

[本文へ](#) [English](#) [よくあるご質問](#) [サイトマップ](#)

検索

拡張検索

[トップページ](#) > [審議会・研究会](#) > [資源エネルギー庁](#) > 低炭素電力供給システムに関する研究会(第6回) - 議事録

低炭素電力供給システムに関する研究会(第6回) - 議事録

日時:平成21年3月27日(金)16:00～18:00

場所:経済産業省本館17階西3国際会議室

出席者

山地座長、伊藤委員、戒能委員、佐賀委員、辰巳菊子委員、早坂委員、廣江委員、松橋委員、松村委員、村上委員、山名委員、横山委員、西山電力・ガス事業部長、後藤電力・ガス事業部政策課長、吉野電力基盤整備課長、増田電力市場整備課長、増山省エネ・新エネ部政策課長、吉野電力需給政策企画室長、殿木電力・ガス事業部政策課長補佐、江澤電力基盤整備課長補佐、山口電力市場整備課長補佐、田上電力需給政策企画室課長補佐

議事概要

山地座長

それでは定刻になりましたので、第6回低炭素電力供給システムに関する研究会を開催させていただきます。年度末の本当に押し詰まったところ、お忙しい中をお集まり頂きありがとうございます。

では、まず事務局から本日の配布資料について確認をさせていただきます。

事務局:吉野課長

それでは資料の方ですけれども、「議事次第」の他、「論点整理(案)」、別添の「用語集」、それから参考資料として「季節別平均排出係数の導入について」、「委員名簿」がございます。不足などございましたら、事務局までお申しつけください。

山地座長

よろしゅうございますでしょうか。では、早速議事に入らせていただきますが、資料1の議事次第にもありますように、今日はシンプルでありまして、「論点整理(案)」を説明頂いて、あとは自由討議ということでございます。本日の論点整理で皆さんの御意見を頂いた上で、次回あたりに研究会としての報告書の取りまとめを行うということでありますので、今日は本当に自由に議論をして頂きたいと思っております。

では、吉野課長から資料2-1を中心に御説明頂きたいと思っております。

事務局:吉野課長

それでは私の方から論点整理(案)につきまして御説明を申し上げたいと思っております。今回、可能であれば報告書のとりまとめ(案)をということで、作業を始めたけれども、非常に論点が多岐にわたっております。また、これまで様々に議論してきた中で、議論し足りないところもあるやもしれずと。したがって、今日は論点整理という形でお示しさせていただきます。この中で、もしも足らざる論点ございましたら御指摘も賜りたい。それから、論点整理の方向として少し修正が必要なのではないかというところがありましたら、そこは修正もさせていただきます。また、この研究会の中で十分に議論を尽くせないものは、更にこの先どのように議論を展開していくかといった、いわば私どもの宿題というような形で、様々な御意見を賜りたいというふうに考えております。

それでは、資料の方の御説明をしたいと思っております。まず、論点整理の表紙のところがございます目次ですけれども、これまで回を重ねて議論をして参りました、新エネルギーの普及見込み、新エネルギーの大量導入時の系統安定化とコスト負担の在り方、原子力発電、水力・地熱発電、火力発電、負荷平準化、低炭素電力供給システムにおける技術課題というカ

テゴリーで、この論点整理、それから後の報告といったものも整理して参りたいと思います。

めぐって頂きまして、1ページでございます。まず、一番はじめの項目であります「電力分野における新エネルギーの普及見込み」ということでございますが、ここでまず1つ、議論の前提となっております長期エネルギー需給見通し、それから低炭素社会づくり行動計画、ここでは2020年、それから2030年のエネルギー需給見通しが示されており、また昨年7月には、低炭素社会づくり行動計画が閣議決定をされた。ここでゼロエミッション電源の比率が50%以上になることと、2020年に太陽光発電が2005年の10倍、それから2030年には40倍という目標が示されておりますが、このゼロエミッション電源を50%以上にすると目標は、太陽光などの特定の電源の比率のみでは無理で、中核を担う原子力、水力・地熱、太陽光以外の風力、バイオマスといったすべてのゼロエミッション電源をそれぞれ推進していくことが必要と。また、残る火力に関しまして、燃料調達の安定性、経済性といったところを考えながら、また実際には供給安定性といった観点から、資源の偏在性、またそのエネルギーの開発に係る様々な諸要素といったものに配慮しながら、火力も考えなければならない。そういうところをお示しております。

それから(2)のところ、新エネルギーの導入見込みについてというところですが、ここは申し上げました10倍、40倍ということですが、電力の数字に引き直しますと、2020年に1,432万kW、2030年に5,321万kWが入ってくるということでございます。このような議論をする中で、長期エネルギー需給見通しの様々なケースがある中で、やはり一般電気事業者による供給計画との継続性も考慮して、全体の議論は長期エネルギー需給見通しにおける努力継続ケースを用いることとしているという前提を、少ししたためております。

おめぐり頂きまして、3ページでございます。新エネルギーの大量導入時の系統安定化対策とコスト負担の在り方ということでございます。ここは度々議論して参りましたように、今後の新エネルギー、特に太陽光発電などの大量導入に伴って必要となる系統安定化対策、それからコスト負担の在り方等も議論して参りまして、電力系統への影響やその影響に対する対策、それらの組み合わせによってシナリオを作りまして、コストの検討をするということで小委員会を開いて参りました。小委員会の報告がまとまりまして、基本的にこの報告書の中でも小委員会の報告書を抜粋する形だと思いますけれども、「なお」書きにありますように、今般家庭用太陽光等からの余剰電力の買い取りコストに関して新たな制度が導入されると。余剰電力の買い取り価格を、当初の2倍程度にするという別途の検討が進んでいるわけでありまして、その点については現時点では考慮されてはいないのですけれども、そのところはそれを前提にということでもとめて参りたいということでございます。

それから、4ページ以降が原子力発電でございます。原子力発電の特性、ここは申し上げるまでもなく発電過程でCO₂を排出しない電源であり、温暖化対策でも切り札であり、今後とも大きな役割を果たすということですが、よく使われている数字ですけれども、100万kW級の原子力発電所1基で2,800億円に対して、同じ電力を太陽光発電で実現しようとする、山手線の内側と同じだけの敷地面積とコスト3.9兆円がかかるというようなところを数字で示しております。それから、原子力は供給安定性・経済性にも優れた特性を持っていると。発電コストに占める燃料費の割合も低いということでございます。火力発電は、発電コストの内燃料費が50~60%であるのに対して、原子力は3%と低いということ。火力発電等と比較して、急激な燃料価格の変動に対する影響を受けにくいと。また、ウランの地域偏在性も比較的少ないということで、基幹電源として位置づけるということでもあります。

(2)にありますように、原子力発電についてのこれまでの目標としては、原子力政策大綱におきまして、2030年以降も30~40%以上を担うということですが、低炭素社会づくり行動計画では、2020年を目標に発電電力量のゼロエミッション比率を5割以上にするとということで、この中では当然原子力が中核になってくるということでございます。

その場合の原子力の役割を(3)に書いておりますけれども、長期エネルギー需給見通しでは、原子力発電について言えば9基が新設され、設備利用率が約80%という仮定を置いているわけでございますが、先ほど申し上げた長期エネルギー需給見通しにおける努力継続ケースこれで予想される発電電力量が1兆1,066億kWhで、水力866億kWh、新エネ250億kWhというものを加えても、原子力の4,417億kWhが加わって、50%の目標を達成するのにギリギリぐらゐの数字ということでございます。これは、申し上げました9基・80%というものができれば何とか、というレベルなのですが、設備利用率が現状程度といいますが、柏崎刈羽原子力発電所が地震により停止する前の比率である7割程度にとどまってしまうと、基数でいえば18基程度の新設が必要になるということでしょうし、新設が例えば現在建設中の3基にとどまってしまうと、設備利用率が70%だとすると、ゼロエミッション電源比率が全部足し合

わせても4割ぐらいにしかいかない、これは現状程度ということなのですが、そうしたことから、2020年のゼロエミッション電源50%を確実なものにするためには、原子力発電所の設備利用率の向上と新增設の着実な実現を両方同時に目指していくことが必要ではないかということでございます。

(4)では、電力安定供給との関係を記しております。電気事業法の下では、電気事業者は、電力を長期にわたって安定的に供給する役割を担っているということで、中長期的な電力需要の見通しは原子力発電の投資計画を大きく左右し得るものということでございます。目下、長期エネルギー需給見通しなどの議論においても、大幅な省エネルギーの進展を前提にした議論があり、その数字だけを見れば低い電力需要が示されているものもありますけれども、そうしたものに基づいた供給計画では、将来的に安定供給に支障を来す可能性も十分にあると。原子力発電についていえば、リードタイムが非常に長いと。ここでは柏崎刈羽原子力発電所のケースで、運転までの期間に相当時間がかかっているということを考えますと、次の段落にありますように、最大導入ケースで将来の電力需要が落ち込んだ場合を前提として、このぐらいでいいかなということを進めて、結果的に電力需要がそれほどまで減少しなかったとなりますと、供給量が不足してくると。自ずと、ゼロエミッション電源の比率という意味においても足りなくなってくるということでございます。

こうしたジレンマはあるわけですが、電気事業者の方々が着実な新增設を進めるためには、やはり環境整備が必要で、そのための政策的な対応も重要になってくるのではないかということをお示しております。

それから(5)には、リプレースの円滑化とございます。原子力発電所は既に相当高経年化が進んできており、リプレースが円滑に進んでいくことが重要ということで、新增設が計画どおりに進んだ場合でも、2030年前後からは相当リプレースが本格的に進んでいくことになると。これが円滑に行われない場合には、原子力発電比率が落ち込んでいくことも想定されるということでございます。

仮に原子力発電所が一律60年間運転された後停止されるものと仮定して計算を行いますと、2038年度には総発電電力量の3割を割り込む可能性もあると。他方、リプレースが行われる場合であっても、既設炉の廃止措置と新設炉の運転開始のタイミングにタイムラグが生じる場合には、一時的に原子力発電の電力量が低下する可能性もあると。したがって、申し上げました2030年前後から予想される本格的なリプレースに関しても、これを着実に、できる限り計画的に進めていくための環境整備が必要ではないかと思うところでございます。

それから(6)には、設備利用率の状況がでございます。我が国の原子力発電所の設備利用率は、過去80%を超えておりましたけれども、2000年代に入りましてから70%台まで落ちてきていると。その後、中越沖地震の影響もあり、現在は6割を切る程度にまで来ていると。これに対して、欧米、韓国といったところでは9割前後といったところもございます。米国では、原子力産業界が国と一体となって、安全性を確保・向上させながら、利用率も向上させている、同時達成をしているということでございます。そういうものを参考にしながら、我が国としても安全の確保を大前提に設備利用率の向上を目指し、電気事業者の取り組みを促進していく環境整備をしていくことが必要ではないかということでございます。

(7)は、原子力発電の導入拡大に向けた課題と対応策でございます。この原子力発電の重要性は、中長期的には疑う余地もないということで、総論になりますけれども、ゼロエミッション電源50%の達成に向けて様々な取り組みを進めていくことが重要と。

