でありますけれども、燃料価格が上がったとき、石炭と天然ガスの値段が上がったときどんなふうになるかということで、これは2000年時点と、2008年時点での比較をしたものであります。石炭でいうと、35ドルが137ドルになった。3.9倍になった。ガス、LNGでいうと、2.6倍になったということで、高騰しているわけですが、それに伴ってその図にも示したように、発電コストも日本の場合、上がってくるということです。

絶対値はOECDの値を使っていますので、コスト小委員会の値と比較しにくいかもしれませんが、この変化の相対的な比較はご参考になるということと、石炭火力ですと1.9倍、ガス火力ですと2.1倍程度コストは上がってくるという、そういうことになってくるわけであります。

これに対して、もう一つ建設費です。建設費の場合、これもOECDのコストデータに基づいて我々が試算してみたわけですが、建設費が上がった場合どうなるかということでありますけれども、キロワットあたり2,500ドルから5,000ドルということで、2倍になった場合、それから7,500ドルということで、3倍になった場合ということで、少しラフに試算してみましたが、その程度上がるということであります。ただ、燃料費との相対関係でいえば、燃料費の上昇に比べると建設費の上昇は長期的に見てもリスクは恐らく少ないのではないかという気がします。それから上がり方に対する発電コストの上昇率もまろやかであるかなという感じはしますので、長期的に将来を考えた場合、不確実性、色々ありますけれども、燃料費が今後上がる可能性と、建設費が上がる可能性を考えた場合、恐らく前者のリスクのほうが相当高いのではないかということで、長期的に原子力の経済性が失われる可能性は低いのではないかという気が、こういう分析から私はするわけであります。

以上、大体これで時間になりますけれども、ごく簡単に最後まとめさせていただきますと、よく言われるように、今後温暖化対策等々があるわけですが、一つは3Eの達成という観点が非常に大事なということで、今やや温暖化対策が先行している嫌いがありますが、やっぱりエネルギーセキュリティをきちっと見ていく必要があるだろうということ。

こういうものを全部達成するためには、よく言われるエースは存在しないということで、ありとあらゆる手段を総動員して達成せざるを得ないというふうに言われているわけですが、とはいえ、例えば原子力の先ほどもご紹介した温暖化対策に対する効果の

大きさですね。マグニチュードの大きさ、これは超長期的には期待される再生可能エネルギー等々があるのでしょうかけれども、これに比べたらやっぱり圧倒的に高いということ、それから経済性も優れている。それからセキュリティから見ても、自給率の向上とか、それからセキュリティというのは何も自給率だけではなくて、国内の電源の安定的な供給という意味でも、原子力は非常に信頼できる電源だという意味で、セキュリティにも非常に大きく貢献するものであろうということと、それから今回のテーマにも少し関係するかもしれませんが、経済との関係でいえば、資本費用は非常に膨大だということ自身も、これはマクロ経済的には設備投資ということで、有効需要としてはね返ってくるわけですね。それが無駄なものであれば無駄になってしまうわけですがけれども、先ほど言った経済性の観点から言っても、非常に経済投資効率の高いものでありますから、経済成長にとっても非常にプラスになる可能性が強いということと、それからそれに伴ってもう一つは、多分電力価格の低下をもたらすであろうということと、そこから期待される波及効果としては実質所得の増加とか、あるいはもっと言うと国際競争力の強化等々、経済成長にも大きな効果があるのではないかと。それから今非常に盛んに推し進められている、あるいは進められているであろう海外展開ということで、よく言われる我々の試算でも2030年ぐらいまでケースの見方にもよるのですがけれども、潜在的には100兆から150兆円ぐらいの市場規模があるかなというのは、我々のアウトルックから得られた数字でありますけれども、そういう非常に潜在的な大きなマーケットがあるということで、国内的にも国際展開においても、成長、まさにグリーン・イノベーションの中で経済を引っ張っていく戦略の中で重要な役割を果たすのかなということでもあります。先ほどエースがないと言いましたがけれども、あえて切り札に、もしかしたら近いのではないかと気がします。

こういう委員会だから私はヨイショして言っているわけではなくて、様々に冷静に分析すると、原子力についてはもう一つ厄介な問題はあるのかもしれませんが、その辺はちょっと脇に置いておきますと、欠かせないエネルギーだなというふうに思っております。

19ページと重複になりますけれども、簡単にまとめを書いておりますけれども、特にセキュリティ上も重要であるし、温暖化対応にも非常に大きく貢献するということで、貢献のマグニチュードはほかの手段に比べると圧倒的に高いのではないかとということです。

このためにやっていることで、これはもう皆さん散々言われていることでありますけれども、着実なる建設の推進とか安全性の向上、あるいは今問題になっている高経年化の対策の充実が必要ですがけれども、今のところ事業者任せという点が若干あるのではないかとこのこ

とです。特にセキュリティという観点からいえば、これはやはり国なり地方自治体が指導をしていく、非常に重要なこととあります。普天間問題と一緒にするのはもしかしたらよくないかもしれませんが、やっぱり国指導でやらないとなかなか進まないという部分もあるのです。国のサポートもしながら事業者がやっていくということです。ただし大前提としてということで、国民の理解と安全性の確保という前提が満たされているというのは、原子力の専門家ではない私がこのテーマで分析したときのとりあえずの結果であります。

