

総合資源エネルギー調査会
長期エネルギー需給見通し小委員会(第5回会合)

日時 平成27年3月30日(月) 10:00 ~ 12:00

場所 経済産業省 本館17階 1~3共用会議室

1. 開会

○坂根委員長

皆さん、おはようございます。定刻になりましたので、総合資源エネルギー調査会、第5回長期エネルギー需給見通し小委員会を開催いたします。委員の皆様におかれましては、本日もご多忙のところお集まりいただきありがとうございます。

まず冒頭、事務局から資料の説明がありますので、お願いいたします。

○事務局(吉野大臣官房審議官)

おはようございます。事務局を務めます吉野でございます。

資料のほうでございますけれども、配布資料一覧のとおりでございます。

今回も長期エネルギー需給見通しに関する意見箱に寄せられました国民からのご意見を配らせていただいております。

それから、全国の地方紙の連合会の後援を得て3月4日から開催しておりますエネルギーミックスを考えるシンポジウムでいただいたご意見を配らせていただいております。今回は神奈川、大分、福井でいただいたご意見ということでございます。ご覧いただきまして議論の参考にしていただければと思います。

私からは以上でございます。

2. 議事

○坂根委員長

それでは、お手元の議事次第に従って進めてまいりたいと思います。

まず、資料1に基づき、各電源の特性と電源構成を考える上での視点、それから資料2に基づいて、再生可能エネルギー各電源の導入の考え方、資料3に基づきまして、火力発電における論

点について、事務局より説明をしてもらいます。

○事務局（吉野大臣官房審議官）

それでは、私のほうから資料1、2、3を続けてご説明申し上げます。事前にお届けをしております、お目通しをいただいていると思いますので、かいつまんでのご説明をご容赦願えればと思います。

まず、資料1「各電源の特性と電源構成を考える上での視点」でございます。

おめくりいただきまして、1ページ目から、エネルギー基本計画における各エネルギー源の位置づけということで、ベースロード電源、次のページ、ミドル電源、ピーク電源、3ページ目には太陽光、風力とございます。

それで、4ページ目に全体像をまとめたものがございます。

各電源の特徴ということで、エネルギー政策の基本的視点、“3E+S”ということですが、この表、縦の欄を見ていただきますと、まず「安定供給」ということで、電源ごとに中東の依存度、それから国内在庫といったものの具体的な数字をお示ししております。

それから上から2段目「経済効率性」でございますけれども、これにつきましては、ここでは前回のコスト評価の数字を掲げております。これに関しましては、コストワーキングのほうで現在、再精査中というところでございます。

3段目は「環境適合」でございます、同じく各電源ごとに排出係数でございます。石炭に関しては0.82、LNGに関しては0.40というところでございます。

最後の段は「運転特性」というものでございます。

それから、めくっていただきまして5ページ目、これはベースロード電源の推移でございます。

これは何度かご覧いただいた資料かと思いますが、過去、ベースロード電源の比率は上がってまいりましたが、2010年時点で6割を超えておりましたものが、震災後4割にとどまっているという数字でございます。

6ページ目は、年間の電力需要曲線というものでございます。

この図でございますけれども、これは年間の電力需要の推移を、キロワットが大きい順に左から並べ直したものの、デュレーションカーブと呼んでおりますが、日本ではこの下の灰色で塗った部分のベースロードの部分が約6割程度になっているということでございます。

コスト最適化の観点からは、どの電源が適切なのか、その固定費、変動費の関係を踏まえて、稼働時間も考慮しながら判断をされてきているというところでございます。

具体的にはこの下の表、下から8500という数字がありまして、8760時間、1時間ごとにその需要を並べたようなものでございます。

7ページ目は、ベースロード電源の比率を各国比較をしたものでございます。

日本で定義しております原子力・水力・石炭火力の電源構成比率は、おおむね各国で6割から9割程度になっている。日本も震災前は同水準であったということでございます。

8ページ目は、ベースロード電源比率と電気料金の関係でございますが、比較的強い相関がございます。ベースロード比率が高いほどコストが安い。イタリアなどは、ベースロード電源が低い上に、非常に電気料金が高くとどまっているということでございます。

9ページ目は、先ほどのデュレーションカーブと再生可能エネルギー、自然条件によって変動する電源との関係を示しておりますけれども、右側にありますように、太陽光など出力が大きくなってまいりますと、ベースロード電源との兼ね合いが出てくるということでございます。

10ページ目は、送電網の現状と連系線の強化ということでございますけれども、今後エネルギーミックスを考えていく上でも、メリットオーダーに従いまして最適な電源を広域的に運用していくといったことが大事でございますけれども、このためにも連系線の強化が必要ということでございます。

足元の動向で申せば、北海道と東北の間の北本連系線について30万kWの増強を進めておりますのと、東西の周波数変化に関しましては、現在、新信濃を拡大すべく着工に向け準備中。更なる増強も考えておりますが、今のところルートは未定ということでございます。

あと参考資料になりますけれども、20ページ目あたりのところは、毎回の中東依存度の具体的な数字でございます。

それから22ページ目は、火力発電の経年別の設備容量でございますが、例えば、石油火力について言えば、老朽設備の増加が顕著であるといった数字でございます。

23ページ目は、火力の計画外停止の推移といったものでございます。

それから、経済性に関して25ページ目を見ていただきますと、燃料価格の推移、さまざまなものを毎回ご覧に入れておりますけれども、今回の表は、円/kcalという数字でならせたものでございます。各電源ごとの変動、それから各エネルギー源ごとの差分というのを見ていただければと存じます。

この資料については以上でございます。

続いて、資料2でございます。この資料に関しましては、前回の小委員会でも再生可能エネルギーの議論をした際にもお配りした資料ですけれども、各方面からご指摘を受けましたので、趣旨を正確にお伝えるために補足を加えたものをお配りさせていただきました。

その補足がまず1ページ目でございます。

この資料の趣旨でございますけれども、エネルギー基本計画では、「再生可能エネルギーにつ

いては、2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく」ということしております。再生可能エネルギーを拡大していく際には、これはおのずとですけれども、他のエネルギー源を代替していくことになるということでございます。

各エネルギー源に関しましては、これは前回もご説明したとおりでありますけれども、異なる特徴を有しております、この特徴を踏まえて代替を図る必要があるということでございます。

ここでは、再生可能エネルギーの導入拡大の意義、各エネルギー源の特徴を踏まえつつ、再生可能エネルギーが他のエネルギー源を代替していく場合に、どのような状況になるかについて、その関係性みたいなものを整理するというにいたしましたものでございます。

注書きにございます、各エネルギー源は特性が異なるので、実際には代替されないケースも含まれているというところを記しております。

それで、おのずと議論があります6ページ目でございます。

太陽光・風力の拡大（原子力を代替していくケース）ということで前回お示しをしたんですが、これに関しましても補足のところ、水色で書いておりますが、自然条件に応じて変動する太陽光・風力では、単独で原子力を代替できない。原子力を代替するためには調整火力が必要となるため、火力と共に原子力を代替していくケースを想定したものであるということでございます。

それから、この資料に関しまして、前回、風力発電などの平滑化効果についての分析も必要じゃないかという質問がございました。これについては、なお資料を精査中ではございます、次回ぐらいには配布をしたいと思うんですけども、ここまで精査してきたところでは、大体風力のkW出力に対して2%から5%ぐらいの平滑化効果が見込めるんじゃないかなというところがございます。

この資料は以上でございます。

それから、資料3「火力発電における論点」でございます。

まずめくっていただきまして、エネルギー基本計画における火力の位置づけでございます。

2ページ目は、石炭火力の高効率化ということでございまして、我が国では、微粉炭火力の超々臨界圧（USC）が最高効率の技術として実用化をされてきているということでございます。

この図のとおりでございますけれども、設備容量的にも、このUSCが48%ぐらいまで来ているというところがございます。この後、IGCC、それからIGFCに燃料電池も付加したような石炭ガス化燃料電池複合開発と、こういったものに関しても開発を進めていければと思っております。

それから、上の四角枠の中、「○」の3つ目でございますけれども、効率の良くない小規模火力の扱いも含めて、今後、省エネ法の適用のあり方などの検討が必要だというふうにも考えてお

ります。

3ページ目は、LNG火力発電の高効率化でございます。

これに関しましても、1,500℃級のガスタービンを実用化しまして、熱効率52%までを達成してきているというところでございます。

コンバインドサイクルLNGの設備容量が65%まで来ているという現状でございます。

4ページ目は、規模別、利用技術別の効率の違いですけれども、総じて言えば、規模が小さくなるほど効率が悪化する傾向にあるというものを簡単に図示したものでございます。

次のページ、高効率火力への転換によるCO₂削減効果でございますけれども、その低効率の石炭・LNG火力から高効率設備へと転換が進んだ場合、全体として2,600万t程度の削減効果が期待できるというふうに記しております。

石炭に関しては、現在平均で0.864の排出係数になっておりますものに関して、USCを全てに適用するとすれば、ここで1,550万t。LNGに関しましても、現在の平均のものを最新鋭のコンバインドサイクルに適用すれば1,050万tということで、合わせたものが先ほどの数字になるというところでございます。

6ページ目は、主要各国の電源構成に占める天然ガスの割合でございます。

このグラフのとおりでありますけれども、中国、台湾、フランス、インドは10%以下、世界平均では22%でございます。日本では、震災前に既に29%となっておりましたけれども、震災後は43%まで上昇しているというところでございます。

この比率が日本より高いのはイタリア、ロシアですが、イタリアはアルジェリアからのパイプラインがある。ロシアはご案内のとおり世界最大の天然ガス輸出国といった、天然ガスに関する固有事情があるのではなかろうかということかと思えます。

日本に関しては、天然ガス資源をほとんど国内に持たないということございまして、国際的に見れば、天然ガスへの依存度が高いということかと思われま。

7ページ目は、日本の電源構成に占める天然ガス割合の推移でございます。併せて、LNGのCIF価格の推移といったものもお示しております。

それから、石油火力に関しましては、8ページ目でございます。

1979年のIEAの閣僚コミュニケにおきまして、石油火力の新設、リプレイスの禁止が定められているということで、これらに関しましては、先ほどの資料にもありまして、徐々に老朽化が進んできているということでございますけれども、一方で、可搬性が高いと、全国の供給網も整っている、備蓄もあるということで、他の電源が喪失されたときには重要な代替電源になるという位置づけもあるというところでございます。

9ページ目は、再生可能エネルギー導入拡大による火力発電の稼働率低下についてでございます。

昨年12月、新エネルギー小委員会系統ワーキングの下で接続可能算定、これは30日の接続ルールによる接続可能量でございますけれども、この場合に、石炭火力を極力下げて太陽光・風力がどこまで入るのかといったような議論でございましたが、その最大に入った場合の火力の稼働率の状況をここにお示ししております。

少し見にくい図でございますけれども、下の表の右枠外のところにありますように、設備容量全体で火力の容量が5,257万kWあるのに対しまして、最も太陽光が入ってきた瞬間524万kW、10%程度の稼働率にとどまるといった数字をお示ししております。

10ページ目は、欧州における火力発電所の稼働率低下というものでございまして、先般、金子先生のほうからもお示しありましたが、ドイツ、スペインなどの事例をここでもお示ししております。

以下、参考資料でございますけれども、飛ばしまして15ページ目のところ、石炭火力の技術移転による低炭素化の推進でございます。

先ほど日本については申し上げましたけれども、ここでは米国、中国、インドの石炭火力を日本の最新鋭の石炭火力に置きかえた場合の削減効果ということで、3カ国合わせて15.2億t減らせるといった数字をお示ししております。