(8)には、直接的ではないかもしれませんが、原子力発電を進めていくための、片や重要な課題としては核燃料サイクルを確立していくということで、六ヶ所再処理工場の竣工、それから高レベル放射性廃棄物の再処理処分、高速炉の早期実用化といったもの、プルサーマルに関しては、最近においても北海道、島根における地元受け入れがあり、着実に進んでおりますけれども、更に残る地点における取り組みといったところを着実に進めていく必要があるかというふうにご覧いただけます。核燃料サイクルそのものについては、原子力発電の特性を一層向上させるとい点がございまして、日本の状況を考えれば、長期にわたってエネルギーの供給を行うということにおきましては、こうしたものを基本方針にしていこうことはそうございまして、いずれにせよ、個々の事業が着実に進むことが非常に大事ということかと思っております。

やはりこれは、環境問題を行う中で、原子力は非常に重要と。ここまでは誰しもが御理解頂ける点ではありますけれども、他方、原子力に関してはどうしてもこの点が喉に棘が刺さったような形でとられるところがありまして、もう1歩踏み込めないところの1つの要素かと思われまますので、何とか着実にと思っておりますのでございます。

(9)に関しましては、信頼向上、国民理解ということの話を示してございます。私ども、電

力基盤課の立場で申しまして、地域振興策は1つの政策課題であるわけですが、地域と原子力の共生ということ、それから地域の方々、国民の方々との相互理解ということで、広聴・広報活動、更には教育といったところの充実を図っていくことが課題かと思っております。

その他、原子力発電の比率が相当高くなってきた場合の運用の問題等々あるかと思っておりますけれども、加えて御議論賜ればありがたいと思っております。

それから8ページ以降は、水力・地熱発電でございます。(1)に、水力発電の役割とございます。水力発電は、これも原子力等と同じように、発電の際にCO₂が出ない発電と。これは文字どおりの国産エネルギーでありまして、自給率4%と言われておりますのものの中の3分の1程度はこの水力によるものということでございます。他方、水力発電は初期投資の負担が大きいと。建設費等の資本費の割合が原価の8割ということでありまして、変動費のウェイトは低いことから、長期安定的な運転を行うことによって経済性も発揮し、電気料金の安定化にも貢献しているということでございます。

水力発電の内、調整池式、貯水池式、揚水式といった水力発電は非常に短時間で発電開始が可能、出力の変化速度も大きいということで、需要の変化に素早く対応でき、電力品質の安定化にも貢献しているということでございます。出力の調整、LFC調整、ガバナフリー運転が可能であるということで、太陽光発電の大量導入といった場合のバックアップ電源としても役割が期待されるということでございます。

次の段落の揚水発電については、電力を位置エネルギーとして蓄えることが可能ということで、太陽光発電からの余剰電力を蓄電する役割も期待されるということで、中でも可変速の揚水は、揚げる時の運転時にもガバナフリー運転やLFC調整機能、負荷調整能力を持つということで、水系の運用制約に留意しながらでありますけれども、太陽光発電の大量導入時における系統安定化への役割も期待されると。昼間、太陽光の余る時にも揚水を揚げるのかな、ということが具体的にやってくる時代も見込まれるのではないかとございます。

このように、水力発電は低炭素社会を実現する上で必要不可欠な電源であるということで、我が国における水力発電のポテンシャルをフルに活用していくことが大事ということでまとめております。

他方、水力発電の開発の課題と対応策ということでございますが、必ずしも取り巻く状況は容易ではない、厳しいものがございます。先ほども触れましたように、固定費負担が大きい、長期安定性が必要ということになりますけれども、近年の開発可能な地点というのはほとんど奥地化・小規模化してくるということで、採算性の問題が出てくると。それから、送電線の設置といったことも必要になってくるということ、加えて経済性が厳しくなると。あと、既設の水力発電所の老朽化なども進んできていると。そうしたところに対しては、更新投資が適切に行われて、円滑な整備を継続させることが必要というようなことを示しております。

それからめぐって頂きまして、新エネルギーとの関係で申し上げました揚水発電などというのは非常に大事なわけでありまして、その能力アップのための再開発といったことに関しましては、河川法に係りますような手続、それから建設そのものの時間がかかってくると。こうしたものの開発に関しましては、投資リスクを低減する、事業性を向上させるということで、そうしたことのための環境整備に取り組むことが必要ではないかということが書いてあります。

また、河川法における手続に関してでございますけれども、これに関しましては水利権の更新時、様々、手続に難渋されている話もございます。他方、河川環境そのものに対しては一定の配慮が必要ということで、維持放流、維持流量に関する発電ガイドラインといったものもできているわけでありまして、そうしたルールの下で手続が合理的に行われるべきこと、それからできるだけ簡素に行われること、その結果としては、長期的に水の確保が安定的に行われることといったことが大事というふうを示しているところでございます。

こうした課題を克服しながら、水力開発に関してもやはりどのぐらいの開発可能性が出てくるのかということは、今後検討をしていかなければならないことかと思っておりますが、幾つかの仮定を置いております。発電原価が12円程度まで確保できれば、今後、これは数字上だけでございますけれども、各地点のこれまで調べてきたものの採算性からすると、出力にして132万kW、電力量にして53億kWh程度は開発可能なレベルになるのではなかろうか、それから15円、20円と発電原価が上がっていきますと、それぞれに開発可能な地点のボリュームが増えてくるという試算もあるということでございます。

ただ他方、いずれにせよこれ自体が「そうであればこうなる」というだけのことでございます

ので、これに関わる様々な制度的なもの、ないしは国からの支援といったことに関しては、今後検討が必要だということでございます。

それからもう一つ、地熱発電に関しましても水力と同様の議論がございます。これも同じく、発電時に二酸化炭素を排出しない、これも純国産の再生可能エネルギーということでございますし、再生可能エネルギーの中では設備利用率が高いと。地熱の場合には、70%程度の設備利用率がある、風力の20%、太陽光の12%に比べても安定的ではないかということでございます。

日本でも、松川の発電所が1966年に運転を開始して以来、順次開発が進んできまして、現在は18地点で約31億kWhの電気を作ってきているということでございます。発電ポテンシャルについて申せば、有望な未開発地域が29地域、資源量が247万kWとされておりまして、現在の発電容量である約50万kWと比較すると、今後の開発可能性はそれなりに大きく残されていると言えるということもでございます。

こうしたポテンシャルもある地熱発電に関しまして、ベース電源として利用できるものでもございますので、この低炭素電力供給システムの一翼を担っていただけるのではないかとということでございます。

他方、(4)にございますように課題がございます。地熱発電に関しては、その開発リスク、開発コスト等、掘ってみなければわからないというところがあるということもあります。結果として、1999年に八丈島の地熱発電所が動いて以来、新規の地点の開発が行われていないということもございます。今申し上げました開発リスクに加えて、経済性の問題もある、それから地元温泉事業者等との調整の問題、テレビ・雑誌などでも草津温泉と嬬恋村の話がございましたけれども、そうしたものもございます。それから、自然公園法など関係法令の諸規制との関わりもございます。

こうした制約がある中で、他方、国の支援策としては、開発リスクの低減を目指した調査ですとか、建設に対する補助が行われておりますけれども、必ずしも着々と進んでいないという状況でございます。

それから、地熱発電に関しても、自然が相手ということもございしますが、開発のためには通常15年から20年と長期の時間を要するというので、先々の運転を目指しても、できるだけ早い段階から環境整備を進めて、開発を進めていくための取り組みを進めていかなければならないというところを考えております。

先ほどの水力と同様でございますけれども、仮にということで、ある一定の発電原価になるように置いてみた場合に、どの程度の開発が見込めるのかという、これも試算でございますけれども、仮に12円とした場合には、67万kW、41億kWhと。その他、15円の場合、20円の場合とございますが、それなりに追加の可能性があるということもございます。

申し上げましたように、発電出力が安定している地熱でございますので、太陽光発電、風力のみならず、ゼロエミッション電源の導入拡大に向けて今後の導入を拡大することが必要ということかと思っております。

申し上げましたような環境整備の一環としては、制度的枠組みをどのようにしていくのか、また国からの補助といったものをどうしていくのかといったこと、これは別途、「地熱発電の研究会」といった中でも技術的な検討を進めてきておりますが、今後の課題として取り組んで参りたいということもございます。

それから12ページ以降、今度は火力発電でございます。低炭素電力供給システムの構築に向けては、まずはゼロエミッション電源の割合を高めていくということですが、残る火力に関しましても熱効率の向上を図る技術開発が重要ということもございます。それから、単に足らざるところを補完するというのみならず、これも繰り返し申し上げておりますが、太陽光発電などの大量導入時の出力変動、それから石炭火力について言えば、後ほども出て参りますが、バイオマスの混焼といったものが可能と。バイオマス資源の有効活用という観点からも、その重要性が評価し得るということございまして、低炭素社会においても火力発電は引き続き重要な役割を担うものと考えられると示してございます。「したがって」とありますが、この電力供給システムの基礎となる燃料調達をめぐる状況、燃料の異なる火力発電の特徴といったところを整理しつつ、火力発電の役割、課題について整理をしていこうというものでございます。

(1)は、電力の燃料調達をめぐる動向についてということでございます。発電用の化石燃料、石油、LNG、石炭と大別されるわけでございますけれども、各燃料には供給安定性、環境適合性、経済性の面でそれぞれ長短があると。これらの特徴を踏まえた最適な組み合わせをしていく必要があるということを示しております。

まず(1)としては、石油・重油をめぐる動向ということですが、石油に関しましてはポリ

ュームが、そもそも全体数が大きいということもありますので、LNGや石炭と比較して供給弾力性に優れていると、電力需給の変動を吸収する調整役を担っているということかと思えます。我が国の電力会社は、発電用の生焚原油としてインドネシアなどの低硫黄原油を使用しておりまして、概して低硫黄原油は高硫黄原油に比して埋蔵量や生産量が少ないという面がございます。今後、低硫黄原油の主要産出国であるインドネシア、ベトナムの供給力が減少していく見通しともなっているという点がございます。一方、電力会社の方で使用している低硫黄重油については、石油製品の需要減少に伴って国内の原油処理能力が減少傾向にあり、C重油の需要減少と需要の白油化に対応するために、石油業界では分解装置の増強を進めていまして、結果的に供給のインフラ面でも重油の内航船隻数やC重油のタンク基数が減少傾向にあると。それから、多くの発電所では環境規制をクリアするため、低硫黄の原重油を使用しているけれども、排煙脱硫装置を装備していれば高硫黄C重油も使用できると。そうした排煙脱硫装置を有する火力ユニットが可能な限り増加していくことは、電力の安定供給の観点からは望ましいのではないかと議論がございます。

次のページになりますが、以上を踏まえまして、電力需給の変動を吸収するため、供給弾力性に優れる石油火力は、引き続き重要な役割を果たすと考えられると。低硫黄原油の新規ソースの開拓、それから脱硫設備の装備等によって、石油火力の供給弾力性を高めていくことが必要ではかというふうに示しております。

それから次に、LNGをめぐる動向でございます。LNGは発電時のCO₂排出量が少ないということで、環境適合性に優れているということでございますが、実際に火力発電所の開発に合わせてLNGの調達を、となりますと、ガス田の開発から液化設備の整備、LNG船の調達、受け入れ基地の整備などLNGチェーンと一体で開発することが必要になってくるということで、石油や石炭といったものに比べますと、そうした面での多額のインフラ投資、それから長期の時間が必要になってくるということかと思えます。

そうした投資を確実に回収する必要から、20年程度の長期契約を相対で締結することが通常であるということで、長期の安定的な燃料調達が約束される面はありますけれども、一方でスポット市場は非常に小さい、原油や石炭に比べて貯蔵・輸送が難しいということで、需給変動への対応としての追加調達には限界があるという面がございます。