以上であります。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

続いて、武藤さんのご意見を伺いたいのですが、その前に、多々いまのご説明に関して何か急いでクラリファイしたいことがありましたら、どうぞ。

(尾本委員) 10ページの限界削減コストカーブですが、クラリフィケーションという点で、ちょっと細かいかもしれませんが質問。同じ電力生産というもののの中で、どうしても目が比較にいくのですけれども、それで見たときに、原子力の稼働率向上が風力よりも縦軸が小さい、というのはなぜだろうと。定性的にどういうふうに説明できるのかなというふうに考えていたのですが、原子力でも風力でも、レファレンスケースというのは火力の削減ということになる。そして必要な対策コストでみると、新設は別にして稼働率向上はより少ないはずであると。にもかかわらず、風力発電のほうがいずれ、つまり新規建設よりも稼働率向上よりもずっと縦軸で下側に行っているのはなぜだろうというのが第一点。それからあと、太陽光についてマッキンゼーの報告と比べると随分違いがあります。特に縦軸で。これもなぜだろうなんていうことが、ほかにもちょっと質問はあるのですが、主としてクラリフィケーションという点でその2つが気になりましたので、教えていただければと思います。

(伊藤常務理事) 正直言って、風力の点は、この表示と、それから新規建設とか稼働率向上として線を引いたのと、厳密に比較して、上下を比較していいのかどうかというのはちょっと精査しなくてはいけないのですけれども、私の記憶ですと、若干のマイナス、数百円のマイナス程の限界削減コストであった気がするのです。ですから恐らくマイナス500円とか、あるいは1,500円と遜色ないところにはいると思うのですけれども、ちょっとこの辺はもし必要であれば、後ほど確認させてください。多分、おっしゃるように、そんなに大きな違いは原理的にないはずです。

それからマッキンゼーのデータは、私もこれを書いたときに、実際計算したものにどうして太陽光とかこういうものがマッキンゼーとこんなに違うのだというふうに聞いたわけです。

マッキンゼーの場合は、太陽光でも色々なものがあるのですけれども、60ユーロ以下のものを挙げているということもあるかもしれませんが、それからこれは我々の結果も、それから次のページに示した国環研の結果も少し違いはありますけれども、オーダー的には似たような、非常に高いという意味では共通しているのです。一つは蓄電コスト的なものを入れるか入れないかということ、これは恐らく入っているのです。それから、このときの限界コストは、太陽光発電は全電源を置換するとしています。ですから、石炭火力を置換するよりは大きくなってしまいますのです。ですからもし全電源ではなくて、石炭火力を置換し、かつ蓄電的な部分や系統対策の分を除くと、多分、3万円とか4万円ぐらいのところまでは落ちてくる可能性があるかもしれません。ただし、蓄電の部分はこれなかなかコストが読めないところがあって、以前は巷で言われているものを入れたのですけれども、まだ今これ世の中で精査しているようです。この辺はしっかりしたものがあってまた入れたほうがいいのかもありません。ただ、このグラフの値が相対的に限界削減費用の中で、相当右側に来るということだけは確かだと思います。

ちょっとお答えになっていないかもしれませんが、正直言って私がこれを見たときも同じような疑問を持って、詰めたのですけれども、どうも原因はそこにありそうだといいことであります。

(近藤委員長) ほかに。

それでは、ありがとうございました。

続いて武藤さんからお話しいただきましょう。

(武藤常務取締役) 東京電力の武藤でございます。それでは、電気事業者の観点から見ました成長に向けての原子力戦略、広い範囲でどんなことをやろうとしているのかということを中心にお話をしたいと思います。

1枚目でございますが、原子力と電化でつくる低炭素社会と書いてありますが、今、伊藤先生からお話しがありましたように、2020年に90年レベル25%削減ということをやるとすれば、2008年度の我が国の温室効果ガスの放出量が12.6億トンということですから、3.4億トンの排出削減が必要ということになります。需要サイド、発電サイド両面で色々な努力をするということになるわけですが、ここに幾つかの例が絵で描いてあります。これから入ってくるもの、あるいは既に入っているものなど織りまぜてありますが、電源側では真ん中に原子力発電所の絵がありますが、これも今お話がありましたとおり、稼働率を10%上げれば約3,000万トンのCO₂排出が減るということで、60%から8

0%と思えば、6,000万トン、それから原子力発電所、今計画中のユニットを8基完成させることにより、5,000万トン程度ということで、約1億トン強の排出削減が可能ということになります。それから上のほうに電気自動車の絵がありますが、もしも自動車がすべて電気自動車になれば、年間約9,000万トン、それから右に回って業務部門、商業用ビル等でのヒートポンプの活用などで、年間4,700万トン、電化ファクトリー、これは工場の電化等々ですが、これもどういうふうに前提を置くかにもよりますが、例えば産業部門の冷暖房、給湯など、これもすべて置き替えたとすれば、1,300万トンといったように、電化を進めるということでエネルギーをうまく使っていただくということが出来るポテンシャルがあるということが言いたい例でありまして、こうしたものを組み合わせて努力をしていくということが重要だと思っております。