それから、16ページ目は高効率石炭火力の実用化ということでございますが、IGCC、石炭ガス化の実証を研究してまいりましたが、いよいよ国内でも福島において実際のプラントをつくるといったこと、それからアメリカにおきまして、IGCCプラントと、それからEOR、原油の増進回収といったものにCO₂を使うといったようなプロジェクトに実際この技術が使われていきつつあるというところでございます。

17ページ目は、CO₂排出抑制のための事業者の自主的枠組の検討状況でございます。

これは電力業界全体の枠組み構築に向けた検討状況でございますけれども、四角枠の中にありますとおり、エネルギーミックスや2020年以降の温暖化対策に係る約束草案の検討状況を踏まえつつ、電気事業全体でCO₂排出を抑制するための自主的な枠組みづくりについても現在議論を進めてきているということでございますが、これにつきましては、電気事業連合会と新電力有志の間で、枠組み検討の場を立ち上げたということで、3月25日に第1回会合を開催しております。

この旨は、中環審、産構審のほうでも事業者のほうから表明されているところでございます。

私からは以上でございます。

○坂根委員長

ありがとうございました。

それでは、以上、事務局からの説明につきましてご質問、ご意見をお願いしたいと思います。
ご発言される方は、ネームプレートを立てていただいて、こちらから指名をさせていただきます。
できるだけ二、三分でお願いできればと思います。

どなたからでも結構ですが。それでは、柏木さん。

○柏木委員

ありがとうございます。一番最初の資料だったと思いますけれども、地域間の連系線の増強について提示されておりまして、この連系線自体は極めて安定した電力需給の実現の観点から、やはり広域で保有する意味も踏まえて非常に重要だと思っております。昨年の夏の電力需給検証小委において電力需給の見通しで、このFCを、周波数変換設備ですね、この90万kWを増やそうと議論したが、こういう、FCを通して東西の電力融通により何とか去年の夏、若干、西日本の需要がどうにかバランスしたという実績もありました。今期も近々、私自身が今座長を務めております電力需給検証小委を開催して、2015年度の夏季の電力需給検証に着手をする予定でございます。この中で、やはり中長期的な電力需給の観点から、地域連系線の増強についても、この需給検証小委の中で、きょう話題に出た連系線の是非について、あるいは今後の進展、今後の展開について具体的に議論をするつもりでおりますということをご報告をさせていただきたい。その結果につきましては、またこの本小委員会で報告をしたい。これが1点目でございます。

2点目は、化石燃料の資料の中で、やはり今回、原子力の事故以来、天然ガス並びに石油が極めてシェアを大きく伸ばして、伸ばさざるを得ない状況にある。これから例えば原子力が徐々に仮に動き出したとしても、やはり当面は化石燃料のシェアがある程度一定規模ある必要があるだろうと思っております。特に石油に関してはノーブルユースに限るというふうには言われていますけれども、ピーク対応では、別にIEAの通達の中で、ベースロード電源でなければ使用は限定されず、石油はまだピーク電源として非常に重要になってまいります。今約2割ぐらいのパーセンテージを占めているということを考えますと、最低でもやはり10%に迫るぐらいのオーダーで動かしておくということも、万が一のことを考えたときに、例えばそれを2倍の量をスポットで買ってこななければならないときとかいろいろなことを考えたときに、なかなか困難さを伴いますので、ここら辺をベストミックスの中でどの程度が最も妥当なのかということをやはりきちつと検討すべきだというふうに思います。以上です。

○坂根委員長

それでは、橘川さん、お願いします。

○橘川委員

どうもありがとうございます。この委員会では3E+Sというのを掲げて、それをミックスに落とし込むための中間媒介コとしてベースロード電源、ゼロエミッション電源、エネルギーの需給率、それから次回だと思えますけれども、分散型電源と、これぐらいの中間媒介項を置いていこうと、こういう議論で、きょうのところだと、ベースロード電源がポイントなんですけど、事務局のご説明を聞いていますと、6割というのが一つのターゲットのように聞こえたんですけども、そのときにベースロード電源の定義を、原発と石炭と水力だけに限っていますと、必然的にどれも数字が上がってくるという傾向があります。3.11以降の実態を見ますと、結局のところ、日本が何とか需給大丈夫だったのは、LNG火力が頑張って、ミドルユースだったものが、相当ミドルかつベースロード電源として使われたという実態があると思えますので、私はこの定義自体が問題だと思うんですね。LNG火力の全部とは言いませんけども、ある部分をベースロード電源とみなすというのが実態に近いんじゃないか。そのほうが天然ガスシフトということを明確になると思えます。多分、原発の廃炉によって25GWぐらいのベースロードが失われますけども、それを埋めるのは5GWぐらいが石炭で、20GWぐらいがLNGじゃないかと思えます。そうすると、LNGコンバインドが大体十数基、場合によっちゃ20基弱くらい建ってくる。これが建つことによって、天然ガスのパイプラインも一挙に現実性、経済ベースで現実性を増しますので、そういうことを考えますと、このベースロード電源の定義の中に、LNG火力を入れないというのが非常に大きな、ミックスを考える上で問題なんではないかと、これが1点です。

それから2つ目、ゼロエミッションを考えたときに、電源だけで減らすというやり方だと、鳩山さんのときと同じになっちゃうわけですよ、菅さんや鳩山さんのときと同じで原発53%という世界になっちゃうわけですけども、やはりここが一番大事なことは地球環境問題ですから、日本の石炭火力技術の海外展開、二国間クレジットオフセットで、海外で減らして国内で若干増やしてもトータル減らすという仕組みを動かすことが重要で、その二国間オフセットクレジットが火力の資料の中の参考資料の15ページにしか出てこないというのが問題なんじゃないかと、こういうふうに思います。どうもこの二国間クレジットに関しては、最近、経産省よりも私は環境省のほうが熱心じゃないかと、こういうふうに思っています。この15ページに出てくる15億t減らせるという図を、いつまで見てもだめなんですね、絵に描いたような餅であって、どうするかということを考えなければいけなくて、2つポイントあると思うんですけど、大体海外に技術移転するというインセンティブがわからない限り、技術移転は行われません。つまり、海外に移転して思い切りCO₂を減らした人だけが国内で石炭を増やしていいというルールをつくる必要があるんじゃないか。

それからもう一つ、そうはいつでも、新興国の火力で入札になると、中国の安い札に負けてし

まうという問題があります。そのとき私は思い切って中国並みの安い札で売ってしまっていていいと思います。その差額、損失分を日本の政策金融が発動する。今、オバマが禁止的措置とっているので世銀が動けない、ヨーロッパ連銀も動けない、そうなってくると、バイラテラルの金融で中国に全部持っていかれちゃう可能性がありますので、ここは日本の政策金融の踏ん張りどころで、今言ったインセンティブのつくり方と日本の政策金融を導入することによって15ページの図を絵に描いた餅にしないということが、日本のCO₂対策の最も重要なポイントだと思います。そうなってくると、ある程度、国内で石炭火力立てられますので、環境アセスがないからといって11万kW以下なんという60万tから100万tが立つところに、こんな熱効率が悪いものが次々立つというのは、メガソーラーバブルよりも私はミニ石炭バブルのほうが相当問題だと思いますので、これはちゃんとチェックしなければいけないのではないかと思います。

最後、石油ですが、石油は私は電源としてよりも一次エネルギーとして重要だというところがポイントで、ほとんど一次エネルギーの構成の議論は余りされていませんけども、どう計算しても石油が一番中心になってくるわけでありまして、電源の利用はピーク、それは何%と決める必要はないと思いますけど、それよりはノーブルユースをどうするかということをもうちょっと考えていったほうがいいと思います。以上です。

○坂根委員長

それでは、高村さん。

○高村委員

ありがとうございます。まず、資料1と2にかかわって2点、それから資料3にかかわって申し上げたいと思っております。

事務局のほうで資料1、資料2を作成いただいたんですけども、資料2のダイアグラムはやはりまだちょっとわからないところがございます。

1つは、メリットオーダーの理解の仕方でありまして、前回まさに金子先生がスライド18で示してくださったように、変動費の一番小さなものから入っていき、市場が安いものを選択するというのが、どういうふうにダイアグラムと関わってくるかというのはまだわかりません。ただ、他方で、補正とていいでしょうか補足していただいたところを踏まえて幾つかこういう点を押さえていただけることが必要なというふうに思った点がございまして、1つは、いわゆる変動とされている電源が、さまざまな調整によってベースロードと言われる部分を担うような電源となっているケースというものをどういうふうに図に反映していただくかという点であります。今回、火力というところを調整の一つの方法として書いていただいているんですけども、前回も申し上げましたように、IEAなどの検討でも、現在ではバックアップの火力発電だけではなくて、

そのほかの揚水ですとか調整水力ですとか、それからまさに系統の広域運用といった手法というのは典型的な例として挙げられておまして、そういう意味では、そうしたものも反映をしていただくことがダイアグラムをわかりやすくしていただけるのではないかというふうに思っております。これが1点目です。

それから2つ目は、さきの発言にもございましたけれども、今回広域的な系統運用の状況についても出していただいて、これはありがとうございます。これ、コストの議論にもかかわらず、再エネにもかかわるところだと思いますし、安定供給にもかかわる部分として非常に大事だというふうに思っております。

もう一つ、ぜひ出していただきたいと思っていますのは、今回、例えば2011年度に北海道から本州に向けて、震災後の電力の融通として提供された電力、北本の使い方を見ますと、どれぐらい実際の増強なしでも運用が可能かといったもののスケール感などがわかるのではないかというふうに思っております。こうした情報も出していただくとよいのではないかと思います。

資料3に関してでありますけれども、今回出していただいた資料について、いわゆる3Eのうちの環境部分についてももう少し補強していただけないかというのがまず1点目でございます。これはIPCCの第5次評価報告書の中でも、2100年ゼミエミッションですとかマイナスエミッション、あるいは2050年に特に電力供給に関しては、2010年の30%から50年までにグローバル80%以上にといったようなメッセージがございます。もちろんこれは2℃未満といった国際社会で合意をされたシナリオに沿った形でありますけど、しかし、それが少し気温上昇の幅が変わっても、かなり大幅な電源の低炭素化が必要であるというのは間違いがないというふうに思います。その意味で、今回、主に石炭火力のお話が出ておりますけれども、やはり高効率化が進んでいるといっても、天然ガス火力の2倍以上の二酸化炭素を排出するということを考えると、この石炭火力が仮に効率化が進んでも、どんどん増設をされていきますと、この3EのうちのEの部分の問題解決に資さないというふうに思います。排出されたものを削減をするコストを国民あるいは需要家が将来にわたって負担をするということは、やはり避けるべきであるというふうに思います。その意味で、この間、アメリカ、英国もそうですけれども、国内の新設火力にはエネルギー効率だけではなくて排出基準についても設定をしておまして、これはCCSあるいはCCSレディの導入も含めてきちんと検討すべきではないかというふうに思います。

先ほどの意見にもございましたけれども、やはり温暖化、低炭素化という観点からすると、石炭ガスの比率というのは非常に重要な点だというふうに思います。90年代後半は、比率でいけば1対1.6程度実現できていたと思いますけれども、やはりどういう、3EのEの観点からいってどういうバランスが必要なのかということについては、ここできちんと議論をする必要があるう