我が国の電力用LNGというのは、インドネシアなどのアジア諸国が大宗を占めておりまして、近年ではカタール、オマーン、ナイジェリア等の中東・アフリカといったところからの輸入量が増えてきておりますけれども、既存のLNGの契約が順次終了しつつあり、既存プロジェクトの延長契約、新規プロジェクトによる契約で、いかに安定的かつ経済的に必要量を確保していくかが大きな課題となっているというところがございます。

このため、とありますが、LNG火力への依存を拡大することに関しては、その備蓄が容易でない、燃料の安定調達の観点からも検討を行うことが必要ではないかということを書かせてもらっております。

それから14ページは、石炭をめぐる動向でございます。石炭に関しては、可採年数が長いといったこと、それから価格も低い値段で安定している、埋蔵地域も世界に広く分散しているということで、石油、天然ガスに比べると供給安定性、経済性に優れるということがございます。

次の(2)火力発電の役割と課題でございます。まず、我が国における火力発電の位置づけでございますけれども、本文にありますように、電力需給上、火力発電はベースの供給力からミドル、ピーク、それぞれに幅広く用いられるということですが、この項の冒頭にも申し上げましたように、供給安定性、経済性、環境特性といった電源ごとの特性を踏まえてベストミックスを図っていくことが重要ということでございます。

15ページの(2)ですが、火力発電の高効率化等とございます。我が国では、高効率なタービンの導入や蒸気条件の高温・高圧化といった火力発電の高効率化に取り組んできておりまして、結果として火力発電の熱効率も世界でも最高水準にあると。特に、石炭の効率性は世界最高水準にありまして、最近よく使われる数字ではございますけれども、我が国で運転されている最新鋭の石炭火力発電の熱効率をアメリカ、中国、インドといったところへ持っていただけで、我が国の全排出量に匹敵するような13億トンのCO₂削減効果があるということがございます。

石炭火力の高効率化は、低炭素化という観点、電力の安定供給の観点から極めて重要ということでございますので、引き続きこの高効率化を進展させていく必要があるということでございます。現在、ガスタービンの高効率化、それからガス化複合発電(IGCC)の実用化といった技術開発が進められているということでございます。こうしたところを踏まえまして、火力発電所を建設する場合の考え方、今後の電気事業分野のCO₂排出削減についてどの

ように考えるかというところがございます。

それから(3)、火力発電による太陽光パネルの出力変動対策、大量導入された場合の対策ということでございますけれども、また繰り返しになりますが、太陽光発電の大量導入時に天候の変化などによりまして太陽光パネルの出力が変動すると、ただ他方で、瞬時の電力需給バランスの確保をしなくてはならないという中においては、火力発電の役割が重要ということでございまして、その時に、火力発電について発電開始までの立ち上げ時間が短いこと、それから急激な需要変動に対応可能な出力変化速度が大きいということ、最低負荷が小さいということ、下げしろが大きいということですが、それから十分なガバナンス容量及びLFC容量の確保ができるかどうかといったこと、低負荷運転時に効率の低下が小さいこと、多様な燃料種への対応といった性能が重要になってくるということでございます。

そうした火力発電の負荷追従能力につきましては、燃料種や発電方式ごとに異なるということでございますので、今後の電源開発・運用に当たりましては、そうした方式の特徴を十分に踏まえる必要があるということでございます。特に、省エネルギーが進展し、原子力導入が進んでくるとなりますと、火力発電等の他の電源の比率が低下してくるということで、できるだけ少ない火力発電によって、そうした高い負荷追従能力が求められていくのだということに十分配慮をする必要があるのではないかということでございます。

それから(4)は、石炭火力発電の低炭素化ということで、バイオマス混焼につて触れております。石炭火力の低炭素化ということの方法としては、高効率化を進めていくということに加えまして、木質系のもの、それから牛糞等の多様なバイオマス資源を、石炭火力であれば混焼し、有効に活用していくことも重要ではないかということでございます。一方で、専焼発電というものもあるのですけれども、これは実際の効率を考えましても、石炭火力での混焼ということの方がはるかに有効であるということも、数字からも明らかということでございます。

あと、バイオマスの調達に関する不確実性ですとか、既存設備の活用による初期投資の抑制といった観点からも、石炭火力での混焼を行う方がよいということですが、現時点では、国内の林地残材といったもの、間伐の後に残ったそういうバイオマス資源がほとんど行われていないことについてどう評価するのか、できるだけ進めていくべきではないのかということ等を問題提起しているということでございます。

それから(5)、送配電ロスの低減でございます。送配電ロス率の低減につきまして、これは発電所における化石燃料の省資源化にもつながっていくということで、我が国においては送電電圧の高圧化、低損失型の変電設備の採用ということで、送配電ロス率が随分下がってきていまして、現状5%程度ということで、主要国の中でも送配電ロス率が低くなってきているということでございます。

この後、今後更にコンパクトで大容量の電力供給を可能とするような超電導の活用といったこと、更なる系統安定化や送電ロス率の飛躍的な低減といったことが期待されるということを示しております。

それから17、18ページには火力発電に関する課題を記しております。第1段目は、これまで触れてきたところでございますけれども、まず発電電力量の6割を引き続き担っているということではありますが、化石燃料は枯渇資源になるということで、そうした安定供給にも留意しながら、やはり基本的には火力発電への依存度を低減していく必要があるということかと思っております。

それから、火力発電の燃料である石油、石炭、LNGなどのそれぞれの特徴に従って、その燃料ごとの特徴を踏まえた対応をしていかなければいけないという点でございます。それから、ここは敢えてという面もございまして、昨今の議論はどうしても燃料の環境適合性のみに注目が集まるという点がございまして、環境適合性の観点のみで電源が論じられることもございまして、ここはやはりエネルギーの安定供給にも軸足を置き、安定供給、環境適合性、経済性の3つの観点から、バランスよく電源や燃料選択に関する現実的な議論がなされる必要があるのではないかということを示しております。

それから、オイルショック以降、脱石油を進める中で、我が国は原子力発電とあわせてLNG火力、石炭火力を進めて参りましたけれども、今後の石炭火力の建設に当たりまして、目下、小名浜火力の件も環境アセスの中で問題になってきておりますけれども、今後の石炭火力の建設に当たりましては、設備規模、運転状況に応じて技術的かつ経済的に導入可能な設備の内、基本的には最新鋭のものを導入するべきではないかと、更には、可能な限りバイオマス混焼といったものを進めていくべきではないかというところを掲げております。

一方、環境適合性以外の分野では、石炭については可採年数が長い、供給安定性、経済性に優れている、価格も安定しているということで、こうした我が国の石炭火力発電、加えて我が国の技術が世界最高水準であるといった点も考慮して、全体的にこの石炭火力をど

う考えていくのかということ掲げております。

それからLNGに関しては、その調達先が多様で、石油と比較して燃料価格が安定しているといった長所がありますが、供給の弾力性に欠けること、それから産ガス国の需要増によって我が国への供給について大きく増える見込みはないといったこと、備蓄が容易でないこと、原油にリンクした価格体系になりつつあって、価格も不安定になりつつあるといったところ、様々な不安定要素を十分に考慮すべきではないかということ掲げているということです。

それから次の段落は、今後の低炭素電力供給システムにおいては、こうした環境適合性以外の面もきちんと理解した上で、更には太陽光発電の不安定な出力をいかに吸収するかといった点を考えまして、例えばIGCCは多様な燃種への対応ができるのかどうか、それから出力変化、電源立ち上げに対する課題をどうしていくのかといった観点も踏まえて電源選択が行われていく必要があるのではないかと掲げております。

それから、石油火力につきましては、現在ピーク対応電源として使われておりまして、設備利用率が低くなってきているということです。液体燃料でありまして、貯蔵が容易、ハンドリングがしやすい、国際市場も成熟しているために燃料の追加供給力が高い、原子力の利用率が低下してきた時、猛暑・厳冬時には石油火力が威力を発揮する。太陽光発電等の導入時にも、気候によって火力発電の利用状況が大きく変化し、1日の内でも火力発電の発電出力が大きく変動するといった様々な面で、追加的供給力ということで石油火力の重要性が高まるということが考えられます。

なお、我が国の石油火力は非常に厳しい環境規制の下で低硫黄の原油を使ってきているということで、今のところ排煙脱硫装置が装備されていないものが多いということもありまして、この内、南方系の低硫黄原油の生産量が減ってくる、輸入される原油が重質化・高硫黄化を、これはやむなくしていくということを考えれば、石油火力については排煙脱硫装置を装備していくことが望ましいのではないかと。それから、石油火力についてはそうした面もあることを踏まえて、新增設が行われてきていないということで、設備が老朽化し、効率が悪化してきているということで、今後は石油火力のリプレースについても重要な課題ではないかということ掲げているということです。

それから、19ページ以降は負荷平準化対策でございます。(1)で負荷平準化についての一般的な御説明を申し上げております。負荷平準化対策は、電力需要を需要の多い時期から需要の少ない時期に移行させるピークシフトと、それから需要の多い時期の電力需要を削減するピークカット、更には需要の少ない時期の電力需要を創出、ボトムアップすることによって、最大需要電力の抑制を図ることで、設備容量を極力減らし、効率的な電源運営を図るものということで進めてきているものでございます。

負荷平準化は、ピークの電力需要を抑制することで、電力需要増による供給力不足のリスクを軽減し、ピーク需要に対応した設備投資の軽減を図り、夜間の電力需要創出によってベース電源である原子力の導入余地の拡大や設備利用率の向上などの意義があるというふうに考えております。

我が国の負荷率でございますけれども、冷房需要の増加などによりまして、1960年代後半から低下傾向にありましたけれども、ここに参りまして空調機器の高効率化、省エネルギーの進展、ヒートポンプ・蓄熱システムなどの機器の普及等を支えるための電力料金メニューの多様化等の対策の結果、近年は改善傾向にあるということでございます。

(2)に、電力負荷平準化の改善に向けた取り組みということですが、以上申し上げたような目的がありますので、これまでも負荷率の改善に向けた取り組みが継続的に実施されてきたということでございます。

それから、太陽光発電の位置づけでございますが、これは前回は議論がございましたけれども、太陽光パネルは、特に真昼に多く発電をするので、晴天時には負荷平準化と同様の効果を持ちますが、点灯ピークの場合や曇り・雨天時の太陽光パネルが発電しない時には、負荷平準化の効果は期待できないということがございます。ただし、曇り・雨天時にはピーク電力が晴天時よりも低く、晴天時のような大きなピークカット効果は本来求められないということで、太陽光発電による負荷平準化の具体的な効果の予測は困難ですが、ある程度は負荷平準化と同様の効果を期待できると考えられるということでございます。

しかしながら、現時点ではその効果を定量的に示すことは困難でありまして、今後、全国レベルで太陽光発電の発電パターンのデータ取得に向けた実証事業などによって、今後はその効果が徐々に明らかになってくるのが想定されると思います。これは太陽光パネルの導入による副次的な効果でありまして、こうした点から見ても、太陽光発電の普及はやはり有意義であると位置づけられるということでございますが、ただ一方、太陽光発電が大量導

入されることによって、引き続き火力発電などによるバックアップ電源が必要であろうということで、負荷平準化の意義であるところの設備容量の削減ということまで、どこまで期待できるのかというところはやはりまだございます。そうした定量的な評価が現時点では困難であるという点については、留意が必要ということでございます。