その中で、これも2ページ目、今お話がございましたとおり、原子力は低炭素社会を持続・成長させる切り札ということで、もちろん環境保全ということもありますが、これも今お話しいただきましたとおり、安定供給という観点からも、これは当然重要な電源でありますし、それからポイントはやはり経済性があるということだと思います。今色々ご説明ございましたのでもう繰り返しません、前提をどう置くかというようなことで経済性というのは左右されるわけですが、長期的に安定的な価格で電力を供給することができるということで、色々な前提を置いたとしても、原子力発電の経済性というのは、化石燃料と比べて十分に遜色がないことが言えるということだと思います。したがって、この②と③を組み合わせれば、炭酸ガスの使用を減らす上でのコストというのはゼロ、もしくはマイナスということになる可能性が多いということだと思います。

それから次のページですが、太陽光との比較の試算の一例です。ここでは原子力発電所の建設コスト、これはコスト小委のときの単価を引用していますが、これと比較をすると、例えば1兆円投資をしたとすれば、原子力発電をつくれば360万キロワットの発電所ができ、太陽光は150万キロワット。太陽光の稼働率年間平均12%程度ということですので、原子力はここでは85%と置いてありますが、比較をすると発電電力量は17倍差があるということになります。これも基準をどうするかという問題がありますが、17倍大きな効果を得ることができる、それだけコスト効果が大きいということが言えると思います。

4ページ目ですが、これも伊藤先生からもご紹介ありましたが、詳しくは触れないことにしたいと思います、IEAのシナリオの一例が書いてございます。原子力の削減量は大きく、なおかつ、その削減コストは太陽光と比べると大変小さいという、これも試算がなされ

ているという一例です。

5 ページ目ですが、この絵も既に原子力委員会にご紹介されたと伺っておりますが、原子力発電所を10基建設した場合の経済効果を、直接効果プラス間接効果で試算したものでございまして、原子力発電そのものは経済性があるということに加えて、建設・維持していくことによる国内経済への波及効果も期待できるということで、経済モデル分析をすると1基当たり4,000億弱の設備投資で10基建設したとすると、全体としての経済効果は約38兆円といったような試算もあるということです。

そこで原子力発電所をしっかりと動かしていくことが大切なわけですが、それに向けてどんなことをやろうとしているかということを6ページからご説明したいと思います。7ページ目ですが、既設原子力発電所の活用ということで、我々がどういう課題があるかということを表にしたものでございます。日本の原子力発電所の信頼性は非常に高いと思っております、これは統計からも、真ん中、左から3つ目のカラムに停止頻度、停止回数がございまして、米国と比べると大体3分の1ぐらいということで、信頼性は世界的に見ても非常に高いレベルであると思っております。

ただ、米国と日本のプラントを比較しますと、一つは1運転期間の平均の長さが、日本の場合は、法令で12カ月プラスマイナス1カ月ということで、制限がかかっていたということもあって、そこに示していますように、13カ月であるのに対して、米国は平均でも18.9カ月。それから停止したときに、それがどのぐらいの期間プラントを止めておくことになるのかという1停止時の平均停止日数が真ん中にありますが、日本の場合は37.2日、米国は5.1日ということで、日本のプラントはなかなか止まらないが、一旦止まってしまうと、しばらく長いこと止まっているということが統計的に見えているということでございます。

それから平均の定期検査の停止日数がありますが、米国が約43日に対して、日本は143.5日ということで、こうしたことを足し合わせていくと、設備稼働率が、米国は90%を超えているのに対して、我が国は70%弱ということになっているということでございます。

8ページ目ですが、それではどういうことをこれから取り組んでいくかということになりますが、原子力発電所は言うまでもなく、安全性が一番ですので、現状の安全性をさらに高めてそれを維持して、一方、できるだけ合理的に無理、無駄をなくしていくということを進めていくことになります。一つは運転期間の延長ですが、これもプラントをこれまで以上に

よく見て、そのプラントの状況に応じて適切な保全を行うという新しい検査のやり方、保全プログラムを導入するということで、信頼性を上げながら運転期間も延ばしていくことができるということだと思っています。

それから平均検査日数の削減ですが、これも色々なやり方があるわけでありましたが、米国で実際に行われているようなやり方も参考にしながら、保全のやり方、あるいは作業の負荷の平準化等々、図っていくということかなと思います。

それから平均停止日数の削減です。これはトラブルを起こさないということに尽きるわけですが、トラブルが起きてしまったときには安全の確保を大前提に、色々な工夫があると思っていますので、この辺につきましても検討していきたいと思っています。こういった取り組みを重ねていくことで、今の60%ないし70%という設備利用率につきましては、85%、さらには高い水準を目指していきたいと思っています。

それから次のページですが、これは安全確保のための取り組みのごくごく一例であります。規制による検査に加えて、むしろプラントの安全性について一義的責任を負っている事業者が、自主的に安全性向上の取り組みを続けていくということが重要だということで、ここに2つ例を書いておりますが、1つはパフォーマンスレビュー会議とありますが、世界的に標準的なプラント性能をあらわす指標について、定期的にレビューすることで、何がよかったのか、何ができなかったのかといったようなことをレビューしつつ、次、それではこういうことをやってみようといったようなことを継続的にやるということで、継続的な改善をしようという取り組みの一例であります。