かと思えます。

最後にスライドについてでありますけど、4つ目のスライドでございますけれども、これ、再エネ導入による火力稼働率の低下についてであります。これ、もともと資料1、資料2のダイアグラムでも示していただいておりますように、再エネの稼働によって、一つのある意味で期待される火力代替ということは実現をしているということの裏返しでもあると思えます。そういう意味では、石炭火力を動かしている事業者の観点からすると、マイナスの点はあると思えますけれども、他方で、社会的に見れば、これはある意味では不可避といいたいまいしょうか、起こり得ることであるということだと思います。その意味で、むしろ前回申し上げましたけれども、今、石炭火力の増設の傾向について見直しについてきちんと情報を出していただいて議論をしたいというふうに思います。それは、逆にビジネスとしても、そういうビジネスリスクの下で活動を行っているということを明らかにするという意味からも必要だというふうに思っていて、この点については改めてお願いをしたいと思えます。以上です。

○坂根委員長

それでは、今、名札が挙がっています、順番が間違っているかもしれませんが、増田さん、小山さん、山地さん、高橋さん、山名さんの順番でお願いしたいと思います。増田さん。

○増田委員

ありがとうございます。きょうの今までの部分で言いますと、ベースロードを国際的な比重から見ても、大体6割ぐらいまでは高めたい、あるいはそれ以上に高めていきたいと、これが一つのメッセージだと思うんですね。私はそれに賛成でありますので、最優先度としてベースロードをどれだけこれから安定化して拡大していけるかと、これが最優先に考えていくべきことだと思います。

あと、ミドル、それからピークですが、ミドルの中でLNG火力が大変有力である。しかも、コンバインドサイクルでやっていくものをこれから伸ばしていくべきであると、これもそのとおりだと思います。

そのときに、先ほど橘川委員のほうからも、むしろそういったものについてベースロードの定義を少し考えたらどうかと、これも一つの考え方だと思うんですが、ただ、LNGについて言いますと、その割合が大きい国が、資料にありますとおり、国内に大変天然資源を持っているか、あるいはガスパイプラインで陸上で安定的に供給できるという国、ロシア、イタリアが確かに天然ガスの比重が高いんですけども、そういった特別な要因があつて、日本の場合に、やはりどうしてもミドルのLNGが地勢学的なリスクはやはり一方で否めないもので、ですから、その点を十分に考慮していくべきだろう。こういったコンバインドサイクルを比率をうんと高めることを

これからもやはり考えていくべきですが、やはり少しほかの従来の安定的なベースロード電源とはそこは違うのではないかと、このあたりのリスク評価もきちんとしての上で、やはり従来のベースロード電源をどれだけ増やしていけるのかという、そこが一番重要なポイントではないかなという気がいたします。

○坂根委員長

小山さん、お願いします。

○小山委員

ありがとうございます。今、資料1でご説明いただいたとおりでと思いますけれども、やはり、発電構成、エネルギーミックスを考える上では、この委員会ですべて皆さんと議論している、3E+S、この視点でまさにバランスのとれたミックスを求めなければならないということだと思います。

エネ研の試算ですと、発電構成のミックスで、再エネが25%、原子力が25%、火力が50%、こういう組み合わせと、再エネが35%、原子力がゼロ、火力65%、こういう組み合わせ、この2つを比較してみますと、電力コストでkWh当たり4.6円、自給率で9%、CO₂排出量で6,700万t、それからGDPで9兆円、これは前者のほうがベターだという意味での差が出てくるという結果がございます。この小委員会でも、3E+Sについて、可能な限り定量的で客観的な分析をしながら、バランスのとれたミックスを求めていくということが私は大事ではないかと思っております。

今日後半では火力のお話もありましたが、火力についても、一括りではなく、火力の中でのやはりベストミックスというのが非常に大事だと思っています。それぞれの火力でも共通のキーワードとして、高効率化ということは絶対欠かせないと思いますが、やはりそれぞれに違う特徴があります。石炭は当然のことながらCO₂排出という課題という弱点があるわけですが、これについては、いかに高効率化技術を国内外で進めていくのかということが決定的に重要であると思います。しかしながら、やはり石炭は日本でも世界的に見ても、競争力のあるベースロード電源であるということもこれは事実でございますので、いかにこれを適切に活用するのか。何人か委員の方がおっしゃられたように、小型で非効率の石炭火力発電でなく、高効率の発電所に特化していくという考え方が大事かと思っています。

それからガスについては、明らかに相対的には化石燃料の中では最もクリーンです。これをいかにうまく活用するのかということが温暖化対策上でも一つの重要なポイントになってくるわけですから、CCGT化を進めていくということと、その中でもより高効率なものに向かっていくことが大事ということだと思います。

同時に、コストの問題を考えますと、やはり燃料費をどうやって削減するのかということが鍵になっていくわけです。今は原油価格が低くて、LNG需給も緩いということで解消されているかに見えている、いわゆるアジアの価格が高いといった問題、これも今後どうなっていくかということは、まだまだ予断が許されないわけですから、燃料費を下げてもうLNGもうまく使うということが大事だということだと思います。

それから、石油につきましては、やはり震災の後に、まさに本当にラストリゾート的な発電の部分でも役割は非常に大きかったと思います。石油は供給の弾力性が非常に高く、石油備蓄の存在もあり、供給システム全体として、まさにラストリゾートの役割を果たしたわけです。今後も石油火力は何%がいいのかということとはまだこれから議論しないといけないわけですが、適切なレベルを考えて、それに合わせた石油の供給体制全体のあり方もしっかりと考えていくということが大事ではないかと思っています。以上です。

○坂根委員長

それでは、山地さん。

○山地委員

ありがとうございます。1回目のときにもたしか申し上げたと思うんですけど、私はベースロード電源という表現自体に多少違和感を持っています。というのは、ベースロードというのは負荷、つまり需要の特性です。そのベースロードという負荷に対してどういう電源を運用するかという電源の運用に関する概念なんですよね。だから、これがベースロード電源であるというのは、地域の条件、技術経済条件によって相対的に変わり得るわけです。そういう点から言うと、橘川委員がおっしゃったLNG火力の一部はベースロード電源ではないかというのは、現実、ベースロードに対応した運用をLNGがしているという点において正しい。震災後、原子力が止まったことによって。そうなったことは事実なんですけれど、じゃあ、しかし、本来あるべきベースロード電源かどうかという意味で言えば、これは先ほど高村委員もちょっとおっしゃったメリットオーダーという電源の運用方式にかかわるところで、電源の運用は、長時間動かすものは、要するに、燃料費の安いものから順番に動かしていくというのがメリットオーダー運用であるわけです。そういう意味では、やはり水力、地熱、原子力、石炭火力ということが我が国の技術経済条件ではやはりベースロード負荷に対応して運転すべき電源だと、そういう言い方であるべきです。

例えばアメリカへ行きますと、天然ガス、LNGではなく、天然ガスは安いですから、石炭よりも安くなってくると、石炭にかわって天然ガス火力がベースロード電源になるのは不思議なことでは全くない、ロシアも同じです。まずそういう整理をしていただきたいということです。

それと、もう一つ言うと、メリットオーダーも多少誤解されているところがあって、メリットオーダー運用の合理性というのは、ディスパッチャブルな電源に適用できるものです。つまり給電指令を出して運転できる出力がコントローラブルな電源に適用できるのであって、太陽電池とか風力のように、燃料費はただただ出力がコントロールできないものはメリットオーダーの適用外になります。これは政策的に優先的に給電されているわけですが、ヨーロッパでは、我が国でもそれに近い運用がされている、そういうことを申し上げておきたいと思います。

○坂根委員長

ありがとうございました。それでは、高橋さん、お願いします。

○高橋委員

先ほど事務局のほうからご説明があった資料1の4ページです。各エネルギーの電源の特徴を非常に要領よくまとめていただいております。これ、我々の中でこれをより具体的に詳細に検討してベストミックスをつくっていくという必要があると思いますけども、同時に、これは非常にわかりやすいことなので、もっとこれをより一層わかりやすい形にして国民の皆さんが、例えば単純ですけど○×とかそういう形で説明する資料に使っていただいたらどうかと、こういうふうに思いました。

私も産業界として当然国内で安定的な生産活動をするということが責務だと思いますので、そのためには、前回も申し上げておりますけれども、やはり電力コストというのは極めて重要で、やはり震災前の水準に結果的にコストが安定的に供給できる形にするという、こういうことをぜひエネルギーミックスの中で結論として出していきたいと、こういうふうに思っています。そのためには、やはり先ほどから議論になっているベースロード電源、これはやはり国際並みの60%、このくらいは確保するということが私は必要だろうというふうに思います。

それから、火力発電のところでも、先ほど橘川先生からもお話ございましたけれども、15億tというのは大変なポテンシャルで、やはりこれを海外が実用化できるということは、日本にとっては地球環境に貢献する非常に大きな要請になりますので、これもぜひ国を挙げて、この実用化に向けてやっていくということが必要だろうというふうに思います。以上です。

○坂根委員長

それでは、山名さん、お願いします。

○山名委員

ありがとうございます。火力の考え方についての話がありましたが、今のメリットオーダーと関係しますが、不安定再生可能エネルギーが恐らく太陽・風力で10%を超えるものが入ってくるというのはほぼ間違いない路線として引き継ぎつつあるわけですから、それに対応する火力発電

の応答能力といいますが、その違いをもう少し詳しく論じる必要があるんじゃないでしょうか。

4ページの一番下に運転特性として、緩やかな出力変動は可能とか需要変動に応じた出力変動が可能という表現はもちろん入っているんですが、もう少し微細に見て、例えば、天然火力でもやや古い低効率のプラントの持っている付加追従特性と高効率の新しいものがなかなか短周期の変動には応答しにくいというような、変動に対する応答の違いをもう少し丁寧に説明すべきではないかというふうに思います。もちろん石炭でも付加に対する付加変動に対する追従はできるわけですが、短周期の変動と長周期の変動というのはあるわけで、やはりそういった再生側の変動に対応する対応能力の違いというのをもう少し見る必要がある。特に今後、小売り自由化の下で、この構成を考えるとということになりますから、恐らく新電力の入り方というのは先ほどありましたように付加追従を強く要求されないような小振りのものが結構入っているのではないかとざくっと想像するんですが、それに対して変動を吸収する対応責任の優先度の高いものというのは比較的大型の火力とか水力になるんでしょうか。そういうものが持っている応答特性というのをもう少しきっちりと評価できる情報が欲しいということでもあります。

それから、先ほどどなたかがおっしゃったように、大きな災害時のレジリエンスといいますが対応能力というのをもう少しビビットに比較しておく必要があるだろう。天然ガス火力の割合がかなり増えた場合に、これが大きな、特にガスの輸送ルートが大きな災害でスポイルされたときに、何がそれをバックアップできるのか、そういった能力が、先ほど小山さんは石油じゃないかとおっしゃいましたが、そういうこともあるでしょうし、石炭かもしれませんし、そういった災害時の対応能力という意味でももう少し明示的に書く必要があるんじゃないでしょうか。

ということで、供給側の変動に対する応答能力をもう少し細かく丁寧に説明することと、災害時の対応の潜在力というのをもう少し明記すべきかと思います。以上です。

○坂根委員長

それでは、河野さん、野村さんの順番でお話しいただいて、このセッションをまず一区切りにしたいと思います。

○河野委員

ありがとうございます。前回、再エネの検討のときに欠席いたしまして、私、実は今回もまだ再生可能エネルギーに関しましてさらに深掘りの検討をされるのかなというふうに思っております。それがこの委員会の最初の運営に関する方針だったというふうに思っております。今回、再生可能エネルギーの検討が十分し尽くされたとは思えないと思っておりますところ、電源構成を考える視点という資料が出されています。これまでの流れとは異なる方向だとちょっと感じておりまして、今回こういうふうな形で全体のバランスを一度落ち着いて考えてみる機会かなとい