それから、低炭素化に向けては原子力の推進、太陽光発電など新エネルギーの導入が不可欠ということで、電力負荷平準化によりまして夜間電力需要が創出される等によりまして、ベース電源である原子力発電の導入余地の拡大や設備利用率の向上が図られます。また、負荷平準化効果の高いヒートポンプシステムは、機器そのものの効率が高いことによりまして、CO₂排出量削減に寄与するところを記しております。

21ページのところで、簡単なまとめでございますけれども、太陽光発電などの新エネルギーの大量導入の有無に関係なく、負荷平準化対策については、それ自体引き続き推進していくことが、低炭素化の観点から重要ではないかというまとめをいたしております。

22ページ以降は、低炭素電力供給システムにおける技術課題でございます。ここは前回やったばかりでございますし、若干重複もありますので省略しますが、まず発電側における課題としては、火力発電の効率向上ということで、まず効率化そのものということもあります。IGCC、それから更にその先のIGFC、次世代の超々臨界発電技術といったものを引き続き進めていくということ、タービンの燃焼率を上げていく、発電効率を上げていくということに関して、様々な課題に更に対応していくということでございます。

それから(2)のところで、エネルギー源の多様化/ゼロエミッション電源の拡大ということでございますけれども、まず原子力発電については官民一体となって世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発と、高速増殖炉サイクルの早期実用化に向けた取り組み、プルサーマルを含む核燃料サイクルや最終処分事業に向けた取り組みを図っていく必要があるということを示しております。

それから23ページのところで、項目の区切りが余り明確ではございませんけれども、太陽光発電の大量導入に関しましては、太陽電池自体の高効率化、低コスト化、長寿命化といった技術の開発が必要ということでございます。また、それに加えて、電力系統側の問題ということもございまして、太陽光パネルの出力抑制、制御技術、それから出力の予測技術といった技術開発も今後は加速させていく必要があるということでございます。それから風力発電に関しては、バードストライク、低周波音といった立地問題が近ごろ非常に出てきておりまして、建設が進まないというところもございまして、低周波に対する技術とか、それから洋上風力の開発といったところについて、技術開発を進めていく必要があるということでございます。それから、太陽光発電の大量導入ということに関しては、系統安定化対策に係る、蓄電池に係る技術開発を行うといったことも課題ということでございます。

それから、石炭火力の低炭素化に向けましては、石炭火力における、木質チップ、鶏糞等といったものとの混焼を挙げておりますけれども、そうしたものが、まず安定的に調達できるのかということに加えまして、そうしたものが導入された場合の影響評価、そういうものを効率的に活用していくための多様な技術開発といったものについても、その必要性を掲げているということでございます。

水力発電に関しても、申し上げましたように、奥地化・小規模化してきている、採算性が厳しくなっているということもございますけれども、一方で、太陽光発電などを導入に対応する観点からも必要ということもございます。そうした水力に関する効率化、ないしは可変速度といった面での技術開発も重要ということを示しております。

地熱発電に関しまして、同じく経済性の問題等ございますけれども、そうしたところをやはり技術によってクリアしていく、また温泉業者との関係などにおきまして、温泉のお湯自体を使ったバイナリー発電といったところをうまく普及していくことによって理解が得やすくなるという面もございまして、そうしたものに関しまして、今後の技術開発が期待されるところでございます。

24ページの下のところは、CO₂の分離・回収・貯留、CCSでございますけれども、これに関しても今後のCO₂削減のための切り札的な技術ということでございます。低炭素社会づくり行動計画では、2020年までの実用化を目指すということです。こうしたものが着実に仕上がっていくように、しっかり技術開発を進めていかなければならないということだと思っております。

それから25、26ページには、電力系統側における課題ということをまとめて記しております。電力系統に関しては、先ごろアメリカのオバマ大統領もグリーンニューディール、スマートグリッドといったことを掲げて、それを受ける形で、日本においてもそうしたことの必要性ということは言われかけておりますけれども、日本の場合には、これまで先進的な電力系統の

構築に取り組んできた結果、アメリカなど海外と比べても配電網の自動化率が高く、供給信頼度も高く維持されているということでございますけれども、日本の場合には、やはり新エネルギーが大量導入されてくる、しかも太陽光などについていうと、家庭の屋根にパネルが多く乗る形で普及が進んでくると、こうした特徴に備えての系統安定化対策ということが、非常に大きな課題になってくるのではないかと考えております。

(1)のところでは、系統安定化 / 系統電源と再生可能エネルギーの協調でございます。太陽光の特徴というのは、先ほど申し上げたとおりですけれども、それを踏まえて、瞬時の電力需給バランスをとっていかなければならないということでございます。この出力制限のためには、蓄電池の設置といったことも今後相当系統に大量導入されてくる可能性があるわけですけれども、そうした電池が長寿命化、多頻度出力調整にも耐えるような長寿命なものになっていくのか、出力制御そのものがきちんとできるのかといった技術開発が非常に重要ではないかと考えております。

太陽光発電が入ってきた場合、従来の系統の運用と、太陽光そのものないしは電池の運用といったものが一体的に運用されてくるということになって参りますので、そうしたものに耐えるような電力供給システム、情報通信ネットワークなどによって分散型電源や需要家の情報を統合・活用していくといったことも含めまして、統合的なシステムの研究開発といったことも課題になってくることを掲げております。

それから、26ページの2段目につきましては、先ほどもちょっと触れましたけれども、まず太陽光の導入に当たりまして、何をやるにしても、その出力の変動がどうなるのか、実際の実測データをとらなければならないということでございます。これは前回、前々回も御紹介したかもしれませんが、21年度から事業を実際に開始しようと考えております。そうした事業を、着実に進めて参りたいというふうに考えております。

あと、徐々に細かくなりますけれども、太陽光が大量導入された時の配電対策、電圧上昇対策ということでございます。これらに関しましては、柱状トランスの分割設置といったもの、それからSVCといった電圧調整装置、自動電圧調整器といったものがあるわけですけれども、そういうものに関しても、技術的にはある程度確立されている分野かと思われましても、実際にそれらを活用した安定化手法についてはそれなりに取りまとめられた形で体系化が課題ではないかと考えております。

それから安全面ということでございますけれども、「また」以下の分散型電源の不要解列防止方策といったこと、それから事故時の単独運転防止といったこと、こうしたところに関しましては、開発そのものや基準作りといったことが課題になってくるというところがございませぬ。

諸々、この後ここに掲げたような系統安定化対策は、相当多面的に取り組んでいく必要があるということでございますので、やはりこれらにつきましては私どもとしても何らかの後の対応について体系的に課題を整理していき、今後の対応に関するロードマップ的なものを整理していくために、この研究会に引き続きの形で何らかの検討の枠組み作っていく必要があるのではないかと考えております。

それから、27ページの(2)送配電の高効率化ということで、超電導などの活用に関する幾つかの課題を掲げております。

それから(3)のところ、需要家側における課題ということでございます。低炭素化に向けては、供給側の対応に加えて需要家側での取り組みも重要ということかと思っておりますが、まず(1)として、需要家側での省エネルギーでございます。ここでは、ヒートポンプ・蓄熱システムの普及拡大といったこと、それから様々、電灯などにつきましては白熱電球からLEDに変えていくといったこと、様々な省エネ化、また輸送分野でもEV等の導入といったところを掲げております。

それから、需要家側のエネルギー管理としましては、電力系統側からの情報に基づいて、電力需要の制御、それから運転指令を行うデマンドサイド・マネジメント、それからBEMS・HEMSといったエネルギー管理システムの有用性について期待されているということでございます。「例えば」とありますように、太陽光発電の大量導入に当たりまして、太陽光の発電量に合わせて家庭内の電力需要を制御するといったこと、それから系統の需給状況に合わせて、太陽光による発電量を制御するといった技術を組み合わせるとか、それから住宅におけるCO₂排出量の削減、そういうことによって期待するわけでありませぬけれども、他方、需要家側におけるこうしたDSMといったものの導入に関しましては、費用対効果の検証と、遠方から制御を行うための確実な通信制御技術の確立も必要ということで、そうしたものに参るコンセンサスの醸成も必要ではないかと考えております。

ざっと、少しまとまらない説明になりましたけれども、一番初めの新エネルギーの大量導

入そのものから、最後の系統安定化に係る技術に至りますまで、多様な論点がございませう。こうした各論点に関して、十分に議論が尽くされているところにつきましては、更に今日御意見を賜り、また新たな視点、こういうことを加えていくべきではないかということに関しては、この研究会のまとめの中では整理しきれないかもしれませんが、今後の宿題として私どもが受けて、議論をして参りたいと思いますので、今日は忌憚のない御意見をまた賜ればありがたいと思っております。ちょっと長くなりましたけれども、以上、御報告いたします。

それと済みません、もう1点、参考資料1として「季時別排出係数の導入について」という資料がございませう。これは前回、これに係るそれまでの検討状況の御報告を中途段階で申し上げましたけれども、本日午前中に、「温対法に基づく事業者別排出係数の算出方法等に係る検討会」という場で議論いたしまして、ここにある資料を御紹介しつつ、最終的には温暖化対策法における算定公表制度の中では季時別排出係数の導入というのは今の段階では困難と、当面今後の動向を見極めていくという結論を頂いたということでございませう。他方、資料中に少し御紹介してございませうけれども、電力会社ごとの昼間・夜間の係数の状況でございませうか、季節別・月別の係数の変化といったことに関しましては、これ自体今後の政策の検討、様々な今後の取り組みに係る重要な資料になるのではなからうかということで、こうしたものの取り扱いに関しては、引き続き検討願いたいといった類のコメントがございませう。御紹介だけでも、以上でございませう。

山地座長

ありがとうございました。非常に丁寧に説明して頂いて、ほぼ全文を読み上げて頂いたような説明でございませうので、御理解頂けたのではないかと思います。

それから参考資料は、前回季時別平均排出係数の話が話題になって、電力会社別かどうかというような議論もあったということなので、参考までにその資料をおつけして説明したというところでございませう。

それでは、残りが大体1時間ほどございませうので、今日は次回の取りまとめに向けて、委員の皆さんから自由な御発言を頂きたいということでございませうので、どの角度からでも結構でございませうので、御発言をお願いしたいと思います。発言を御希望の方は、いつもと同じようにネームプレートを立てて頂ければと思います。

それでは、まず山名委員どうぞ。

山名委員

論点整理、今丁寧に御説明頂きまして、ありがとうございました。今迄の議論がかなりまとまっておりまして、いい感じでまとまっていると思っておりますが、ちょっと気になったところを幾つか指摘させていただきます。

まず最初、2ページのあたりですが、何回かこちらの会議で申し上げさせて頂きましたが、新エネルギーの増強というのは極めて大事なのですが、あくまでもいろいろな電源をベストに混ぜながら、それぞれの役割を生かしながら、最大限に再生可能エネルギーを入れていくにはどうすればよいかという視点が極めて大事でありまして、ベストミックスを目指すというある種のピクチャーのようなものを、冒頭のところに少し書かれては如何かと。これは当然ながら、この会議で出てきた結論は多分省エネをする、それから負荷平準をする、ベースは原子力とIGCC等でしっかり守る、ミドルはLNGでありながら、太陽光をできるだけ入れて、石油がそのバックアップをやりながら、全体的に効率的にやろうということですよ。その全体ピクチャーと、それぞれの役割をある程度簡単に紹介してはどうかというのが、1つの提案でございませう。