それから原子力発電所の様々な情報、例えばトラブル情報であるとか、ベストプラクティスのようなものもありますが、他の発電所がどういうふうにして発電所を動かしていて、何がうまくいった何がうまくいっていないのかというようなことを、事業者間で共有していくということは大変に重要だと思っております、ここではBWRの例を書いておりますが、同じ型式の原子炉を持っている事業者が、メーカーさんと一緒になって協議会をつくりまして、そこで情報共有し、あるいはベストプラクティスを相互に探しながら、プラントのパフォーマンスを上げていくというようなことも取り組んでいるところです。

10ページは、新增設計画でございます。これは2009年度の電力各社の供給計画の最新状況を反映したものです。昨年12月に北海道電力の泊3号が営業運転を始めておりまして、現在2基が建設中ということで、2018年度までに黄色で示している8基が運転を開始する予定です。今後、プラントの新增設に我々全力を挙げて取り組んでいくということで

ありますが、さらに2030年頃からは既設炉も本格的なリブレース時代を迎えるということでもありますので、それに向けても準備を進めてまいりたいと思っております。

11ページ目ですが、原子力発電所建設には大変長い時間がかかります。これをできるだけ無理、無駄なく効率的に進めていくということが新增設・リブレースを円滑に進めていく上で重要だと思っております。色々な規制の諸課題が委員会等々で整理をされておりますが、その中でも例えばトピカルレポート制度であるとか、設計認証制度であるとか、諸外国では既に活用され効果を上げている仕組みも議論がされているところですが、その辺につきましても我が国でも検討を進めて導入していただきたいと思っております。

12ページ目の原子燃料サイクルですが、長期的なエネルギー供給の安定確保、それから廃棄物の適切な処理・処分を考えると、原子燃料サイクルの確立が必要不可欠だと思っております。現在、再処理工場が2010年10月しゅん工に向けて努力しているところでありますが、我々も最大限の支援をしてまいりたいと思っております。

13ページの高レベル放射性廃棄物の処分の推進でございますが、これも我々発生者としての責任を有しているということでありまして、各社が持っているPR施設等々を使い、理解活動に取り組んでいるところでございます。

14ページ目でございますが、こうした原子力発電を進めていく上で、社会の理解をいただくということが大前提であります。ここに内閣府の原子力発電に関しての意識調査の例が出させていただきましたが、まだまだ原子力に不安を感じておられる方も多くいらっしゃるということです。原子力を基幹エネルギーとした低炭素社会の実現には、理解獲得のためのさらなる努力が必要と思っております。

その大前提になると思っておりますのが、15ページの透明性の確保ということでございます。不適合情報の公表、あるいは運転データをリアルタイムで公表するといったようなことなどを通じて、我々の色々な活動を見ていただいて、私共を信頼していただけるような、そういう努力を引き続き続けてまいりたいと思っております。

それから16ページには、国際展開についてまとめております。これから日本が持っている原子力の技術を世界で使っていただくような努力をしていくことが大切だと思いますが、事業者としてはまずは国内の設備がしっかり動くということが大前提でありますので、国内の設備の安全・安定運転に力を注いでいく中で、国際的に見てもトップクラスのパフォーマンスを出していくということが大事であると思っております。国の規制につきましても、ぜひ科学的で合理的、世界から見ても納得感のある国際調和性のある安全規制の姿をつくって

いっていただければと思います。それから国際展開をしていく際には、国内の事業とは少し違う性格の色々なリスクがありますことから、民間が取れないリスクにつきましては、国全体で制度面も含めてご議論いただく必要があるかと思っております。

最後18ページに結論としてまとめておりますが、我々原子力は低炭素社会の基幹エネルギー、切り札だと思っており、多くの国で原子力発電所の建設が計画されている中で、我々も炭酸ガスの排出を減らしていく上で大変効果の大きい原子力をしっかり動かしていくということが大変重要であり、そのためにも大前提である国民のご理解、ご支援をいただくように努めていかなければいけないと思っております。まずはプラントを安全にしっかりと動かしていくということ、それから新增設・リプレースにも備えて、色々な技術を蓄積していくということなど、ここに何点か書かせていただきました。

以上でございます。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

ではご質問、ご意見をどうぞ。

(鈴木委員長代理) ありがとうございました。まず稼働率向上のところ、設備利用率向上のところ、85%まではいわゆる企業努力でかなりできそうだというふうに理解していいですか。一部運用基準・規制要件の明確化と保安規定内規の見直しと書いてありますが、これは特に規制が変わらなくても、今の電力さんの社内努力でかなり上げていけるということですか。

(武藤常務取締役) 規制は、ルールそのものもありますし、実際の運用もありますので、なかなか一言で規制というのは難しいですが、その枠組みの中で、実際に設備利用率の高いプラントは85%が見えないようなレベルにあるわけでもありませんし、日本のプラントはもと信頼性の高い機器から構成されていると思えば、十分視野に入っていると思っております。