うふうにも思っておりますが、やはり省エネ、それから再生可能エネルギーの最大限の導入というところ、それから今後やられると思いますが、地産地消の取組を検討するという、その当初の運営方針というのをやはりしっかり貫いてほしいというのがまず最初の方向性に対してのお願いで、本日出されました資料の4ページ、この部分に関しましてなんですけれども、先ほど非常にわかりやすい表であるというご意見もありました。ただ、私がこれを拝見しまして、福島第一原発の事故を経験した日本において、何が変わっているんだろう。それから、今後電力システム改革が行われ、2020年ぐらいをめどに大きく電力供給のあり方が変わる。大手の独占、地域独占の電力会社が、大規模一極集中電源を区分けして運用するということから、もう少し違った形になっていく。それから、私たち消費者もそこから自らが必要とする電源を選び、それに対する実態といましようか価格を含めてどういう電源から供給されるのかというのがわかる時代に来る、そういった過渡期にいる私たち、それから、まだ福島から4年しか経っていない私たちが、相変わらず石炭とLNGと石油と原子力と再エネを前回の検討の、前回といましようか、震災直後ではなくて、それ以前とほぼ同じような形で安定供給、経済効率性、それから環境適合、運転特性というこれを見ているというところを、やはりせつかくの委員会ですから、何とかしていただきたいと思っております。

この4ページの表に非常に重要な視点で落ちているのがSの部分でして、安全性が前提というふうにここに書かれていますが、その安全性をどう見るかで私たちの選択肢というのは大きく変わっていくと思います。先ほどからベースロード電源は6割だということ。その中で、やはりCO₂削減、それから自給率というところが非常に有効な指標であって、それは重要な視点であると、るる私もそのあたりはそうだろうと思っておりますが、ここの表の中にSの視点を入れたときに、果たしてどういうふうな選択が私たちがすることが本当にいいのかというのは重要な視点だというふうに思っております。

先ほど橘川先生がおっしゃいました、もっと海外に石炭火力の技術を出して、そこで全体的な数字をコントロールすると、そういうふうなさまざまそれぞれの方が持っているいろいろなアイデアを、より実効のある形で実現していくこと、これまでこうだったから、やはり最大限この辺だよ。2020年、もうすぐそこだから、そんなに大きな変革はないよねと言っているだけでは何も変わらないと思います。やはり大きな目標に向けてのインセンティブというのを政策面でも、それから規制でも補助金でも、いろいろなものを使って、そちらに流れが行くように仕向けるというのがこの委員会の大きなミッションだと思います。FITは必ずしも今現在うまくいっているという判断にはなっておりませんが、少なくともFITが導入されたことで、自然エネルギーの導入は飛躍的に伸びました。そういったことで、あらゆるリスクを考えた上で、私たちはもっ

とチャレンジングな検討をすべきだなというふうに感じております。

○坂根委員長

それでは、野村さん、お願いします。

○野村委員

ありがとうございます。私からはマクロ経済の視点から少しお話しさせていただきたいと思っております。今月、マッキンゼーがレポートを出してしまっていて、フューチャー・オブ・ジャパンというタイトルがついているレポートでした。その中では、日本の持つ人的・非人的資源を効率的に活用することで3%に近いような潜在成長力を描いています。先日、2030年のエネルギー需要を算定するうえで日本の経済成長率が年率1.7%でもちょっと高すぎるかというセンスがありましたけれども、成熟した先進国で労働力も減少を始めている米国経済でも将来に年率2.6%ほどの経済成長を見込んでいますので、国際的なセンスから見たときの日本の成長率と、20年もの間停滞した日本の内側から見たときの成長率のセンスとは、全くずれてしまっているということだと思います。

こういう認識のズレにから日本が何を学ぶのかということですが、いろいろと分析をしますと、やはり日本の資源配分が非常に非効率になってしまっていることがあります。高度成長前の50%を下回るような水準から、1991年ぐらいにちょうど10%ぐらいの格差へとアメリカに接近するようなどころまで日本経済全体の効率性が高まってきているのですが、そこからこの20年間で非常に非効率な資源配分が行われてきて、現状としまして15%から20%ぐらい日本のほうが一国経済として、アメリカに対し非効率であると測定されています。その非効率の源泉の3大部門は、流通、農林水と、そして我々のフォーカスしている電力業です。

電力は、私の計算では30%から40%ぐらいアメリカに対し非効率である。一国経済が15%くらい非効率だとしますと、その1.3%ポイントぐらいは電力業に起因するということですが、電力がなぜ非効率なのかというと、必ずしも電力会社の経営努力が足りないという話ではないのだと思います。主要な要因は、火力発電所などにおける高効率化というところにおける隠れたコストなどではないかと考えています。つまり、わずかに数%の燃費改善のために、非常に高い最新の資本設備を導入する、ということです。研究開発の役割やその努力は非常に尊重したいと思っておりますが、こうした研究開発の部分と、研究開発によって出てきた技術を運用するという部分を切り離さないといけないと思います。一生懸命に研究開発をして、あせらずに導入していくということです。あせらずにといいですか、エネルギーや資本財などの相対的な価格を見て、化石燃料の価格に依存しながら導入していくことになるわけです。燃料費がそれほど高くもないのに、高効率の火力発電所を導入することはエンジニアの気持ちとしてはわかりますが、必ずしも効率的な

投資ではないのです。それほどの環境外部性のためのコストを、一国のみで織り込む必要性はないのです。高効率化の火力というのは魅力的な推進すべき技術であると思いますけども、実際の導入においては慎重さというものを持つことが求められます。いままでの非効率な資源配分によって、今でもアメリカよりも2倍以上高い電力価格なわけですが、今後のさらなる非効率な投資によってはそれよりさらに高い電力価格に依存せざるを得なくなって、日本経済の潜在成長力を縛ってしまうということを危惧しております。以上です。

○坂根委員長

ありがとうございました。それでは、事務局のほうから何か補足説明はありますか。

○事務局（吉野大臣官房審議官）

まず、私のほうからでございますけれども、河野委員のほうからありました再エネ、省エネに関する議論、これは過去の審議の場でも、ここまでの検討状況をご紹介したわけなんですけれども、更なる省エネの深掘り、再エネの今後の導入拡大に向けての精査は引き続きやっていくということでございますので、その点ご了解願います。

それから資料に関してなんですけど、火力の資料の27ページ、資料1の27ページのところで、鉱物燃料の輸入額のところで、数字が間違っておりまして、下段右脇の燃料輸入額のところで、原油が「27.4兆円」とあるんですが、これ、すみません、「14.2兆円」の誤りでございまして、改めて資料をまたご紹介したいと思います。

私からはとりあえず以上でございます。

○坂根委員長

はい、どうぞ。

○多田電力・ガス事業部長

高村先生からご質問のありました北本連携のお話でございました。今手元にある資料といたしますか、きょうの資料1の最終ページ31ページに、系統の運用状況と今後の対応ということで、この右のほうに細かな数字で恐縮でございますけれども、出させていただきます。北本連系につきましては一番上の欄、2つの方向に分けて書いておりますけれども、その現在の60万kWの容量の中で、こうした利用実績があるということはおわかりいただけるかと思えます。また、ご案内のとおり4月1日に広域的運営推進機関が発足いたしますので、この資料の一番上にも書いてございますけれども、これまで以上にこうした運用状況につきましては、より積極的な情報開示ということについて取り組んでいく考えでおります。以上です。

○坂根委員長

いいですか。

それでは、この後、原子力発電とダイヤモンドリスポンスの議事が残っておりますが、私も少しコメントさせていただきます。まず1つは、どなたかから発言がありましたように、「ベースロード」という意味は、私もこの会に参加するまでは、一番基本で重要な電源ということだと思っ込んでいましたが、もう少しはっきりさせたほうが良いという気がしています。

それから、二国間オフセットの話が出ました。私も経団連で6年間、地球温暖化問題に携わってきて、前回もお話ししましたとおり、ドイツとまともに比較されると本当に歯がゆく感じます。ドイツはEUの中で事実上二国間オフセットを行ってCO₂排出量の数値を下げているわけですよ。ですから、私は二国間オフセットを日本はどんどん行って、自分たちの計算によれば国際貢献としてCO₂はこれだけ下げているのだと主張すればいい、と申し上げてまいりました。ですから、私は二国間オフセットは、もっと推進すべきだと思っています。

一方で、日本の石炭火力発電の技術が世界一と言いながら、原発を全て止めて、小規模で非効率な火力発電所をどんどんつくっている。これは果たしていいことなのか、という疑問も私は持っております。LNGの話も出ましたけども、この火力内のバランス問題を一度それだけでも徹底して議論してみる必要があるのではないかと考えております。

それでは、次の議題ですが、資料4に基づいて「原子力発電における論点」、資料5に基づいて「ダイヤモンドリスポンスについて」、事務局より説明をお願いします。

○事務局（吉野大臣官房審議官）

続きまして、私のほうから資料4、資料5のご説明を申し上げます。同じく、事前にお目通しいただいていると思いますので、簡単にご説明をいたします。

まず、「原子力発電における論点」、資料4でございます。

先ほど、高村さんのほうから、Sの議論がありました。まさに原子力に関しては、その論点ということかと思っております。

まず1ページ目に、エネルギー基本計画、それから原子力小委員会での原子力政策の出発点といったところを記しております。

福島の再生・復興に向けた取組がエネルギー政策の再構築の出発点である。廃炉・汚染対策に取り組むこと、それから賠償、除染、中間貯蔵対策にも取り組むといったこと。さらには、地域振興の観点からは、一番下にありますけれども、福島イノベーション・コースト構想といったものを具体化していくんだといったところが掲げられております。

2ページ目、エネルギー基本計画におけます原子力の位置づけでございます。

何度もお目に触れているフレーズでありますけれども、まず①のところ、「安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。」としつつ、

この依存度に関しては、省エネ・再エネの導入、火力発電の効率化によって、可能な限り低減をさせる。一方、「安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。」というふう位置づけられているところがございます。

3ページ目は、日本の原子力発電所の現状でございます。

3月17日、18日に、高経年化の5つの炉が廃炉される方針となりました。赤で囲った各発電所でございます。一方、高浜の1・2号機、美浜の3号機が新規規制基準への適合性確認を申請したということで、黄色で記したものでありますけれども、これによりまして全体で24基が申請中になっているということでございます。

4ページ目は、運転制限に係る部分でございます。

現在、これですと2010年のところで28.6%の数字がございますけれども、この数字をベースにしながら、40年で運転終了する場合の数字が左のだんだん下がっていく図面。それから、60年で運転終了する場合の線がこの青い線。少しわかりにくいんですけども、残る43基に加えまして、既設扱いの大間、島根3号機、東電東通の稼働を想定すると、この緑の段のすぐわきにあります緑の線、それから60年運転の線の上ないし右にありますこの黒っぽい線、このラインに沿って原子力発電所のキャパが減っていくという数字でございます。