それから、4ページの原子力ですが、ここでは、私は特に原子力を専門としているのであえて言わせて頂きますと、原子力はやはり安定なベースロードを安価に供給し続けるという、極めて重大な責務があるわけですよ。ですから、高い稼働率で、面積の広いベースロードのところを安く支える、それを安く支えることで、太陽光が入ってくるとか、幾つかのコストアップのファクターも吸収していくぐらいの懐の広さというのが原子力にはあるのだと私は思っております。そういう原子力の役割を、最初の特性のところにもう少し書かれては如何かということでございませう。

それから、6ページのところでお願いしたいことですが、(7)の原子力発電の導入拡大に向けた課題と対応策とあって、その最後の2行ですが、「様々な課題と取り組みがあるが、2020年云々」と書いてありますが、これははっきり言いまして、原子力はこの様々な課題を解決していかないと、先ほど言った安定で安いベースロードとしての実力を発揮できないわけですよ。ですから、これは不可欠な条件、必要条件と言ってもよいでしょう。それぐらいの

強い言い方をされては如何かというふうに思います。

それから、(8)の核燃料サイクルのところ、ここに核燃料サイクルの重要性を書いて頂いておりますが、先ほど吉野課長の方から「直接的ではないにしても」という御発言あったのですが、実は核燃料サイクルというのは、原子力を長期安定していく上で不可欠な、これも絶対条件の一つなのです。ですから、核燃料サイクル、つまり原子力を安定にやるために、フロントエンドの安定供給と、バックエンドの安定な運営が不可欠であり、それを達成することが条件であるというぐらいの強い言い方をされてはどうかと思います。

それから8ページで水力の話があったのですが、ちょっとここは違和感がありまして、揚水発電を水力の1つのパートというような書き方でまとめてよいのかどうか。揚水というのは、先ほどの太陽光の余剰電力の系統側での蓄電の1つの大きなポテンシャルですので、一種の大きな蓄電技術と考えるべきであるし、水力の中でちょっと特殊な位置づけでまとめられては如何かという感じがいたします。実は先週の連休の日に、私は奈良県の奥吉野揚水発電所というのを見に行きました。120kWの能力を持った見事な揚水発電所なのです。やはり大きな池と、高いところに大きな池の2カ所の池を用意する必要があるのが揚水発電所ですね。極めて特殊な地形が要求される、つまりポテンシャルに制限があるということは非常に大きな問題でして、結局、太陽光余剰電力の蓄電も含めて、揚水にどれぐらい期待するかということを見ると、揚水発電のポテンシャルが我が国にどれぐらいあるかというのは極めて重大な話で、これは貯留型の発電所とはまたちょっと違った意味での条件がかかっているということですので、少し違う書き方をされては如何かなということです。

それから、15ページの火力の出力変動対策のところですけれども、前回、前々回でしたか、それぞれの火力発電の意趣別の負荷追従性の特性、能力をまとめたような表のようなものがございましたね。あれは極めて重要な情報だと思っていて、この論点まとめには是非そういう表を入れられては如何かという気がいたしました。

それから、18ページで火力が終わるのですが、今回、風力発電について全く記載しないということで論点がまとめられておりますが、これは何か少しでも書かれては如何かなという気がいたしております。

それから、20ページの負荷平準化対策のところですが、これも私はいつもよくわからないままで本日に至っておりますが、つまり負荷平準化というのはデیلیーロードの話と、ウィークリーロードの話と、それからシーズナルなロードバリエーションの話と、いろいろ混ざっているわけですね。それから、ここで議論のありましたような、ある種の特殊日の話ということがありまして、ピークシフト、ピークカットの在り方というのは本質的に需要側で下げていくという、まさにピークをシフトしていくという、需要側でとるべきものがやはり本質的にある。そこに太陽光が入ることで、ある限定的なピークカット効果、疑似カット効果のようなものが入ってくるという、つまり系統電力をある条件のよい時にはカットできる効果があるというのが私の理解なのです。これが、20ページの上の方にありますように、「ある程度は負荷平準化と同様の効果を期待できる」という表現で適切であるのかどうかは、御専門の方の意見を聞きたいと思っています。特に注意しなければいけないのは、何よりも需要側での負荷変動のパターンを改善していくというアプローチが必要であって、その中で太陽光の擬似的な系統電力カットの効果をどう生かすかという議論だと思うのです。その表現を何とか適切にできないかというふうに感じました。

それから、24ページあたりのところで、ここでやはり揚水発電について、25ページがよいのでしょうか、電力系統側における課題というところがあるから、揚水というものについてもう少しキーとして語る必要はないのかという気がいたします。やはり太陽光との関係で、太陽光の導入に関して石油火力と揚水発電、あるいは需要側での蓄電というのが極めて重要な関係になってくるわけですから、もう少しわかるような位置づけで書かれては如何かと。そのようなことを思って聞かせて頂きました。以上でございます。

山地座長

たくさんのポイントについて御指摘頂き、ありがとうございました。他に如何でございましょうか。

それでは伊藤委員、どうぞ。

伊藤委員

御指名ありがとうございます。それでは何点が御指摘、意見を述べさせて頂きたいと思っております。

まず、原子力発電に関してでございますが、まず1点目は確認でございますが、これは2008年5月を基準にされていらっしゃるのですが、その後、浜岡原子力発電所のリブレース

の計画が明らかになっておりますので、この数値には浜岡のリプレースの効果を織り込んでいらっしゃるのかどうなのか。もしも織り込んでいらっしゃらないのであるならば、既に発表済みのお話でございますので、織り込まれた方がよろしいのではないかと存じます。

それから、ベースケースを80%程度と置かれて試算がなされているわけでございますが、これは確か前回、村上委員からも御指摘がございましたが、80%というのは恐らく実情からするとかなり低めの数値になっているという印象がございます。実際には、先ほどの山名先生のお話を伺いまして、利用率の向上が図れるわけでございますので、利用率向上による効果を、例えばこの資料ですと6ページの「原子力発電の設備利用率の状況」の中で、諸外国の事例で90%台に乗せることに成功した事例があるという話もございまして、90%という数字を使うかどうかは別にせよ、例えば85%とか、90%とか、そのように利用率が向上した場合、どのような効果があるのかを加えることによって、説得性を増すことができるのではないかと考えました。原子力については以上でございます。

それからもう1点、これも実は原子力に関わってくるのですが、負荷平準化対策の項目の最後の取りまとめのところに、21ページのくだりでございまして、「引き続き負荷平準化対策を推進することによって、電力の安定供給と低炭素化を図っていくことが重要ではないか」という指摘がございますが、これも前提に、原子力利用の拡大ということが入らないと、このような記述ができないことになるのではないかと思います。前回、戒能委員他から指摘がありました、季時別の数字を御提供頂いたのですが、御説明頂いた数字で昼夜間の排出係数にほとんど差がないという資料がございます。これも、非常に原子力発電所の利用率が低いという現況を踏まえた数字でございます。電力各社が低炭素化に向けての設備対応を終えた段階の数値になると、恐らく全く違う数値が出てくるように思いますが、少なくともこれは「原子力利用の拡大を前提に、引き続き負荷平準化対策を推進する」という表現にする必要があるのではないかと考えております。

あとは細かなお話でございますが、今回、火力発電については石炭だけでなく、石油火力のリプレースについても言及頂きまして、大変ありがとうございます。それで、石油火力は供給安定性が劣るというのは、現状では認識の1つではございますが、例えばその対象をベネズエラのオリノコータルでありますとか、カナダのオイルサンドを原料にしたピチューメンまで拡大することによって、供給安定性は飛躍的と言ってよいほど高くなるという実情がございます。これは、低炭素化とは関わりのない話でございますので、この報告書の中で触れるかどうかは別にせよ、石油火力の供給安定性については、資源面で見ても必ずしも低いと位置づけてよいものではないということだけは御理解して頂いた方がよろしいのではないかと考えます。以上でございます。

山地座長

具体的に御指摘頂き、ありがとうございます。

それでは横山委員、お願いします。

横山委員

ありがとうございます。まず1点目は、原子力のところで、運用についてもいろいろ、というふうに吉野さんはおっしゃいましたけれども、火力発電の負荷追従能力については、太陽光発電の導入が進むと火力発電にも高い負荷追従能力が求められるというような表現があるので、原子力発電も、その発電量が多くなると火力発電の下げ代能力を少なくしてしまうということがありますので、太陽光に追従して原子力発電を調整するというのもってのほかだとは思いますが、負荷に対してある程度出力を調整しながら運転を行い、火力発電の下げ代能力を確保するということが重要ですので、ある程度、原子力発電の将来の負荷変動に対する出力調整運転ということにも触れておいて頂ければ、将来の系統運用上非常にありがたいと思えました。それがまず1点目であります。

2点目は、16ページの(5)の送配電ロスの低減というところの記述ですが、これは非常に大事なのですが、これが記述されている場所が、火力発電の役割と課題というところで送配電ロスの低減の話がいきなり出てきています。これが火力発電所の化石燃料の省資源化につながるというのはわかるのですが、どこにも置くとこがなくこの辺に置かれたのではないかと存じますが、私から見るとちょっと違和感がありますので、場所を工夫して頂ければという気がいたしました。

3点目は、負荷平準化対策についてということですが、先ほど山名先生も少し、太陽光パネルの負荷平準化について御発言されましたけれども、私は前々回、負荷平準化対策の時にも申し上げたのですが、この負荷平準化対策の3つの意義というのは非常に大事なことで、太陽光発電がたくさん入ってもぜひ推進していかなければいけないと思っていますけれ

ども、例えば揚水は、昼間の負荷を揚水発電で賄い、火力等のピークの設備の容量を減らし、かつ、夜間に揚水動力で原子力発電の稼働率を上げて有効利用するという、貯蔵設備として非常によい効果があるわけですが、よく考えてみますと、太陽光発電は一種の発電設備であり、つまり余剰電力買取コストがかかるので普通の発電所の設備と同等であり、そして負荷は減っていないわけです。むしろ太陽光発電の余剰電力のために、負荷は、皆さん省エネせずにここでわざわざ使わなければいけないということもあるということで、この負荷平準化と太陽光発電を絡めるといのは、私の感覚でいうとちょっと違和感があるというところを、御指摘させて頂きたいと思います。

それから、最後の26ページには系統関係でいろいろな対策を記述して頂きまして、私にとっても非常にありがたいと思っております。26ページの最後の記述ですが、エネ庁さんの委託の調査検討の方でも、このリアルタイム監視制御については非常に有益な検討が行われておりまして、その検討を踏まえまして、この太陽光発電が大量に、例えば最大需要の10～30%導入された時において一斉脱落という、その上に表現がありますが、「雷等の系統事故や緊急停止時に系統電源が切り離される」という時に、系統運用上は非常に不安があるということで、何らかの対策を打っていかねばいけない、研究開発もしていかなければいけないということがかなり議論されておりますので、この記述は大変ありがたいと思っております。ぜひこの辺の、研究開発も必要であるということをうたって頂ければと思います。以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。

それでは今、お三方上がっていますので、松村委員、佐賀委員、戒能委員と参りたいと思います。どうぞ。

松村委員

ありがとうございます。27ページのところです。吉野課長の御説明の中ではスマートグリッドという言葉がチラリと出てきたのですが、この報告書の中からは見事に消えてしまって、1行も出てこない。見落としていたらごめんなさい。それから、スマートメータという言葉も消えてしまった。あれだけ複数の人が期待を表明していたのに、何と冷淡なのか。