(鈴木委員長代理) さっきの削減費用コストとも関係してくるのですけれども、そうすると、稼働率の向上による限界削減費用は、この5,800円はもっとマイナスになるかなと考えられますが。要するに稼働率向上ってそんなにコストかからないわけですね、基本的には。だからこの1,500円と5,800円の差は基本的に化石燃料の差だけですね。このあたりの設定の条件がどうなっているのでしょうか。

(伊藤常務理事) 新設のほうに考えるともっと高いです。

(鈴木委員長代理) 今動いているプラントで稼働率向上というと、もっと高いですね。

(伊藤常務理事) 高いでしょうね。

(鈴木委員長代理) いや、今動いているやつの稼働率向上はもっと安くできる。ここでいう稼働率向上というのは、既存のプラントの稼働率向上ではないのですか。

(伊藤常務理事) ここで扱っているのは既存のプラントの向上で、今は、暫定的には化石燃料の削減分だけを評価しています。本当を言うと資本費の分もその分、回収が早くなってくるわけですから、もっと安いのかもしれません。少し厳しく見えています。

(鈴木委員長代理) それから新增設ですが、貴重なことを幾つかおっしゃっていて、11ページのところでトピカルレポート制度の運用と推進や設計認証制度導入、これは安全審査の制度をやっぴり見直したほうがいいというご提案ですね。

(武藤常務取締役) 色々なケースがあると思うのですが、あらかじめ決められた設計を事前に認証しておくことで、同じような安全確認の中身、安全性のレベルは当然確認することになりますので、もう少し着手をしてから審査を早く終えるといったような工夫もあり得るのかなと思います。実際にそういうことをやっている例も諸外国ではありますので、設計の標準化といったようなこととあわせて導入していくことができれば、新しい技術をより早く入れるということも可能になりますし、全体としてみると安全性のレベルを落とすことなく、むしろ上げながら素早く技術の進歩を取り入れて良いプラントができるということになるのではないかなと思っております。

(鈴木委員長代理) ここでリードタイムと書かれていますが、実際の対応期間はもっと短いですね。これまた発電コストのほうにかかわってくると思うのですが、日本の発電所の建設コストの中に、実際に建設する期間で建てられる部分はもっと少なく、金利も低いですから、非常に安いと思うのですが、このリードタイムの長い部分が建設費の増加につながっているとか、そういうことはありますか。

(武藤常務取締役) 一般論としてはもちろん短いほうがいいということです。このメッセージはリードタイムが徐々に10年刻みで見ても長くなってきているということで、それに応じてといいますか、新しいサイトの数は減ってきている中で時間がかかっているということですが、どこでその時間がかかったかにもよります。もちろん経済性にもよりますが、やはり全体として見れば短くするということは原子力を進めていく上で大変に意味のあることだと思います。

(鈴木委員長代理) 私が言いたかったことは、建設費の今後の削減を考えたときに、ここでおっしゃっている設計認証制度とかがもし入ると、リードタイムも短くなって建設コストもかなり安くなるというふうな見通しが出るかどうか。

(武藤常務取締役) 例えばトピカルレポート、燃料集合体に新しい設計を入れるというようなこともあるわけですし、日本では諸外国と比べると新しい設計を入れるのに時間がかかるので、この辺も特に標準化されたものについては、まだまだ工夫の余地があるかなと思っております。

(近藤委員長) 我が国の原子力発電所の建設サイトは大体1960年代に申し入れしたり、あるいは誘致をいただいているものです。ですから、完工までに時間が掛るといわれるけれども、それは単に着手が遅くなったからなんですね。本当の新しい立地点はまだ、ほとんどないのです。だからこの絵でみるべきはむしろ黄色い部分。これが各方面の努力の結果、少し縮んでいるところです。

それからご指摘のポイントは、建設費というのはやっぱり物を発注して動かして何ぼですから、紙の上で時間かかっているところは、発電コストには余り影響がないということです。ただ、おっしゃるように、新しい技術進歩をタイムリーに取り入れていくという、先進国が当たり前に行っていることを日本はどうしてできていないのかという問題、こういう国際標準でないところが問題ということだと思っております。

なお、規制は国としてやっていることですから、まさにこういう機会に、国際社会ではA案、B案、C案が採用されているところ、日本は何でB案かということを問題にしないといけない。電気事業者は与えられた枠組みの中で仕事をするしかないわけですから、違う枠組みを用意してくれれば、こうできますというしかない。したがって、成長戦略としては、成長にためにはこの分野についてはこういう仕組みがあるべきだというレポートにしないといけないと思います。

どうぞ、尾本さん。

(尾本委員) 2つあるのですが、これはどちらの説明にということにも必ずしもよらないですが、こういうデータをもとにして議論するときに、やっぱり気になるところがあります。例えば太陽光との比較、これは東京電力さんの資料の3ページ、それからもう一方の資料では10ページの限界削減コストですが、こういうときにどこまでのことを見ている、先ほど例えば太陽光で蓄電池を含めるかどうかというのがありますが、ほかにもこういう設備をつくるときに要する費用なんていうのも入れるか入れないかでまた随分違いがあると思うのです。そういう色々な条件をかなり明確化して、それで一般的に議論のたたき台になるような、日本で共通するデータベースみたいなものがないと、何か条件によって非常に大きな違いが出てきてしまってよくないのではないかと思います。