5ページ目は、世界の原子力発電の見通しでございます。

IAEAの見通しでは、世界の原子力発電所の設備容量は、2030年までに10から90%増加を予測しているところがございます。

飛ばしまして7ページ目でございます。

安全性に関する議論でございますけれども、原子力の利用はおのずと当然ながら安全の確保が大前提ということで、ここに至るところまで新たな規制基準の設定、それから2番目には運転延長認可制度といったものもできました。それから、3番目にはバックフィットということでございます。この基準に適合性をさせていくということで、30年7月までに基準適合を求められているということでもございます。

8ページ目には、事業者による自主的かつ継続的な安全性向上の重要性でございます。

「規制基準を満たすこと自体が安全性を保証するものではない。」と、これは福島事故での最も重要な教訓の一つでございますので、3番目にありますとおり、原子力事業者が自主的かつ継続的に安全性を向上させていく意思と力を備えることが必要であるということでございます。

これにしたがいまして、下の枠にありますとおり、①として網羅的なリスク評価の実施。原子力リスク研究センターが設立されております。こうした取組の中で、残余のリスクの素材を把握

をする。このリスク低減のための自主的安全性体制も実施をしていくんだ。さらに、それに必要な軽水炉の安全研究をしていく。これらをからめて、この①～④のところの好循環をつくっていくといった取組が進められているところでございます。

9ページ目は、原子力発電所の設備利用率でございます。

このグラフとのおりでございますが、我が国の震災前30年間の設備利用率の平均は、約73%。過去最高は1998年の84.2%であったということでございます。

アメリカにおきましては、この期間の設備利用率の平均が75%であります。過去最高は2007年の91.8%であります。これはスリーマイルアイランド事故の後、産業界による自主的な安全性向上の取組によって、利用率が向上してきたという面がございます。

それから、原子力発電所の特徴ということで10ページ目、安定供給に関してでございます。

原子力発電は、石油、天然ガス、石炭に比べて、同じ発電量を得るために必要となる燃料が少ない。燃料交換後1年程度は発電を継続できるなど備蓄効果が高い。

実際に、右下にありますとおり、国内の民間在庫の日数も2.7年程度あるというところがございます。

一方、11ページ目は、自給率の推移。

これは毎回の数字でございますけれども、震災後、自給率は6.3%になっている。これは原子力発電が損なわれた部分というところがございます。

12ページ目は経済効率性でございます。

これも毎回見いただいている資料であります。各社ごとに展開したものでございます。電灯料金で下にあります19.4%、電力料金で28.4%が挙がっているということでありまして、各社ごとに見ますと、原子力発電所の停止による影響がその比率が多いところほど影響が出ているというものでございます。

13ページ目は環境適合性ですが、これも電力各社ごとに二酸化炭素の排出係数を掲げております。

ただ、もともと導入されていた原子力発電の比率などに応じて、各社それぞれ排出原単位があったんですが、これも原子力発電所の停止に伴いまして悪影響が出てきているという数字でございます。

14ページ目以降、安全性の確保に必要な技術・人材の維持ということでございます。

原子力小委員会のおきまして、原子力の自主的安全性の向上、技術・人材の維持・発展ということで、「我が国の中で必要な技術・人材を確保していかなければならない。」その中で、「質の高い技術・ノウハウが次世代に伝承されるよう、一定規模のサプライチェーンを確

保しつつ、実プラントを通じた経験が可能となる環境を整備しなければならない。」というふう
にまとめられております。

15ページ目に、原子力発電所の設計・建設に必要な技術・人材でございます。

ここでは、基本設計から詳細設計、製作、建設、試運転に至るまでさまざまな必要となる技術
を掲げておりますが、その安全性の確保に関して言えば、それは固有の技術が限定されるわけ
ではなくて、ここにありますプラント新規建設、運転・保守・メンテナンス・トラブル対応とい
ったものをもとに、更なる改良に向けた技術開発、こういったものにフィードバックさせながら安
全性を向上させていくといったものを図示しております。

16ページ目は、原子力発電に関わる人材の現状ですが、全体として、原子力産業界には8万名
以上の方々が従事をしているということですし、特にメンテナンス、安全性確保に大事な工事会
社は発電所のある地域ごとに存在をしている。この方々の数が左下の表の中にあります定検工
事・保守工事会社3万3,000名といった方々が安全確保のために取り組んでいらっしゃるとい
うところでございます。

以降、参考資料でございますけれども、18ページ目には、廃炉・汚染水対策の概要というこ
とで、これまでの廃炉・汚染水対策の概要がございました。

20ページ目には、避難指示の解除と帰還に向けた取組ということで、地域における取組を簡単
にご報告しております。

それから24ページ目のところ、これは先ほど廃炉の状況をご報告しましたけれども、その円滑
な廃炉に向けての会計措置について、先般示した対応についての説明資料でございます。

25ページ目、廃炉に伴う立地地域への影響ということで、これへの対応も必要といったところ
を書いております。

26ページ目は、廃炉に伴いまして、低レベル放射性廃棄物の処分に関して、それぞれ課題があ
るといったところを示しております。特に炉心に近いところの廃棄物について、規制基準が策定
中であるということで、こうしたところについても急がれるということかなと思っております。

28ページ目には、新規規制基準の全体像を示しております。

従来の規制の強化・新設ということに加えましてシビアアクシデント対策、テロ対策といった
ものも盛り込まれているということでございます。

それから飛ばしますが、34ページ目、核燃料サイクルの基本的考え方でございます。これもエ
ネルギー基本計画において記載されているものそのままですが、4. (2) ①のところ、「再処
理やプルサーマル等の推進」とあります。「我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物
の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効

利用する核燃料サイクルの推進を基本の方針としている。」といったところを示しております。

それから、問題となっております高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組、36ページ目でございます。

これに関しましてですが、まず、高レベル放射性廃棄物の最終処分は、エネルギー政策上の重要課題の一つということでございます。2013年12月から最終処分に関する関係閣僚会議が開催されまして、国が科学的に適性が高いと考えられる地域を提示していくといったたぐいのことを決定しておりまして、それを具体化するための基本方針の改定に向けての審議等々を進めてきたところでございます。

具体的には37ページ目でございます。

この問題について、現世代の責任で取り組むといったこと。それから、地層処分については、可逆性・回収可能性を担保しながら進めていくといったこと。内容的には、全国的な理解活動を進めていくことが大事。自治体に対して情報提供をしっかりと行っていくこと。その上で、「○」の5つ目ですが、科学的により適性が高いと考えられる地域を提示とする。その後、理解活動の状況を踏まえて、関係自治体に申し入れをしていく、こういったところで進めていきたいといったたぐいのことを記しております。

原子力関係は以上でございます。

それから、資料5、ダイヤモンドリスponsでございます。

まず、開いていただきまして1ページ目のところに簡単に説明がございます。

これまでのエネルギー政策は、需要を所与のものとして、それに供給をどのように行うべきかといった視点から行ってきたということでございますけれども、東日本大震災では、そういったシステムの脆弱性が明らかになったといったところでございました。

ポツの3つ目にありますとおり、「こうした状況を背景として、エネルギーの供給状況に応じてスマートに消費パターンを変化させる取組（＝「ダイヤモンドリスpons」）を、需給バランスを一致させるという意味で、新たな電源（＝「ネガワット」）として活用するための技術事象や制度整備が進められている。」ということでございます。

2ページ目に、ダイヤモンドリスponsの種類ということで、電気料金型のダイヤモンドリスpons、それからネガワット取引がございます。

電気料金型について言えば、比較的簡便だけれども、効果が不確実じゃなかろうか。ネガワット取引は、契約ベースでございますので、効果は確実だけれども、小口需要家への適用が困難ではないかと、こんなところをお示ししております。

それから、ダイヤモンドリスponsの意義でございますけれども、このピーク時間帯にコストの

高い電源で焚き増しが行われている場合に、ダイヤモンドリスポンスによってピーク時間帯の電力需要を制御するという事で、コストの高い電源の焚き増しを抑えられる可能性があるというところがございます。

この図にありますとおり、ピーク電源の特にピークのところで、これを抑えられれば、この図で言えば384万kW、最大電力の7.5%をセーブできるということなんです、こうしたところをしっかりと取り組んでいかなければということでございます。

それから、先ほども火力発電のところで少し、火力発電に係る電源コストの議論をご紹介しましたけれども、今後、ピーク電源の扱いに関して言えば、すみません、先ほどの資料3の8ページ目、石油火力のところに、先ほどご説明すればよかったんですが、戻っていただきまして、資料3の8ページ目でございます。石油火力の特性のところで、今後、再生可能エネルギーなどで原子力・火力を代替していくんだという議論がございます。火力に関しても、どの電源から抑制をしていくのか、代替していくのかという議論がある中で、石油・火力に関して言えば、そのピーク時の安定期を支える役割があるということなんです、他方で、CO₂の観点、コストの観点からは、何らかの置きかえも考え得る。そのときに十分な調整力が確保できるのかということに関して、私どもダイヤモンドリスポンスの進展といったところも大きな役割を果たすのではなからうかというふうにも考えているところがございます。

資料5に戻っていただきまして、そうしたダイヤモンドリスポンスによってどれだけの効果が期待できるのかというところを試算的ではございますけれども、幾つか紹介しております。

4ページ目には、電気料金型ダイヤモンドリスポンスのピークカット効果ということで、過去に実証したものがございますけれども、実証では、10%ぐらいの削減ができるんじゃないかといった効果が出てきておりますけれども、実際にどの程度それが期待できるのか、3割ぐらいの方々がこの制度を採用することによって3%ぐらいのピークカット効果が考えられるのかといったところをお示ししております。

5ページ目は、その前提になるスマートメーターの導入の状況でございまして、2014年、2015年、2016年から本格導入が開始されて、2023年、2024年ごろには導入が完了するといったところをお示ししております。

一方、6ページ目は、ネガワット取引のピークカット効果ということでありますが、これに関しまして、これまでの実績等々から、ピーク需要の8%のピークカットが可能ではないかといったところをお示ししております。

こうしたネガワット取引に関しましては、7ページ目にありますとおり、さまざまな取組を進めてきております。

一般電気事業者がアグリゲーターを活用されるとか、(2)にありますネガワット取引に関するガイドラインを策定するだとか、3番目には、この仕組みを送配電事業者によるインバランス調整の対象とする制度を、今回の電気事業法改正で新たに導入するといった法的な措置も講じたところでございます。

8ページ目は、米国におけるダイヤモンドリスポンスの状況ということでございます。

9ページ目は、ダイヤモンドリスポンスのピークシフト効果ということで、必ずしも需要の削減ということではない、時間帯をシフトさせるような形でその効果を稼いでいるという説明をしております。10ページ目にはそれを図示しておりますけれども、いずれにしましても、先ほど説明をしましたような電気料金型ないしはネガワット取引型のものを合わせますと大体最大で11%程度のピーク需要の抑制が期待されるんじゃないかなろうかといったところをお示しをした次第でございます。

11ページ目以降は参考の資料となります。以上でございます。

○坂根委員長

ありがとうございました。それでは、ここからは意見交換に入りますけれども、まず冒頭で、この原子力小委員会の委員長をしていただいております安井さんからコメントをいただけたらと思います。

○安井委員

ありがとうございます。原子力小委員会でございますが、エネルギーの基本計画の閣議決定を踏まえまして、昨年6月から1カ月に2回ぐらいのペースでかなり重点的に議論させていただきまして、昨年度末に中間的な整理を行ったところでございます。