それから、デマンドサイド・マネジメントという言葉はかろうじて残った。「ああ、よかった」と思って読んでいくと「費用対効果の検証が必要である」「通信技術の開発も必要である」「需要家のコンセンサス」、否定的な注記ばかりが目立つ。ところが、この前のところでは、いろいろな技術を挙げて「推進すべきである」ということがてんこ盛りに書かれている。これらの中には、どんなにコストがかかっても絶対に推進しなければいけないというものも含まれてはいるでしょうが、むちゃくちゃ費用がかかることが判明したら当然推進しないものも含まれているはず。コストパフォーマンスをきちんと見るのは当然のことだと思うのですが、当然のことだからいちいち書いていないのだと思うのですが、どういうわけかデマンドサイド・マネジメントのところだけは非常にネガティブな注記をつけている。通信技術に関しても、他のところで「推進すべきである」と言っているものに関して、技術のハードルは数多くあるはず。それに比べて、この通信技術のハードルがそれほど高いハードルなのか。他のところは注記していないのに、なぜここだけこんなネガティブに注記するのか。何となく意図としては、本当はやりたくないのだけれども、でもとりあえずこれだけ言われているのだから、実証実験に何年か時間をかけて「やらない」という結論を出すために時間を稼ぎましょうか、という意図を感じずにはいられません。ちょっとひねくれ過ぎているとは思いますが、どうしてこんなに複数の委員が期待を表明したスマートグリッドという言葉も消えてしまい、スマートメータも消えてしまい、DSMはこんなにネガティブな表現になっているのか。他のところと比べて著しくバランスを欠いているのではないかと。報告書になる段階では、書き方を考え直すべきです。報告書については以上です。

本来は、この研究会のmatterではないのですが、配って頂いたので一応排出係数についても意見を申し上げます。これは、こういう議論だったということは確かに承りましたが、私はなぜ未だに個別の企業の名前が入って、数値が入ったものが出てこないのだろうかと、非常に不思議に思っています。いろいろな事情があるのはわかりますが、一般電気事業者さんは地域独占企業である、家庭用に関しては、消費者の選択の自由を奪っている独占市場の供給者である、ということをお覚悟して頂きたい。エコキュートを進めるということがあった時に、これくらい二酸化炭素を減らせますよと言ったとしても、でもこのデータだけを見れば、ひょっとしたら、ある事業者は夜間これだけ排出係数が高いわけだし、全国全日平均の係数で説明されたものよりも遙かに二酸化炭素が出ているのかもしれない。私は誰かに聞かれ

た時に「あなたのエコキュートは、ひょっとしたら隣のエリアの電気事業者さんで使われているエコキュートの2倍の二酸化炭素を出しているかもしれませんよ。だけど、私は数字を持っていないので、はっきり何倍とは言えないのだけれども、そういう可能性も十分ありますよ。でも、電気事業者さんはデータを出してくれないので、あなたが使っているエリアでもそうならないとは断言できません。そういう可能性もあるのですよ。あなたが説明された環境性能はそういう丸めたデータを前提にして出ているのですよ。あなたが買っている電気事業者は、このような基本的なデータすら公開してくれていないのです。」と言わざるを得ません。

独占企業でなければ、基本的に情報を出さなかったとしても「そんな情報も出してくれないようなところなら、他の人から買います」という選択肢が消費者にあるのかもしれないけれども、家庭用の消費者はそういう選択肢がないのです。そういう責任を負っている企業として、このデータは本当に提出不可能なものなのでしょうか？。それでも出すのに非常に差し障りがあるようなデータであるとは、私は未だに思えません。なぜ出せないのかということに関しては再考して頂きたいと思っています。

もしも、本当にどうしても出せないということならば、官庁の方で推計すべきなのではないかとすら思っています。その場合、推計として出てきた時に不正確な数字というか、推定ですからかっちりした数字にはならないと思いますが、それは「一般電気事業者さんが出してくれなかったので仕方なく推計しました」という注記を書いて出せばよいことだと思います。長期的には、そういうことも含めて検討して頂きたいと思っています。更に推計なら、大胆な仮定の下でも出来ますから、平均に拘泥することなく限界値だっただけ出せると思います。温対法の枠組みに乗せるのは難しいとしても、以上です。

山地座長

ありがとうございました。後のポイントについても、後ほど少しコメントを頂きたいと思いません。

それでは、佐賀委員、戒能委員の順番をお願いします。

佐賀委員

3点ほど申し上げたいと思います。1つは、4ページの最初のところで、原子力と太陽光を比較した表現、3行目ですけれども、「導入コストについても大まかに全体において計算すると云々」とあります。このところの数字の比較というのは、多分現在か、もう少し過去の数字の比較ではないかと思いますが、太陽光に関しては、今後、太陽光については大量導入に伴いまして非常にコストダウンを、何分の1か進めなければいけないわけですので、この過去の数字をここに挙げるのは余り好ましくないのではないかと思います。太陽光がこれから普及していくのに、これだけコストがかかって、本当にやる意味があるのかなという印象を与えるのではないかという気がしますので、ちょっとその辺は御考慮頂きたいと思います。

それから、23ページの、というよりも25ページの方がよいかもしれませんが、出力抑制ですね、この研究会で需給バランスを、将来太陽光が大量導入されると出力抑制が必ず必要になるということで、それはこの研究会の中で示された数字に基づいて理解できるわけですけれども、なかなか出力抑制ということを経済側には、かなりいろいろ配慮しなければいけないかなと思っておりまして、需給側でも関係者でいろいろ議論しているのですけれども、やはりこの必要性のところをもう少し、本当にそうなのかというところを、実はいろいろな見方がございますので、それも踏まえた、出力抑制ありきではなくて、そういう表現を少し追記して頂ければありがたいと。これから少し議論して、検討していく余地があるのではないかと思います。

また、需要の形も、これから電気自動車とか、DCエコハウスとか、そういうことを考えますと、太陽光をそのまま使っていくという流れも当然出てくるはずですので、また需要家側に電池を置くとか、電気自動車もその一種ですけれども、そういう流れも反映しますと、出力抑制ありきというのは少し言い過ぎかなという気はします。

それから最後のページ、これは細かい話なのですが、(2)の需要家側のエネルギー管理の中の5行目、「システムの需給状況に合わせて太陽光による発電量を制御する等の技術を組み合わせることにより、CO₂を削減」となっておりますけれども、CO₂を削減するという意味であれば、太陽光の最大出力を有効に利用する制御という形ではないかと。ちょっとこの「太陽光による発電量を制御する等の技術」というのがどういう技術なのかなというところが、少しわかりにくいかなと。太陽光をすべて生かすという表現の方がよいのではないかと思います。以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。それでは戒能委員、どうぞ。

戒能委員

ありがとうございます。12ページ以降の火力のパートについては、非常によくまとめられていると思うのですが、大事なメッセージは、結局低炭素化ですから、火力全体としては下げなければならないのですが、特定の技術や特定の発電方式だけに何か問題があるということではなくて、当然全体に下げていくのだという考え方であるということが、多分一番大事なメッセージで、そういうことにもう少し力点を置いて書かれてもよいのではないかと思います。別に神経質になって「石炭の新設はだめだ」とか、あるいは逆に「LNGしか建ててはいけない」ということではなくて、当然ミックスでやっていくべきで、その方が合理的であって、長い目で見れば当然低炭素化への道なのだというのは、非常に大事なポイントだと思います。

ところが、実は、恐れながら私がやはり引かかるのは負荷平準化でして、下世話な話で恐縮ですが、沖縄の場合、昼は石油で夜は石炭ですよ。少なくとも、沖縄では負荷平準化した場合は、CO₂原単位は上がってしまうのです。それはなぜかという、結局負荷平準化というのは、先ほど伊藤委員からもお話がありましたけれども、原子力発電にいずれ置き換えられるか否かが第1条件で、原子力発電でいずれベースロードを置き換えないのなら、負荷平準化してはいけないのです。石炭が立ってしまうので。

山地座長

CO₂削減という意味ででしょう。

戒能委員

そうです。もちろん、低炭素化というコンテキストです。省エネルギーとか、経済合理性とか、3Eの中の残りの2Eの話は今置いておいて、カーボンだけで考えれば、もちろん負荷平準化というのは原子力発電の系になってしまうので、むしろそこを明記するべきですね。原子力発電の立地計画がない電気事業者さんから、負荷平準化の支援策をはがせとか、そんなことまでは言いませんけれども、結局原子力発電をどう推進するかというコンテキストで初めて意味を持つ、大事な政策なのだということで、1章を与えるには私は抵抗がありません。以上です。

山地座長

そうしますと、早坂委員、辰巳委員、松橋委員、村上委員という順番でいきたいと思えます。

早坂委員、どうぞ。

早坂委員

ありがとうございます。いつも新聞記者の立場からモノを申して申し訳ないのですが、この報告書は、実はネタの宝庫だなと、一読してまず思いました。それぞれの項目のそれぞれの課の御担当のところへ行くと、多分経済面のトップニュースが日替わりでできるかな、というような感じがいたしました。

ただ、基本的にまず「見出しは何?」というのが、どうしてもいつも考えるところなのです。今日は論点整理ですし、これから報告書の形にされていくと思うのですけれども、そして、ひと言でいえば「これは低炭素化のために、CO₂を減らすためにみんな電源のいいところ取りをして、ベストミックスして頑張ろうね」という話だと思うのですけれども、報告書にするときに、それを具体的にどのやってアピールすれば普通の人にわかるのだろう、ということなのです。もちろん、資源エネルギー庁なり経産省の担当記者は一生懸命勉強しています。しかも新聞記者は役所の報告書をわかりやすい言葉で、限られたスペースでアウトプットするのが仕事なのです。けれども、それだけではなくて、やはりこういう研究会の形で何人もの関係者が時間をかけて議論した結果なのだし、その議論の過程はネットでもオープンに御紹介していますよね。ですから一般の人にもわかるようなサマリーといいますが、どなたかもおっしゃっていただけると、ポンチ絵でも、ロードマップでもよいのですが、一見して中身が分かるものを付けたらどうか、というのが御提案です。

例えば、17ページにある火力発電のところも、経済性とか、環境適合性、それから安定供給とありますけれども、これを例えばそれぞれのジャンルごとに × で表すとか、あるいはトータルで見て、これはこういう良いところと悪いところがある、みたいな、わかりやすいものを1つつけて頂きたいというのが御提案です。

それから、最初的前提条件のところですが、電力需要見通し、今日はまだ平成20年度ですし、各社の供給計画はこれしか出ていないので当たり前かとは思いますが、あと1週間もしないで新年度ですよ。どう考えても今の経済状況から見れば、とてもこの通りにはいかず、現在の前提が大きく狂うというのは、誰も分ることだと思うのです。もちろん予測のつかないことではあるのですけれども、「昨今の経済情勢に鑑みて、前提が狂うこともあ

る」というような逃げを打っておいたらどうかな、と思いました。以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。それでは辰巳委員、お願いいたします。

辰巳菊子委員

ありがとうございます。3つほどあるのですが、私もやはり、今、早坂委員がおっしゃったように、専門家の方たちが皆様で一生懸命書いてくださっているところがあって、中身を理解するのがなかなか難しいのです。暮らしの話なども以前申しあげまして、少しは入れてくださっていると思いましたが、もう少し分かりやすくしてほしいことがまず1つ。それはそのとおりで、私も全く同じです。