例えば太陽光についてもこの3ページの図で、太陽光発電、1兆円でできるものはこのぐらいだと。そのベースは太陽光発電68万円/kW、しかし、今やキロワット当たり1,000ドルなんていうのも出ている世の中です。前提条件が違うと大きく違うと結果が違ってくる。今後議論されるときに、もっと、前提条件の収れんというものがあっていいのではないかと、これは感想と期待なんですけれども。

それからもう一つの点は、東京電力さんの資料の中でページ8、ページ11で、こういうことが課題としてありますということ、要するに稼働率を上げる、あるいは新增設の課題ですが、これは電力だけでできるものと、電力だけではできないものというのが当然あるわけで、こういう条件つきで何ができるということが重要だと思うのです。だからこういう条件ができれば、こういうことまでできますよと。そういう条件つきのものを明確化していくというのが、これはこの場でというよりも、例えば産業界としての意見であれば原子力産業協会のレポートとか、あるいは規制に関係するものであれば原子力技術協会のレポートとか、そういうことがより明確にされていって、条件つきのこういう条件だったらこうだと示したほうがよいのではと思います。たしかEDFは何が原因で、稼働率の世界標準からの違いはこういうところが原因になって、それはどうすればいいということを、割とスペシフィックに出していたと思うのです。日本としても電力だけでできることと、電力だけではできないことというのがあるのだから、そこはもっと明瞭にしていってほしいのではないかと、一般論のこれも期待ですが。

(近藤委員長) その2つとも大事なことです。これは政府の最も重要な施策としての新成長戦略の検討であるわけですから、その前提条件は、いわば国としての名誉をかけて計算して、どれがいいあれがいいとやるべきものです。ですから、もし収れんするべきものとしたら、ここで収れんしなくてどこで収れんする可能性があるかというものです。

ですから、そういうところでこそちゃんとやってほしいということを言わざるを得ないと私は思うのですけれども。だからそこで収れんしないということは、これは収れんしないものと思ったほうがいいと思う。そこは我々、当事者ではないと思っているので、このことについては伊藤さんにお聞きしたい。

それから後者のほう、ここにある停止日数143日は本当の意味で定期検査期間と言えるのか、この要因分析が大事と思って、前にNUPECでこの中の整理をしてみたら、真水の定期検査は実はそんなに長くない。例えば運転期間はヨーロッパへ行けば12カ月なので、我が国と変らないのですが、停止時間が28日ぐらい。燃料交換だけをやっているからなん

ですが。その結果稼働率はフィンランドが世界で一番高い。ですから、この定期検査が正味何日で完了するのかと聞くと、それは何も補修がなければ短いですよという。ではどうして補修がそんなに必要になるのかということになる。そういう意味の整理をするべきという尾本委員の意見には、私も賛成です。そういうことをクリアにして、改善するべきはなにかをはっきりしていきたいと思うのです。ぜひここはそういうめり張りのきいた整理に、よろしくご協力のほどお願いいたします。

はい、伊藤さん。

(伊藤常務理事) 反論でも何でもありませんけれども、技術の見方、おっしゃるとおりだと思いますけれども、特に新しい技術について、技術進歩をどう見るかで随分コストが変わってくるのです。ですから例えば太陽光でも何でもそうですけれども、大量に導入すればコストが下がるだろうというぐるぐる回りになるわけですが、本当にそこまで行くかどうかというのは、中身はそれを精査し始めると非常に難しいもので、それから数学的にやれば何か習熟曲線に、学習曲線にとるというのもできるのでしょうけれども、なかなか、見通せないところがあって、現在確定している技術でそう大きな技術進歩も余り期待しないでやるとなると、どっちかという通常は高目に出てくる可能性があるのですけれども、ブレークスルー等々があれば安くなるかもしれませんけれども、それはなかなか不確定なものに、はっきりしたことは言いにくいのですけれども、もしかしたらさっきごくごく粗っぽいのをご紹介しますけれども、コストの見方については誤解を受けないように、様々な形で少しセンシティブな形で情報を提供しておかないと、これしかないみたいな形は誤解を受けるし、選択肢の幅を狭めてしまうかなという感じはしています。ただ、余りにもそこに過大な期待をまた押し込めて、技術進歩にやってしまうと、それもまたおかしいかなという感じがします。特に、今回は関係ないですけれども、自動車関係には結構そういうのが多いです。例えば電気自動車をどうみるかというのも、進歩の見方によって桁が結構違ってきます。

(近藤委員長) ここの作業では、伊藤さんの発言は、それはそれで重要なインプットにさせていただくのかなと思っています。ですから、当然、そこはエビデンスがおりるところ。ぜひエビデンスをご提供頂ければと思う次第です。

(伊藤常務理事) 一般論、今計算してございますというのはちょっと申し上げにくいのですが、例えばこの発電コストの見方とか、やっぱりこれは相対的に安い電源が入ったとして、多分モデルケースなりを計算してみると、これは間違いなく下がるのは確かです。ですから、もとなる前提条件が受け入れられれば、先ほど申し上げたことは間違いなく言える