議論のやり方は、3E+Sというものをできるだけ真正面から取り上げまして、それに向けての原発というものが果たす役割について、それからあと廃炉会計、廃炉を進めますと、そのときの廃炉会計など原子力の依存度の低減に向けて必要な措置というものはどのようなものか。それからあと安全確保のために必要な技術とか人材というのは、どうしたら確保できるかというようなことを中心に議論をまいりました。

その最後の人材でございますけれども、実際には米国の原子力産業というのは、今や根幹がないような状況でございますが、先ほどちょっとご紹介がございましたような人々は今おりますが、今後、我が国の中で原子力を続けていく上で、必要な人材・技術というものをどうやって確保するかというのは大変重要だというようなご意見もございました。

先ほど申しました3E+Sで見えてまいりますと、原発の意義というのは大きいんですが、先ほど申しましたけれども、当然、安全性に対する不安というご意見もございました。この点につきましては、当

然のことでございますけれども、規制基準というものを満たすだけでは十分ではございません。国会事故調が人災であるというふうな指摘をいたしました福島第一の事故であるとか、あるいは米国のスリーマイルアイランド以降の安全文化と申しますか、そういうものの進化に比べると、どうも30年遅れていたんじゃないかという方もおられるような状況でございました。その結果が福島第一の事故だったというふうに考えますけれども、やはり事業者が更なる安全向上を目指して自主的に取組をしていくということをやっていたかなきゃいけません。そのためのワーキンググループ、実を言うと、その前、先代は私が委員長やりましたが、今は2代目のワーキンググループが検討を進めているところでございます。

安全性の課題は多いんでございますけれども、当然、方法というものが見出せないわけではございませんので、現実的かつ科学的にリスクをどのように見ていくかといったような議論を進めていけば、適切な方向に進むことができると考えている次第でございます。

あと、我々からの一つの要望でございますけれども、やはりエネルギーミックスというものが決まるというのが大前提だというふうに考えておりますので、ぜひ早目に決まることを希望しておるといふ次第でございます。

それから、電力自由化の中で原子力発電をどのように実施していくかということは非常に大きな問題ですので、さらに議論を進めていく必要があるんでございますけれども、先ほど何人かの皆様からご指摘ありましたように、ミニ石炭バブルみたいな状況になっている。

石炭というのは実を言いますと、E、エンバイロメントで見ていると言われておりますけれども、実際にはSに非常にかかわる、将来世代のSに非常にかかわるところでございますので、そのSというものの見方をやはりもう一遍考え直さなきゃいけないんじゃないかなというふうにも考えております。

電力自由化といえますと、経済効率だけを追求する傾向がどうしても高まってしまうんでございますけれども、やはりその中で全ての電源、全ての化石燃料について適正な見直しをもう一遍考え直していただきたいと思う次第でございます。以上です。

○坂根委員長

それでは、どなたからでも結構です。では、橘川さん。

○橘川委員

余りこういうこと言いたくないんですけど、何かこの委員会を聞いていると、どうしても原子力の比率を上げたい、上げたいというような雰囲気が出てくるわけですね。

例えばですけど、この資料3の4ページ、東電の東通を既設炉扱いと書いてあるんですけども、こんなことを思っている人、東電の人を含めて誰もいないと思うんですね。それがここの資料に

東電の東通が既設炉扱いと出てくること自体が常識を疑うというようなところがあります。

それから、先ほどのLNGとベースロード電源の話なんですが、3.11後、運用の実態としてLNG火力がベースロードに入ってきたということは間違いのない事実なので、そこから考えるならば、どうやってLNGの調達コストを下げるかということを考えるべきであって、例えば4,000万tアライアンスと言っているけども、そこに東ガス、関電、大ガスも入れて7,000万tアライアンスという考え方だってあり得るし、日本と韓国、中国、台湾と一緒にバイングパワーをきかせるというようなやり方もあるし、それらを踏まえて油価が下がって、MMBTUが今10ドル切っている状況の中で、どうやって長期契約の中にもう一度S字カーブを再建するのか、そっちこそが前向きな議論であって、河野さんも言われましたけど、3.11を踏まえた新しい発想だと思うんですね。それが何か全体として最終的にどうも原子力を増やそうというプレッシャーがかかっているのか、そういう話が止まってしまうという構造が非常に問題だと思うんです。

ここまで省エネの数字、再生エネの数字を無理して出していました。ところが、きょうは原発と火力の数字が出てこない。選挙があるからしょうがないと、こういう話になっちゃうんですが、もうちょっと事は深刻で、よくよく見ると、きょうのデータには原子力のミックスの数字がある程度読めるデータが入っているわけですね。先ほど中間媒介項で言ったうちの自給率とゼロエミッション電源がこのコーナーが関わるわけです。資料3の11ページを見ますと、この自給率の中に原子力を入れるという話も、2012年の委員会ではかなり問題になって、相当留保付になった話なんですけども、ここでは、当然のことのように入力されていますから、一応その前提でしゃべりますけども、11ページ見ると、これは明らかに自給率20%ぐらいの線が重要だと、こういうニュアンスが打ち出されているわけです。エネルギー自給率20%ということは、これを電源に置き直しますと、大体ゼロエミッション電源でいくと45%から50%ということの意味するわけです。そうすると、前回の議論で再生エネルギーは頑張っても2割しか入らない。ゼロエミッション電源が45から50だ、こういうことになったら引き算すれば簡単な話なんですけども、きょうの資料が示唆するところは、原子力比率が25%から30%という数字が打ち出されたら、こういうことになってくるわけです。これでいいのかという話なんです。原子力依存度をできるだけ減らす。再生可能エネルギーの比率をできるだけ増やす、これが今まで公約なわけですから、この数字はやはり国民は納得しないと思います。前から言いますように、再生30、原子力15、2対1というはっきりした差をつけるぐらいのことをしていかなければいけないと、こういうふう思うわけですが、そういう意味で、きょうのデータは非常に問題があるというか、そういうことが含まれているんだということをぜひいろいろなメディアを通じて、これを知らしめていただきたいと思います。

その上で、依存度はどうなるかにかかわらずバックエンド問題が大事なのですが、問題は、37ページじゃないんですね、国が前面に出たところで最終処分なんか決まるわけじゃないんです、そう簡単に。それは38ページのほうが重要で、とにかく今すぐできるオンサイトの中間貯蔵で時間を稼いで、その間に最終処分の技術を次世代に負担のない形でものを切り開くことによって、初めて最終処分の道が開けるということで、38ページがあつて37ページがあるわけですけども、その説明が38ページについて全くされないというところにまた一つ大きな問題があるのではないかと思います。

そもそも原子力、いいところたくさんあると思います。それを民間でやるというんですから、ここで出てくるべきは、40年を60年に延長するという話じゃなくて、正々堂々とリプレースの話をするべきだと思うんですね。敦賀3・4をつくる、美浜4号機をつくる、こういう話が出てくるのが筋であつて、24ページに出てくる廃炉会計、私は廃炉を進める意味で、この会計の変化に反対はしませんけども、こういうやり方ではなくて、民間が決めることなので、政治家や完了の人たちがリプレースは相当していませんなんて言うことじゃなくて、電機会社がリプレイするかどうか決めることなんですから、こういう会計のお世話にならずに、どんとたくさん出して、料金値上げを申請して、そのかわり競争電源として確保してリニューアルしますということを言わないと原子力続きませんよ。新設しないと技術士が育たないというんだつたら、こんな延長なんてこそこそやっていちゃだめなんですね。そここのところが原子力の問題の大きな問題で、何でもかんでも、国民の大多数は即時ゼロなんて考えていませんけども、多数は即時ゼロなんて考えてないんですが、それでも再稼働ノーというふうになるのはなぜかという、こそこそしているからなんです。やはり原発が意味があつて大事だと思っている人は、ここで言うべきことはリプレースを正々堂々と言うべきなはずなのに、それが出てこないというようなミックスの議論はまたおかしいと思います。以上です。

○坂根委員長

ほかに。ございませんか。では、高村さん、河野さん、柏木さんの順番でお願いします。

○高村委員

ありがとうございます。私も今の橘川委員の発言の大半の部分に賛成をするものであります。繰り返しをいたしませんけれども、もう一つは、河野委員からありましたが、Sの点について、これはエネ基の中でも確認をされている厳格な安全基準と地元の同意という、そして原子力依存度をできるだけ下げていくという、この原則を大原則としてもう一度確認をすべきだというふうに思っております。

繰り返さないという点で1つ新しい点を申し上げたいと思っておりますけれども、1つは、原

子力という電源の特性の問題であります。つまり、これは資料1にもございますように、あるいは資料4の中でも書かれておりますけれども、恐らく震災の経験、これは震災だけではなく以前からもそうですけれども、これまでの実績からしたときに、やはりトラブルですとか災害、事故などが発生しますと、一度その原子力が止まりますと、今起きているように、その出力は一定どころか急激に下がってしまうというところであります。この点は、やはり今私たちが経験をしている震災の後のこの経験をきちんと反映させる必要があると思います。

それはどういうことかという、1つには、こうした災害時、先ほど山名委員から災害時の対応能力の話がありましたけれども、その一度災害等で停止をいたしますと、長期停止のリスクを持つ電源であるという点は明記をすべきではないかと思えます。これは、集中電源については一定程度当たることだと思えますが、そういう意味で、分散型電源というものが非常に重要だというふうに思いますが、他方で、集中型電源の中でも、どうしても原子力は安全確認等を含めて災害時の立ち上げに時間がかかってしまうという点が、原子力の運転特性としてやはり明記をされる必要があるのではないかと思えます。そして、電力改革システムの2013年の委員会の報告書にもありますけれども、長期の稼働に伴うコスト増が電気料金に与える影響ということもまた認識をする必要があるというふうに思えます。

その意味で、2つ目でございますけれども、今回、事務局から資料4の3ページ、4ページに、お願いをしておりました2030年時点で稼働しているものがどのようなものが推察できる表を出していただいております。これはありがとうございます。この原子力の中の数字に15を足せば2030年にどういう年数のものがあって、どれだけがビジネス需要額といいたいでしょうか、動いているのかということがわかるものになっていると思えます。この状況を見ると、やはり2030年のエネルギーミックスを今考えておりますけれども、それ以降、特に2030年代に40年の寿命を迎える基が多くあることを考えると、それ以降もさまざまな要因で一種の変数であると考えますと、何が起ころうとも持続可能な電源構成になっているための方策というのをきちんと考える必要があるのではないかとということが申し上げたい点であります。

資料5でありますけれども、先ほどのダイヤモンドリスponsについて、これはご提案の吉野審議官からもありましたように、再エネ等の調整力としても非常に重要だというふうに思っております。その意味で、今回この資料を出していただきありがとうございますけれども、ぜひそういう意味で、このダイヤモンドリスponsについて、より積極的な施策を読み込む内容をエネルギーミックスの中に反映をしていただきたいというふうに思っております。ピークカット効果というのはもっと期待ができるのではないかと思えますし、あるいは今の数値を見ても、それを達成するための推進するためのシナリオをつくるべきだと思います。

それからもう一つ、ネガワット取引についても、既にガイドラインの提示、それから法改正等による措置などの施策を進めていच्छると理解をしていますので、2030年について、保守的であっても見込まないとするのは余りにも慎重過ぎるのではないかというふうに思っております。その意味で、この点については、ぜひよい取組だと思っておりますので、推進をしていただきたいと思っております。