次に、気になりますのは、余りにも原子力発電に書き方が偏っているということです。5ページのあたりに、非常に原子力発電というのはリードタイムが長いとか、核燃料サイクルのあたりの話も非常に、何と言ったらよいのでしょうか、書き方に工夫をいろいろなさっていると思うのですけれども、何ゆえにそういう状況にあるのかというか、必ずしも社会は、ここで皆様が一致なさっているような考えにはないというふうに私は思っておりまして、だからそういう意味で、どのように申し上げたらよいのか、余りにもそのようになり過ぎるのが本当によいのかなと、要するに世の中のバランスを考えて、よいのかなというふうに思っております。ですから、最初に山名先生がおっしゃって、もっともっと熱く書けとおっしゃったあたりを、私はもうこれで十分だというふうに、逆に思っております。非常に苦勞なさっているということも事実だと思っておりますし、それから太陽光発電とのコストの比較の話もありましたけれども、やはり本当にこの100万kW級の1基分がこんな金額なのかなと、分からないのですけれども、電源三法交付金などで払っているお金とか、これからの高レベル廃棄物のための調査費用とか、そういうものを全部入れてこの料金なのかどうか。本当はもっとコストがかかるのではないかという気がしておりますが、ですからそのあたりも、いかにも違いを見せて、国としては太陽光発電を進めていくのだと片方で言いながら、やっぱり難しいよね、という感じの、逆の、先ほどもそんなお話があったのですが、話のように、そういうふうに私には受け取れてしまうのです。

それから3ページのところに、この前、国として発表された太陽光発電を補助したり、余剰電力を買い取る話なども、あれは各家庭に対して非常に促進していく政策だというふうになっているのですが、今回は全く入れないというふうな話ですけれども、決まったのならば、書いて頂きたいと思いました。

それから最後の1つです。最後の方のページにヒートポンプ・蓄熱システムと書いてあって、エコキュートのことですが、本当に省エネタイプのものであることは間違いないのだと思います。しかし、昨今話題になっております代替フロン、使っている間の漏れの心配はないのでしょうか。CO₂の何倍もの温暖化ガスが出るわけで、どうなのかなという気がします。以上です。

山地座長

ありがとうございました。佐賀委員もおっしゃった、先ほどの太陽電池のコストのところは、発電設備のコストの部分だけです。多分、キロワット70万円ぐらいで太陽電池は計算して、あとは設備利用率の差が6~7倍あるということから出てきている数値だと思います。

そうしますと、松橋委員、村上委員、それから廣江委員といきたいと思います。

松橋委員

印象としては、今、何人かの委員の方からお話がありましたけれども、この委員会の性格といいますが、それは私も完全には理解できていないのですが、やはりシステムの安定性というか、そういうものを守るといいますが、守らなければいけないという使命感みたいなものが背景にあって、その一方で、お話のあった太陽光の買い取りの制度の話ですとか、あるいは閣議決定の話ですとか、そういうのが前提としてあるということで、その中でどうやってシステムの安定性を守っていくかという立場で報告書を作られている面が若干あるのかなという印象を持っております。そのために、全体が非常に重苦しくなって、そういった境界条件、いろいろな境界条件、閣議決定等々がありますが、それを例えばポジティブに、プラスのビジネスチャンスとして作っていくとか、そのようなトーンはほとんどなくて、問題点がいろいろあるのだけれども、何とか解決していかねばいけないというトーンになっておりますので、国民向けに見た時には非常に重苦しくて、余り国民向けのポジティブなメッセージを発することは難しいかなと。ただ、エネルギーの専門家に向けて、これだけ一般国民には明るい、グリーンニューディールとかいろいろ言われてはいるけれども、実際にはこういう問題があるのだと、エネルギーの専門家向けのメッセージとしてはあり得るのかなと。そこはどの辺のターゲット

を持っているのかですが、あえて私は後者に向けたものなのだろうと解釈して、余りその部分は深く申し上げないで、テクニカルなところを中心に指摘をしたいと思います。

そういうテクニカルな観点で見た時に、マイナーな点ですが、16ページに石炭火力のバイオマス混焼の話が出ておりまして、(5)の上のところですけれども、「しかしながら、現時点では国内の林地残を中心とする木質バイオマス資源の石炭火力における混焼はほとんど行われていないことについて、どのように考えるのか」となって止まっておりまして、何を言いたいのかが今一つはつきりしない。後の方で、23ページあたりでしょうか、注の17で「現状では2~3%程度の混焼実績となっている」と、しっかり実績も書かれていますので、この辺を踏まえて、もう少し言いたいことをまとめて書いて頂いた方がよいのかなと思いました。

それから、負荷平準化のところは既に何人かの方が御指摘されたのですが、やはりこれは一大研究分野で、2ページですべてを言い尽くすことは大変難しいと思うのです。しかもそこに、負荷平準化というのは負荷平準化の研究がたくさんあるわけですが、太陽光が入っているために、そこに強引に太陽光の話を押し込んでいるために、非常にバランスが悪くなっていると思うのです。どうしても太陽光の話を入れるのであれば、名古屋大学の鈴置先生の電気学会の論文ですとか、そのキロワット価値の論文などが幾つか出ておりますので、そういうことを踏まえて書かれるのも1つの手かと思ひますし、2ページという分量を考慮に入れて、もう少しバランスを考慮して頂くとよいのかなと思いました。

それから、あとはワーディングの問題で、最後の28ページの(3)、需要家のエネルギー管理、DSMのところですが、4行目に「太陽光による発電量発電に合わせて」となっておりますが、ここはワードをちょっと修正して頂ければと思います。

それから24ページに、水力と地熱に対する記述がありまして、水力が近年どうして建ちにくくなっているか、地熱の自然公園法とか、地元の業者との調整とか、そういった問題が書かれているのですが、その後には書かれている必要の部分というのが、例えば揚水の変速化に向けた技術開発ですとか、地熱であれば探査技術開発の開発、パイナリー発電等による適用領域の拡大を図るための技術開発と、専らハードの技術開発を進めていく必要があるというトーンで書かれていますけれども、どちらかという、ここに書かれているとおり、ボトルネックはやはり地元との調整とか、首長さんの意向とか、国と地域の政策の整合性が今一つうまくいかないというところではないのかと思うわけです。国も、大学においてもそうなのですが、こういった合意形成のための研究開発とか、ハード以外の社会システムの研究開発というのはなかなか理解されなくて、お金もつかないわけですが、実際のボトルネックがそういうところですから、もう少し国と地方が建設的に協調して、エネルギー政策を進めるための社会システムのイノベーションとか、そういうことが今後こういうものの推進に必要であるということをちょっと加えて頂けないかなと。もっと言いますと、実は原子力にもそういう側面があるのかなと思っております。原子力は、規模からしても、国の政策の重要性からしても、その重要性というのは段違いなのですが、実際やはり柏崎とかいろいろなどの状況を見ますと、国の政策と地域の主張、それから地域住民の意向というものにどのように整合性を持っていくかというのは、本当に重要な問題で、そこに研究の貢献する余地もありますし、そこをもう少し何とか、国としても御理解頂いて、我々もそこに貢献したいという気持ちがありますので、そういうものを一文加えて頂くとありがたいかなと思っております。以上です。

山地座長

大変重要な御指摘をありがとうございます。それと、先ほど来聞いていて思うのですけれども、今日のは論点整理と書いてある資料ですね。論点整理にしては随分長いなという感じではあるのですが、その辺を考えながら、皆さん、分量が多いとか、少ないとか、割と細かい表現のところも言っておられますけれども、本来は論点整理だと。だから「ではないか」というような調子のもも混ざっているという感じかと思ひますけれども、そういうつもりで御発言頂ければと思っております。

では村上委員、どうぞ。

村上委員

ありがとうございます。先ほどの、まさに山地先生がおっしゃいましたけれども、論点整理にしては分量が多くこれは論点整理に本当になっているのだろうか、正直申し上げて、私は余りまとまっているようには思えませんでした。その後、幾人かの委員の方から「わかりにくい」という御指摘も出ましたけれども、私が思うに、これがまとまっていないように思えるのは、これは技術的な言葉とか専門的な内容がわかりにくいためではない。むしろそういう意味では、この資料は非常に専門的なことでも比較的わかりやすく、高校生か、大学の工学部1年生ぐらいのレベルでわかるように書いてあって、比較的わかりやすいと思ひます。言葉や

専門用語がわかりにくいからわかりにくいのではなくて、ただ、要は本研究会のスタンスとして、メッセージとして何が言いたいかがパッと一目見てわかる状態になっていないからわかりにくいのだというふうに考えました。早坂さんも同じようなことを多分考えられていたと思いますけれども。

そういう意味から、山名先生が最初の御提案で、ベストミックスということに主眼を置いた、全体的なピクチャーと言われたと思いますけれども、これが冒頭にあったらよいのではないかという御指摘をなさしまして、私はまさにこれに大共感して、「ああ、これでもう私の言うことはなくなった」と思ったのですが、あえて言うなら、具体的な見せ方について私なりに思ったことを申し上げます。

具体的に、一覧表を作りまして、行の方が各電源、太陽光、風力、水力、地熱、原子力、火力は石炭・石油、あとはガスというふうに、縦軸に電源を並べて、横軸に各電源が必要とされる理由、それぞれ理由があってこの電源が日本で使われているわけで、それはどの電源も例外なく、必要な理由というのがあるはずでございます。それは既に文章の中に書いてあるので、まずそれを抽出して、その横に、必要であるにも関わらず、余り進んでいない理由、というネガティブですから、普及に向けた課題とでも書きますか、そういうのを並べる。そうすると、各電源が必要とされる理由と、にも関わらず進まない理由というのが一目で、非常にわかりやすくなるのではないかと思います。

その進まない理由、ないしは普及に向けた課題と、それから資料の後の方で述べられている負荷平準化、あるいは各電源の技術的課題というのも当然リンクしますから、そのようにして課題を織り込んでいくこともできるので、そういった一覧表で全体のメッセージがカバーできるのではないかと思います。

更にその横に、ちょっと数値的なサポートとして、現在の発電設備容量、目標とする2030年に必要とされる目標設備容量、ついでにキロワットアワーの発電電力量の現状と将来、比率というのも書くと、よりわかりやすくなるのではないかと思います。

ここまで言うと、「じゃあおまえがその一覧表を作ってみる」と言われそうですけれども、今日とか明日というのは難しいですが、もしも何か御要望がありましたら、作ることも構いません。

以上は全体的なスタンスのことですけれども、1つ、これは各論になりますが、やはり原子力のところで1点、気になったところを申し上げます。22ページの原子力に関するところの表現で、下の方ですが、「低炭素電力供給システムの中核である原子力発電の推進を図るため」ということで、次世代軽水炉の開発とか、サイクルとか、プルサーマルとか、いろいろ書いてございますが、このパラグラフの挙げられていることは、本研究会は我が国の低炭素電力の普及に向けた課題でありますけれども、我が国の低炭素電源の比率向上のための課題かと言われると、実はこれは全然そうではないものも含まれていると思われまます。例えば、「次世代軽水炉の技術開発で世界標準を獲得して」などという話は、原子力産業界にとっては重要な話でございますが、我が国の原子力の比率向上とは必ずしもリンクしない話だと思っております。それを言うならば、例えば高速増殖炉サイクルの早期実用化もそうですし、プルサーマルや最終処分事業の推進も、山名先生は長期的に非常に重要で必須な課題とおっしゃいましたけれども、申し訳ないですけれども、2030年とか、あるいは2050年でも、これは我が国の軽水炉による原子力の比率を上げることは直接リンクはしないのではないかと考えております。

ですので、論点を明確にするためにも、原子力立国計画からそのままコピーしてきたような課題を並べるのは止めて、我が国の2030年ごろまでの原子力比率の向上に向けた課題ということで、もうちょっと絞られた方がよいのかと思います。