と思うのですけれども。

(近藤委員長) しばしば誤解、あえて誤解をしているのかわからないけれども、原子力発電は廃棄物の処分コストがどこまで正しく含まれているのかといったこともあります。そういうようなことを本当は整理して、もう一度確認をしておくべきだと思いますけれども。

(伊藤常務理事) そういうものを入れると割高になってしまうという、仮にそうすると、さっき言った電力価格は安くなりますという論理もやや成り立たなくなる感じがするのです。

(鈴木委員長代理) その意味で、今日ちょっと触れられていない点で、高経年化対策があります。寿命を40年以上延ばしたときのコストがどれぐらいなのかとかいうのは、余り今までも計算していないのですが。

(近藤委員長) かつて東海1号を停止することに決めたときには、コスト制約でやめた方がいいということがわかる数字があったと思います。ですから、そういう寿命というか運転継続期間と当該期間における発電コストの関係の評価は当時者には当然あると思います。高経年化対策を議論してきた記憶からすれば、60年運転するとして40年目を超えると発電コストが大きく変化する要因はないと思います。いまは80年を目指すとうなるかが検討されていると思います。が、それはともかく、おっしゃっているようなことはわかるようにしておいたほうがいいことは確かです。

はい、武藤さん。

(武藤常務取締役) 今、東海のお話でしたが、プラント一つ一つの問題になっていくので、全体としてみれば十分その経済性を持って運転することは可能であり、技術的にも問題は無いわけですし、経済性も含めて評価していくことになると思いますが、ここは一つ一つのケースでどう考えるかという問題になってくるので、なかなか一般論では難しいところはあるような気がします。

(近藤委員長) 寿命を延ばすに際して必要な手当が資本費のx%を超えるなら、リプレースに切り替えた方がいいという整理の仕方もあると思います。経営の意志決定は諸般の事情を考慮してなされるのは当然ですが、モデル的にそうした意志決定はこういう論理構造になっているのだということを関係者が共有することはどうかということです。

(武藤常務取締役) 結局、比較の対象を何にするかというのは、その時点その時点で変わることもあり得ると思いますし、近藤先生がおっしゃるような一般論としてある程度のことはお話ができるかもしれませんが、それが常にそうだというのはなかなかつらいかなという気がします。

(鈴木委員長代理) 削減費用コストのイメージとしては、稼働率を上げるのが一番安くて、次に高経年化がその次に安くて、新規が一番コストは高い、そういうことを考えていたのですけれども。そういうのが一般的に出ればきれいですけれども、もちろんおっしゃるとおり、ケースバイケースで違うというのはおっしゃるとおりだと思うのですが、実際は初めつくる時もケースバイケースで随分違うわけですから。多分、えいやでちょっとやってみたらおもしろいかなとは思っています。

(伊藤常務理事) だからしっかりしたもののデータがあればできる。それから、今回やっていて、ここの示していないものがあるのですけれども、もう一つの選択肢として、技術的に可能か、制度的にルール上可能なのか、コスト的に可能なのかよくわかりませんが、やっぱり能力増強をした場合、一体全体、どこまでが技術的に可能なのか、あるいはルール上何か問題があるのか、あるいはコストがどのぐらいかかるのかというので非常に疑問がわいて、幾つか問い合わせたのですが、なかなか明解な答えが出なかったもので、試算もできなかったのですけれども、選択肢としてあり得るかどうか私はよくわかりませんが、既存の施設の能力増強というのですか。

(近藤委員長) 定格出力の向上は、今、もうテーマに挙げてあって、規制でルールの議論をしていただいていると思います。これはぜひやったらいいと思うのです。

(伊藤常務理事) それは経済性があるかどうかというのは、ちょっとデータがないのでよくわからないのですけれども、想像するに割と安いのかなという感じがしたのですけれども。

(尾本委員) それは結構データがありまして、私の記憶の中ではキロワット当たり300ドルないし400ドルというのがあって、新規プラントよりも一桁下ですという、それもオプションが3つあって、どのオプションをとるか次第なのですけれども、それは色々なところでデータがもう出ております。

(伊藤常務理事) 能力増強といったらどのぐらい可能ですか。例えば。

(尾本委員) 例えばスウェーデンでは最大で20%ぐらいです。例えば、給水流量の精度向上による3から5%ぐらいから20%なんていうものまであります。それぞれについて一体どのくらい費用がかかるかという、そういう限界コストみたいなものは出ています。

(伊藤常務理事) 仮に10%としたって大きいですね。5基分とか。コストが安ければね。

(近藤委員長) 大きいです。日本はそういう先行事例を見て、それにすぎるといって情けない状況にありますが、それはとにかくとして、今日の重要なテーマだという気がしています。

ほかに何か。

国際展開のための環境整備についても非常に整理されて書いてあり、このとおりだと思うのですが、ここはマーケット次第。どの国を念頭に置いていくかによって重点課題は随分変わってくるので、これも一般論として書いて、何となく頑張りましょうということでこの作業はいいのかどうか、ちょっと悩むところです。