最後、申しわけありません、先ほど連系のところについてお答えをいただいたんですけども、私の質問の趣旨は、特に北本について今回出していただいたものでも、実際に使われているものと比べてかなり余地があるというふうに見ております。特に2011年度はかなり活用されたと思っております。これは系統増強しないで現行運用でどれぐらい利用が可能かというのが見込める数字として一つの参照になるかと思っておりましたので、2011年度の実績を出していただきたいというのが質問の趣旨でございました。これは前のお答えに対するコメントでございます。以上です。

○坂根委員長

それでは、柏木さん、お願いします。

○柏木委員

ありがとうございます。2点だけ申し上げたいと思っております。

原子力に関しては、この資料4の2ページに書いてありますように、今回のエネルギー基本計画に基づいた方向で現在はシェアを決めていくべきだと思います。特に大事なことは、最低限でもどの程度の規模をシェアを確保すべきか。これはいろいろな意味で人材だとかCO₂の問題とかを考える上で、今回の基本計画を逸脱しない。ただ、廃炉に関しては、寿命に関しては40年原則と書いてありますので、60年運転が可能なものは60年運転することはこの基本計画の内容を逸脱していない。リプレイス等に関しては、やはり今ここで言うことは、やはり逸脱しているというふうを考えられがちだというふうに思っておりますので。ただ、一番最初に言ったと思っておりますけど、世の中の流れ、非常に世界の潮流は早いですから、3年ごとにやはりこういうものは、見直しをかけて、その時期その時期で適切なものに変更できるような形にしていくということも併せて重要だと思っております。

あとダイヤモンドリスponsですけれども、ダイヤモンドリスponsに関しては、やはり需要ありきという今までの需給構造から、需要もコントロールできるような、ダイヤモンドサイドのデジタル改革ということになるんだと思っておりますけれども、これと電力の自由化というのが極めてリンクしていて、もちろん電力自由化すれば、総括原価から市場原理に移ってまいりますから、もちろんのことながら電源不足に陥る確率は極めて高いだろうと思っております。特にこの図に入っておりますように、例えば東京電力管内で1%の稼働率のものが7.5%の電源を占めているとい

うことは余りにも不経済になりますので、そういう意味では、この自由化の中にあっては、こういう非常に稼働率が短いものは脱落していくだろう。その分がやはり分散型の中に入ってくる。特に今、国土交通省が国土形成計画というのを策定しつつありまして、これをエネルギー的に読みますと、キーワードは3つありまして、1つが、地域の多様性の取組。これはローカルエネルギーの取組ということになりますから、再生可能エネルギーということになるだろうと思います。2つ目は、ネットワーク化を図るということは、デジタル化を進めるという、ダイヤモンドサイドのデジタル化である。3つ目が、強靱化。これは分散型ということになります。そういう意味では、これをエネルギー的に言えば、ダイヤモンドリソースが可能になるようなスマートコミュニティのようなものをダイヤモンドサイドにつくっていく。大規模集中型のもは、いいものだけを精選して残していくという考え方に帰着してきますので、そういう意味では、このダイヤモンドリソースに関しては、新たな電力自由化の流れの中にあって、極めて大きなインパクトをこれから占めていくし、これによっていろいろな波及のビジネスが出てくるだろうと期待をしておりますので、こういう政策は積極的にやはり進めていくべきだと思います。以上です。

○坂根委員長

それでは、河野さん。

○河野委員

原子力に関しましては、先ほども申し上げたように、やはり安全性という意味で言いますと、一旦事故が起きた場合には、国民の生命や、安定供給に重大な問題を及ぼすおそれがある大きなリスクを持つ電源であるという特徴をきちんと明記していただきたいと思います。これは既に歴史的事実に基づくことですし、他の電源とは異なる最も大きな特徴だというふうに思っています。

今現在でいうと、この6ページの資料には、原子力、ゼロエミッション電源と書いてありますが、原子力が全部止まっているという現状では、火力を焚き増さざるを得ない。そうすると、結局、原子力をベースに置いているがゆえに、原子力が止まったとき、私たちはゼロエミッションではない電源をこんなにたくさん使うことになる、コストもこんなにたくさん海外から化石燃料を輸入することになるという、そういった逆説的な見方もできるわけです。そのあたりをしっかりと考えていただきたいというふうに思います。

それから、6ページの資料で、これがここの委員会にいらっしゃる皆さん、それから識者の皆さんの一致した見解だと思いますが、国民から見ると、原子力が純国産エネルギーであるとはとても思えません。電気料金値上げがここのところ何度も申請がありますが、そこでも、フランスから再処理された燃料を輸入しているというのが歴然たる事実です。

それから、10ページのところに、エネルギー安定供給における原子力の特徴として、ここにも

ウランは貯蔵性がある。2.7年程度賄えるんだということで書いてありますが、天然ガス以下は全て船舶の輸送という形でここに示されていますが、原子力はなぜかトラックに載っているという、トラックに載せる前は一体どうだったんだろうというふうにうがった見方もできるわけです。このあたり、これは私が本当に普通の国民として不思議だなと思うところで、このあたりの説明をぜひしっかりしていただきたいというふうに原子力に関しては思っているところです。

最後に、やはりいまだに核燃料サイクル、私たち大分前にこの計画を伺いました。ところが、さまざまいろいろな方がいろいろなところで努力をされたと思いますが、それをやはり最終的な形が見えませんし、さらに、廃棄物の処理に関していうと、まだまだ先が見えない。いろいろな人の理解を得て、いろいろな人にわかってもらって、でも、この国の私たちが使っているエネルギーの最後の形を自分たちがどういう責任において引き受けるかというのは非常に重大で、どんなふうに経済成長を支えるのかということと同じぐらいの重みで最終的な形をどう引き受けるかということはしっかりと論じなければいけないというふうに感じています。

原子力に関しては、今後の議論にもよりますが以上で、最後に、ご説明いただきましたディマンドリスポンスに関してです。

先ほど、高村先生もおっしゃっていましたが、変動がある電源の補完という形でこれは使っていけるだろう。今現在、私たちは一般家庭ではスマートメーターが入っておりませんので、なかなかこのところで優位的な協力というのはできませんけれども、このあたりをしっかりとやっていただいて、地域の中で、それから私たち国民にもできる電源構成への協力、私たちが日々の暮らしの中でしっかりと国民運動として関わっていけるというふうな形でもあります。それは省エネに当然のことながらつながることでもありますので、そういった意味でここは重要な視点として、ぜひ数値目標、先ほど10%とおっしゃっていましたがけれども、そのあたりしっかりと確実に考えていただければというふうに思います。

○坂根委員長

それでは高橋さん。この後、高橋さん、山名さん、小山さん、山地さんの順番でお話しいただいて区切りにしたいと思います。どうぞ。

○高橋委員

先ほどの原子力の4ページに、40年を60年にすればと、こういう一つの試算がありますけれども、この40年というのを一つの法規制、償却年限が決まっているというふうに理解していますけれども、一般的な製造業のいろいろなプラントというのは、償却年限過ぎても毎年のきちっとしたメンテナンスをやることによって、あるいは技術の進歩、その時々入れることによって延長ということをやっているのが現実なんですね。この40年というのが、じゃあ、40年なのか60年

なのかという議論をするときに、これ当然、原子力小委員会で議論されたんだと思いますが、40年で60年にするのは非常に難しいとか危ないとかそういうことなのかどうかということについて、この辺がわかりやすく説明をいただく必要があるかな。それから、リプレイスと比べたときに、例えば経済性とかコストとかそれがどうなんだと、そういう比較もぜひ見てみたいと、こういうふうに思います。

○坂根委員長

それでは、山名さん、お願いします。

○山名委員

原子力に関しては、あの事故が起こっていますので、国民感情は非常に大きなものがあります。ただし、今までのご意見などを聞いていると、原子力に対する考えが逆にネガティブ側に行き過ぎています。感情的にはよくわかります。あの事故をもってして、その気持ちはわかるんですが、我々は事故後4年ぐらい経っているので、原子力というのをもう少しほかの電源と特性ベースできちんと冷静に見るということが重要だと思っています。

それで、原子力の場合は、外部経済性の部分で大半のメリットがあるわけです。一番大きなのがエネルギー安全保障で、先ほどどなたかが純国産というのに納得できないというお話がありました。原子力は2011年に起こったコスト検証の結果では、kWh当たり8.9円お金がかかるんですが、そのうち燃料費として海外に支払っているのは5%程度なんですね。天然ガスは発電コストのうちの8割から9割が全部燃料費であって、これはほとんど産出国のほうに支払われていくわけです。つまり、化石燃料を使っている火力発電というのは、海外に大半のお金を払って電気を買ってきているような電源、原子力というのは、海外にほとんどお金を払わないで、国内の技術力や人間力で電気をつくっている電源なんです。そういう意味で、原子力というのは極めて火力と比較にできないような特殊な電源なんですね。もちろん原子力は安全をきちんとやらないとだめな電源であるのはそのとおりであります。原子力をきちっと安定に長期に使えば、これだけまさに海外に金を払わないで大量の電気をつくれる電源はほかにはないということでもあります。そういう意味でまさに純国産と言っていいものでありまして、そういう意味で、先ほどの議論で、原子力を減らしたいという気持ちはわかるが、じゃあ、ガスを増やすのか。ガスは毎日毎日ポンペで運んできて、14日しか備蓄性がないという極めて脆弱なフロー、流れですね、フローに乗った電源ですね。原子力というのはストックに乗った電源です。そこは全く違うので、それを、あの事故をして感情的に原子力を否定的に強く見過ぎるというのは間違い、これをうまくバランスするということが正解だというふうに私は思います。

もう一つ大事な点、原子力については、まず既設の炉を使うということをよく考えたほうがいい

い。つまり、既設の炉というのはもう減価償却はほとんど終わっていて、たしか小山さんがエネ経験のお仕事でやっておられた数字を思い出したんですが、有価証券報告書で見ると、原子力というのは大体kWh当たり6円ぐらいで電気をつくっているわけです。それは原子力という投資コストが非常に高いものが、しばらく使っているからその部分が償却されていて安い。火力は、さっき言ったように大半が燃料費ですから、何年経っても高いままで、燃料費が上がると、今十二、三円かけているわけですね、火力というのは。したがって、海外に大量のお金を払って今電気をつくっているという現状です。であれば、既設の炉をもう少し大事に使って、毎年2兆円から3兆円のお金を節約して、そのお金をもっと再生可能とか系統増強とかそういったエネルギー全体の強靱化に使っていったほうがはるかに得ではないかというふうに思います。もちろんCO₂も原子力で削減することができるわけです。

それで、とにかく一番大事なことは、この議論は原子力、火力、再生をできるだけうまくまぜて、さっき言った安全保障とか、今あるものをどう合理的に使ったらお金を流出させなくて済むとか、今後の新しい電源にどう展開していくかがきちんと全体で最適化する議論ですから、全体としての戦略が必要だということを申し上げます。以上です。

○坂根委員長

それでは、小山さん。

○小山委員

原子力については、どなたかのご指摘があったとおり、福島事故の前と後で全く同じであっていいはずがないわけで、その意味では、この資料4の最初の1ページのところに文章として書かれていることが非常に重要で、ただ読むだけではなくて、本当にこの委員会の見直しの議論で私は鍵になるものだと思います。

先ほど原子力にも良いところはあるというお話があったわけで、当然3Eという観点で良いところも、そして同時に、課題として乗り越えなければならないところも、我々は皆わかってきているわけであります。その点について、まさに正々堂々と、こういう利点もあるけれども、こういう問題があるということ、多くの国民の皆さんにちゃんとわかっていただくように話をしていく、対話していくというのは絶対欠かせないものだと私も思います。