これから2020年、30年までの国際市場というのは、設備容量が大きく伸びるところはインドと中国。あとの国は数基ということでしょう。そういうところへ効果的な投資のあり方はいかにあるべきか、大きな市場への投資へ重点を置くべしとするのか、はたまた非常にユニバーサルな物の見方で国としては国際社会にかかわるべしと言うべきなのか、その辺もちょっと思案のしどころだと思うのです。

どうも今のところはややエキセントリックな例を前にうめいているという感じがしないではないのですけれども、それはどうですか。

(武藤常務取締役) これもなかなか難しいところだと思いますが、先生がおっしゃるように、まさに成長戦略といたしますか、ある意味世界の中での競争戦略みたいなところもあると思うので、その中で国際競争力を持っている産業を担っていくということは一般論として大変重要だと思います。しかし、これもやっぱりマーケットインといたしますか、先方のニーズが何なのかというところが大変に重要で、そこをしっかりと見極めて、それぞれの国が自分の持っているものの強さを組み合わせて、色々な工夫をしていると思うので、我々の強さが何かということ、ここは横串を通して、全体で眺めて知恵を出していくといったようなことが大事だと思います。そういう意味で、よく相手の意向を見て、それに合致するようなパッケージをどうやってつくられるかというのが大きな戦略なのかなと思っております。

(近藤委員長) よく申し上げるのですけれども、取組みはマーケットインでないといけないと思うのです。自分達の競争上の優位点はなにか、それはどういう市場で効果的なのかを見極めて競争の場をちゃんとつくっていくことが重要と思うのですが、国としてそれをここで議論をして、手取り足取りやる必要があるのですかと。そのあたりはどうですか。

(武藤常務取締役) 国際競争力があるということはそういうことも含めて当然だと思いますので、ここはもちろん値段についても相応の競争力がなければいけないわけですが、ただ一方で、先方が望んでいるもの、日本の強さというのは品質や安全というようなところがあると思いますので、そういうところを柱にして、他にどういうものを見せていけるか、組み合わせられるかということだと思います。そのときに当然に競争相手もいるわけですので、そこがどういうパッケージを見せてくるのかということと比較対照しながら考えていく中で、先

生がおっしゃっているような、これは一種の相場というのでしょうか、合わせていくという
ような作業だと思いますので、相手の力量であるとか、望むもの、どこまでやって欲しいと
思うのか、といったようなところで、相当に大きな幅があるという気がします。

(近藤委員長) そういう戦略を公開の場で議論することこそ戦略的にマイナスになってしまう
可能性もあるからもうやめますけれども、尾本さん感想はありますか。

(尾本委員) そういう点でいいますと、先ほど稼働率の話がありましたけれども、3カ国程度
を表にして、稼働率はうちが一番なんてやっているところもありますから、つまり稼働率が
低いということ自身が国際戦略上、マイナスになっているのは、これも否めないところだろ
うと思います。しゃにむに上げろということをもちろん言っているわけではないのですが、
それも要素になっているのだらうと思います。

(鈴木委員長代理) 今のところ、16ページのところに武藤さん書かれている、原子力安全が
確保できる科学的で合理的な国際調和性のある安全規制というふうに書かれていますが、こ
れはやはり我々として考えたほうがいいのですかね。規制などが競争力につながっていく
ということでしょうか。

(武藤常務取締役) 原子力プラントはハードウェアだけではないわけですし、安全規制も安全
に重要な一部をなすと思いますので、世界の目で見ても科学的・合理的な安全規制体系を持っ
ているということが、一つの大切なポイントになるだらうと思って、ここにはこういうふう
に書いているわけです。

(鈴木委員長代理) もう一つだけすみません。最初の伊藤さんの原子力の位置づけの中で、選
択肢5になると2020年の原子力比率が55%まで拡大というふうに書かれているのです
が、ちょっと武藤さんにお聞きしたいのですけれども、原子力比率の目標なのですけれども、
今は30%~40%以上というふうになっているのですけれども、55%ぐらいまで上げる
というのはいかがですか。電力会社としては十分にそれぐらいやったほうがいいとお考えで
すか。伊藤さんとしてはトータルな経済性から考えたときに、原子力比率はどれぐらい上げ
ればいいとお考えですか。

(伊藤常務理事) 50%はベース電源として可能だと思います。ネットワークからある程度制
約があると思うのですけれども。そういう制約さえなければ55%でも、もうちょっといく
のはOKではないかという気がするのですけれども、わかりません。それは電力の方の意見
を。

(武藤常務取締役) 数値目標、まずは足もとをしっかりすること。それと2020年で化石エ

エネルギー比率５割、これも大きな目標ですので、そういうものの延長線上でどのぐらいの絵を描くのかというのはもう一つの議論があるかもしれません。

(近藤委員長) それでは、どうもありがとうございました。色々またもう少し教えていただきたいこともありますので、それはまた別の形でお願いするかもしれませんが、今日は本当にお忙しいところありがとうございました。

(2) その他

(近藤委員長) 他に議題が無ければ、これにて会議を終わらせていただきます。

(中村参事官) それでは、次回のご案内だけさせていただきます。

次回、第１６回の原子力委員会でございますけれども、明後日１８日木曜日の１０時から、６４３会議室になっておりますので、よろしくお願いいたします。

(近藤委員長) では、これで終わります。

どうもありがとうございました。

—了—