3月のはじめに経産省のほうでエネルギーミックスを考えるシンポジウムを開催されて、私もその1カ所だけに参加させていただきました。そこで地元の方との話の中で、私もそれは今の点をまさに実感いたしました。もちろんシンポジウムを数回やれば済むという話ではないわけですが、対話をきちんとやっていく、正々堂々とそういう議論をしていくということが私は最も大事な要素だとまずは思います。

それから、3E+Sという観点でどう見るかということについて、ただ安全保障や環境対策として大事だと書くと非常に平板になってしまいます。私は実体験としてエネルギー研究を始めて、1987年からほぼ毎年OPECに行き、議論をしています。そのとき、90年代に至るまで必ず彼らが聞く質問は、日本は原子力をどうするつもりなのかという質問でありました。それは、日本が70年代の初期に石油火力に7割以上を依存した時期から、多様化政策を追及する過程の中で原子力を進めてきた。OPECという産油国からしてみれば、それは日本が持っている戦略オプションだという強い認識があったと思います。震災の後、今度はロシアで議論をすると、当然また常に日本は原子力をどうするのかと聞かれました。これは、外からの視点では、どのように原子力の問題が位置づけられているかということであり、3E+Sという観点も日本の中の議論だけでなく、国際的な戦略という視点も私は大事だと思っています。

ただ、当然のことながら、安全性は最も大事な問題であることは間違いないわけで、これに関して言えば、資料でのご説明にもあったとおり、安全神話から完全に決別をしていくという本当に強い決意、事故の深い反省に立ったその決意の下に、事業者のほうでは自主的に、徹底的に安全の取組を進めることが大事であり、あとやはりもう一つ大きいのは、独立性のある規制機関ができて、そこで世界的にも高いレベルにある安全基準が整備され、これに基づいて、事業者、規制機関が切磋琢磨してやっていく。それをまさに正々堂々と国民の皆さんにわかっていただくようにするということが大事ではないかと思っています。以上です。

○坂根委員長

それでは、最後、山地さん。

○山地委員

ありがとうございます。私は、ダイヤモンドリスポンスについて少し発言させていただきたいと思っています。

ダイヤモンドリスポンスは、表立ったキーワードとして、このエネルギーミックスの議論の場に出てくるのは、多分初めてじゃないかと思うんですね。そういう意味では非常に重要な概念だと思います。これをエネルギーミックスの中で取り上げるのはなかなか難しいと思うんですけども、少なくともダイヤモンドリスポンスによって達成する目標をある程度決めるのがいいんじゃないかと私は思います。高村委員もそのような趣旨のことを言われたと思うんですけど、調整力のキロワットですね。よくネガワットと言われるので、下げるほうばかり考えているかもしれませんが、再生可能エネルギーに対応する調整力としては、上げるほうのこともあります。いずれにしても、キロワット調整力として2030年ごろにダイヤモンドリスポンスでどれぐらい狙うのか、こういう議論もしてほしい。ただ、先ほど事務局の説明にあったように、キロワットでピークを下げて

も、シフトという面があるから、恐らく省エネにそのまま結びつくのではないということも認識する必要があると思います。キロワットのプロファイルが変わると、電源構成のミックスは変わり得ると思います。ただ、ここからが言いたいことの2点目でして、ただ、今、電力システム改革が進行している中で、デマンドリスポンスをどういうふうを実現していくか、それをあわせて議論する必要がある。ネガワットという意味だと、例えば、発電計画の中に入れるのか、あるいは小売りのほうの同時同量計画の中に入れていくのか、あるいは送配電事業者のところ、例えばアンシラリーサービスに使うのか、そういう具体的な議論を進めていかないと、非常に重要なコンセプトだけでも実現が難しくなるんじゃないか。だから、目標を設定するとともに、電力システム改革の中でデマンドリスポンスを制度的にどう実現していくのか、そこを併せて明確にする必要があると思います。

後半の点をさらに言うと、今ここで電源ミックスの議論をいろいろやっているわけですけども、電力システム改革の中で一体どうやってそれを実現するんですか。そこをもう少し議論しておかないと、単に数値を言うだけじゃなくて、どう実現するかという政策手段、誘導とか規制とかいろいろありますが、そこに関する議論もあわせてしておく必要があるということを一般化してつけ加えさせていただきます。

○坂根委員長

それでは、中上さん。

○中上委員

後出しですみません。今まさに山地委員がおっしゃったことと同じことなので、違った視点からですけども。これまでの電力というのはサプライサイドで全てを乗り切ってきたわけでありまして、それはそれなりに非常にうまくいっていたわけですが、今まさにおっしゃったように、自由化が起きるといったときに、従来の電力の供給事業者と新規参入する人は、恐らくスタンスが大分違っていると思うんですよね。そういった中で、このデマンドリスポンスをどういうふうに位置づけるんだろうか。私よく説明するときに、むしろ供給力が最初から限られているけれども、通常安い値段で送れます。しかし、ピークときにはこういうことがありますよということを前提で恐らくデマンドリスポンスを使ってくる業者も出てくると思うんですね。そういった意味では、デマンドリスポンスの持っている意味が事業者さんによって違ってくる可能性が、その辺をどういうふうに消費者にきちっと説明するのか。

デマンドリスポンス自体はピークカットですから、これは省エネ法でも今般位置づけたんですね、先般位置づけたわけですからありますけども、まさにおっしゃったように、ピークカットをしたときに、必ず省エネにもつながらないものもあるわけですが、それでもピークカットをするこ

とは、今の現下の情勢では非常に重要だからということで省エネ法に入れたわけです。残念ながら、これが出てきた経緯が、3.11があったからこういうことが出てきたわけであって、本来のダイヤモンドサイドマネジメント、国際的な電力の需給システムの最適化の流れの中で必ずしも出てきたわけではなくて、日本の場合には、3.11があったから、このダイヤモンドリスponsがにわかには脚光を浴びて、今議論されているわけです。もう少し大きな枠組みの中で、ダイヤモンドサイドマネジメントをどうするかという話、それともう一つ、自由化した後に、供給事業者に対してどの程度のオブリゲーションを与えてやっていくのかといった大変難しい問題を抱えていますから、余りこのワンワードだけでうまくものが解決するというふうにしてしまうと、どこかでまたミスリードしてしまうのではないかと、そこをちょっと言っておきたかった。後出しですみませんでした。

○坂根委員長

ありがとうございました。

それでは、事務局から話をいただく前に、私のコメントを少し述べさせていただきたいと思います。

私はエネルギー問題について、昨年8月にこの仕事を引き受けてから極力発言をしないようにしておりますが、その前は実はいろいろところで話しておりまして、それは地球温暖化問題をベースにした私の主張です。皆さん笑われるかもしれませんが、お聞きください。

私は地球温暖化問題からエネルギー問題をずっと考えてきた結果、この問題の本質は、化石燃料が有限であるということだと捉えています。その有限で大事な化石燃料をいかに長く後世に残せるのか、そのための省エネであり、結果的にCO₂削減だと思いつけてきました。そうすると、石油があと四、五十年しか持たないと言われていますが、長くもつと言われている石炭でも、これからいろいろところで発見されて、150年、200年もったとしても、間違いなく私たちの孫の3世代後には底を尽きます。そのときに何のエネルギーが残っているか。恐らくそのころ世界の人口は100億人になると思います。理想的には再エネで全部が賄えればいいのですが、私はかなりの確率で再エネと使用済み核燃料しか選択肢がないという時代が来るような気がします。というのはウランも有限なわけで、再エネで全て賄えるという自信ができる前に、ここまで原子力を利用して持っているこの国が、自ら原子力を放棄するというにはあるのだろうかと思いつけてきました。この仕事を引き受けてから福島第一を訪問したとき、そこで頑張っている方が数多くいました。何かメッセージをお願いできませんかと頼まれたので、次のように申し上げました。今こうして国内で原発に対して否定的な意見が多くある中で、皆さんのモチベーションはなかなか上がらないだろうけども、国内で二度とこういう事故を起こしてはいけないし、廃炉を

実現させることが世界に対する貢献だと。私のさっきの論理で言えば、世界は化石燃料がなくなってもまだ原発を使い続けるでしょうから、それが責任だと申し上げたのです。ですから、そういう意味で、きょう話が出ましたように、廃炉実現のために、まだあと30年、50年かかりますが、本当に人材供給が続くのであろうかと危惧しています。私どもの会社も、災害対応のためのロボット技術開発を今お手伝いしておりますが、私自身は非常に心配しているところです。そんな先の話はいいよとおっしゃるかもしれませんが、私が主張してきたことを紹介しました。

最後に、事務局のほうから補足をお願いします。

○事務局（吉野大臣官房審議官）

幾つかコメントを可能な範囲で申し上げます。

橘川先生のほうからのご指摘に対してでございます。原子力についての基本的な考え方でございますけれども、この点は、基本計画の中でも示されているとおり、再エネ、省エネを頑張り、火力の効率化を進めることによって原子力の依存度を下げていくというのがまさに私の基本方針というところでございます。

それから、バックエンドの問題、全国、処分の場所がなかなか決まらないというご指摘、むしろこれは励ましの言葉を受け止めて引き続き頑張らなければならない点かと思えます。

38ページの説明、申し上げませんでした。中間貯蔵、乾式貯蔵も含めた対応が非常に大事だということでは認識をしておる次第でございます。

それから、高村委員のほうから、原子力発電所が長期にわたって停止するリスクがあるといったところでございます。実際に福島第一の事故、東日本大震災の後、原子力も停止をしましたが、その際、かなりの数の石炭火力発電所も被災をした。大規模な電源が損なわれたということでありましたけれども、その際には、長期停止をしていたような石炭火力を再稼働させるようなことによって対応してきた。もちろんさまざまな需要家での努力もあったわけですが、そうしたことを対応してきたということでございます。

この点、コストワーキングのほうの議論でも原子力のそういう性格をとらまえてコスト的にどう評価するのかという議論が松村委員のほうからの低減にございました。そういう中で議論をしまいたいと思っております。

あと、ダイヤモンドリスポンズに関してでございます。説明でも加えましたとおり、比較的直截な論点としては、ピークの電源として活躍をしている石油火力との関係もあるわけでありましてけれども、今後、システム改革の中でどう実現していくのか、それをどうエネルギーミックスの中で反映させていくのかということがきょうのご意見を踏まえて検討してまいりたいと思えます。以上でございます。

あと補足の追加でございます。まず、東通は既設炉扱いになっているという点でございます。これは、民主党政権の折からの整理で既設扱いをということで整理をされてきたものでありますけれども、改めてこれはご理解をいただきたいと思っております。

それから、自給率の議論、再エネの比率を2割ということで橘川委員のほうからご指摘があったんですけれども、ここは前回お示したものを、その時点のものを積み上げれば2割程度ということではございましたけれども、この後、太陽光、風力といったものについて、コストの範囲でどの程度受け入れられるのか、また風力は送電網整備との関わりでどう整理をしていくのかということで、今後さらに詰めてまいりますので、あの20%ということでお示しをしたわけではないという点をご理解願えればと思います。以上でございます。

○坂根委員長

ありがとうございました。

3. 閉会

○坂根委員長

それでは、予定した時間が参りました。本日の議論はこれまでにしたいと思えます。

長時間にわたる議論ありがとうございました。

なお、次回の日程につきましては、後日、事務局よりご連絡いたします。

これにて第5回長期エネルギー需給見通し小委員会を閉会といたします。どうもありがとうございました。

—了—