山地座長

ありがとうございました。

それでは廣江委員、お願いします。先ほどの松村委員の排出係数の話も含めまして。

廣江委員

はい。まず、松村先生御指摘の件、これは吉野課長からもお話があるかもしれませんが、基本的には資料に書かれておりますように、かなりラフな計算ということなので、今回は誤解を避けるためにご指摘の件を見合わせたのだろうと思っております。ただし、当然ながら各社ごとの排出係数については、温対法に基づきましてほとんど全ての会社が出ておりますし、来年以降は全ての会社が出ることとなります。この資料で、あえて読み取るところは何かといいますと、実は昼夜間でそれほど差がないことでございます。そういうことからいいますと、各社別の平均値ではございますが、数字があればある程度、先ほど先生がご指摘さ

れたことについては想像して頂けるのではないかと考えております。

また、エコキュートにつきましては、私どもは夜間電力を使っているから環境特性がよいというふうには、少なくとも最近では申ししておりません。平均的な原単位を使用しても、やはり他の熱源に比べてCO₂の排出量は少ないと、御説明しているつもりでございます。

それからもう1点、独占企業でありブラックボックスの部分もあるので、もう少し開示すべきだという御指摘がございましたが、まさに一部独占の部分がございますので、法により相当な部分の開示を求められています。典型的なものは、電気事業会計規則でございまして、伊藤委員などが御専門だと思えますけれども、あれほど詳細な財務データが出ている産業は多分ないだろうと思えますし、毎年出ております電力需給の概要では相当な内容、燃料種から何からすべてを開示してございます。また、法で規制されている以外につきましても、料金の考え方は毎年出ておりますし、CSRレポート等々、少なくとも御指摘のように一部独占の部分がございますので、そういうことも認識しながら、十分にそういうことを考えながら、開示については努めているつもりでございます。

それ以外に、御指摘のありました原子力発電の費用について、山地座長の方からも少し御発言を頂きましたとおり、これは確かに建設費の比較でございます。平成15年ぐらいに、エネ庁が事務局を務められたコスト等検討小委員会がございまして、その時に、原子力発電は、先ほど辰巳委員がおっしゃったようなバックエンド費用、これは高レベルから何からすべて入れた費用でございますが、そういった費用を入れても、耐用年数にもよりますが、5円から7円ぐらいということで、当時の火力、あるいは水力に比べても遜色はございませんでした。現時点において、太陽光は49円と聞いておりますので、それと比較しましても、将来コストから見ても、現時点では太陽光と比べると相当な差があるということは事実だと思えます。

それから、代替フロンというお話がございましたが、エコキュートはCO₂を使っておりますので、仮に漏れるようなことがございまして、環境への影響というのは非常に少ないと考えております。

今度は私の方から少し申したい点でございまして、1つは水力発電のところでございます。先ほど松橋先生から御指摘があった点とも関連いたしますが、9ページの3つ目の段落のところで、「水力開発に関する経済性が向上した場合、地元調整等を別にすれば概ね10年以内で開発も可能」というふうを書いて頂いております。実は、その前の段落にも書いて頂いております、河川法による手続きとか、あるいは今も出てきた経済性、これは当然大前提でございますが、水力で一番大切なことは、まさに松橋先生から御指摘があった地元調整でございまして、これを除けば、10年というのは余り意味がある表現ではないと考えております。一番大切な部分を除いて議論しても、余り意味がないのではないかと考えております。実はこれによって開発できないこともたくさんあるわけでございまして、言葉としては正しいと思えますけれども、全体のニュアンスとしてはやや誤解を招く可能性もあるのではないかとこの感じがいたしております。

それからもう1つは、火力のところでも2カ所にわたって排煙脱硫装置について、今後どんどん入れていくべきではないかという御指摘があったように認識をしております。石油火力というのは、ここにも出て参りますとおり、基本的にはピーク対応でございまして、本来は非常に利用率が低くあるべきものです。残念ながら、最近、原子力の利用率が厳しい状況でございますので、結構利用率が上がっておりますが、基本的には利用率は低くあるべきものです。一方で、排煙脱硫装置は御承知のように非常に高価な設備でございます。本来、可変費が高く固定費が安い石油火力を今のような高利用率の運用をするのであれば、ここにあるような設備対応をするべきだというのが多分原則でございます。しかし、ピーク対応というところからいいますと、排煙脱硫装置というよりは、むしろ高品質の重油なり原油を使って対応するのが基本的な原則だと思っております。ただし、ここに御指摘がございまして、そもそもそういったものが将来なくなるのではないかとこの前提があるとするならば、決して否定するわけではありませんが、原則はそういうことなのだろうと認識をしております。以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。

山名委員、もう一度御発言を御希望ですか。

山名委員

よろしいでしょうか。5分で済ませます。今、辰巳委員と村上委員から、原子力に関する貴重な御指摘がありましたので、ちょっと私の方から補足させて頂きたいと思えます。

まず、辰巳委員がおっしゃった、原子力と社会の関係の話ですが、まさにこれは原子力に

おける全く本質的な、最大の課題と言ってよいでしょう。結局、先ほど言ったように、エネルギーというのはパーフェクトなものはないわけですね。我が国はそれぞれの特性に応じながら、うまく使って低炭素を目指すという中で、原子力というのが一定の役割を負うことになるというのが、率直に言ってそういうことなのです。ただ、御承知のように、やはり一般的な市民の方は、原子力、あるいは放射能というものに対して非常に不安を持っておられる。それを理解するための十分な情報や知識が行き渡っていないという本質問題があるわけです。これは松橋先生がおっしゃったように、一種のエネルギー政策やある理化学的な情報を、国民の皆さんときちんと共有して理解するというリテラシーの不足のところにも最大の問題があって、更に輪をかけて、それが極めてリスクに感じるような情報が伝わっていくという現象に基づいているのです。ですから、御指摘のことは極めて大事ですが、逆に、だから原子力がここで重要であるということを書かないわけにはいかないと思うのです。やはり、これが重要であるということ、そして安全であるということを理解するように、国は政策的に進むべきであって、それを主張すべきだと。決して私は、社会の皆さんが原子力が嫌いなのに、原子力を前面に出すべきだと声高に言っているわけではないのです。あくまでも低炭素をやっていく時に、太陽には太陽の役割、原子力には原子力の役割があるのです。太陽は、原子力の役割を代替できないのです。逆に、先ほど言ったように、私は原子力が広いベースロードを高い設備利用率でカバーすればコストを低くできる、それによって太陽光を入れる促進力にもなるわけです。お互いがタイアップしてやるべきだと考えておりますので、ぜひそこを御理解頂きたい。

村上委員の御指摘で、原子力立国は全部入っているのではないかと。多分そうだと思います。長期のものと短期のものが混ざって書かれておりますが、簡単にいうと、高速増殖炉の話は確におっしゃるよう大体2050年から2100年ぐらいの非常に長い先の原子力維持に対して必要な技術です。ですからおっしゃるとおりです。ただし、再処理とプルスーマルと高レベル廃棄物の処分は、今、原子力をやる限り、使用済み燃料というのが蓄積しているわけです。現在、2万数千トンの燃料を我が国は出しているのですけれども、これをある合理的な方法で、資源を利用するという意味と、放射性廃棄物を合理的にするという意味で、再処理路線を当面続けていくということを我々は選んできております。これを円滑に回すことは、かなり喫緊の課題として原子力を安定させるために重要な課題なのです。ですから、これは決して遠い将来の話ではありません。できるだけ早く再処理、それから回収したプルスーマルを軽水炉で回していく、その燃料のフローの体制を確立することが、喫緊の課題として非常に重要であるということはお伝えすべきだと思います。

それから、高レベル廃棄物の処分に関しても、やはり2030年代ぐらいにこれをきちんと処置していくということが、実は原子力の存続の根本的な、最もベーシックな課題なのです。もしも地層処分を国民が受け入れなければ、実は再処理してもだめだし、再処理を止めても使用済み燃料が廃棄物になりますから、それすら否定することになります。それは原子力を全体的に否定することになってしまっていて、その場合には、先ほど言いました低炭素に向けた極めて大きな役割の部分がズボットと抜けることになる。これを石炭でやるかという議論に波及していくわけです。ですから、高レベル廃棄物の処分も、社会の皆さんが極めて不安を持っていることはよく理解しております。これをよくわかって頂くように、早期に実現していくしかないというのが私たちの考えであるということで、御理解頂きたいと思います。以上です。

山地座長

ありがとうございました。本日は本当に貴重なポイントをたくさん御指摘頂きまして、ありがとうございました。次回の取りまとめにももちろん反映するわけですが、今、吉野課長から取りまとめたレスポンスを少し頂ければと思います。

事務局:吉野課長

大変様々な御意見をありがとうございました。実のところ、頑張って報告書を出すぞということで、相当書き下ろしてきたところもあつたのですけれども、やはり全体を見渡してみて、バランスをどう書けばよいか、それぞれ各論ごとにどう整理をしたらよいかということが、まだまだ未熟なところもありましたので、書き上がったところを少しギュッと縮めるようなものとしてお出ししているものから、相当濃淡があるような論点整理になっておりまして、そこは白状するところでございます。

頂きました御意見、本当にありがとうございました。冒頭のベストミックスを仕立てていくための考え方の整理、全体のピクチャーを明らかにするべきだ、紹介するべきだということころ、ここはそのように思います。

それから、何が今回の研究会の主たるメッセージなのかといったところ、ここを端的に取り

まとめていくということも、ぜひ工夫をしていきたいと思っております。

それから、揚水に関して幾つか御指摘がございました、これは水力ながら様々なことに関わる部分でございますので、ここは少し工夫をして整理していきたいと思っております。

風力につきましては、今回の議論が新エネルギーの中でも系統安定化対策の観点に少し寄ったところがありましたので、少し省略したところもございましたけれども、その位置づけに関しては少しコメントをしていきたいと思っております。

それから、原子力発電所の今後の見通しに関して申せば、確かに廃炉が決まったところ、それから現に供給計画も新年度のもので出て参りますので、そういうものを踏まえた数字の具体的な調整ということに関して、少し配慮して参りたいと思っております。

それから、松村先生からございましたスマートグリッド、スマートメータということですが、バランスを欠くような表現ということで御指摘がございましたけれども、済みません、ただ一方で、今実は私も、スマートグリッドといいますが、次世代の系統をどのように形成していくのかということに関して、これは大きな政策課題だというふうに思っております、足元で今後何をしていくかという議論、今日の論点整理にも少し記しておりますけれども、それなりに今、足元でやろうとしていることが多々出てきておりますので、次に報告書をまとめる時にはそうしたところも具体的に御紹介しながら、詰まるところ私たちの宿題になっていきますので、苦しいところはあるのですけれども、何とかまとめて参りたいと思っております。

それから、季節別排出係数の件に関しまして、ここは廣江委員からお話がございましたけれども、この後取り扱いをよく相談していきたいと思っております。

あと、負荷平準化と太陽光との関わり、それから太陽光の出力制御に関わる様々な表現に関しては、まだ十分に整理できていないところがありますので、そこをよよく詰めていきたいと思っております。

それから、松橋先生から、系統の議論に少し寄って、全体が重くなってきているということがありました、ここは実際上原子力も増やす、太陽光も増えてくるという時に、やはり系統の問題というのは具体的に課題として出てきている、今、松村先生に申し上げました、次世代のグリッドをどうしていくのかという課題が相当シリアスになってきているということの裏腹の関係でもございまして、そこはそういう点があることを御理解願えればということでございます。

以上、頂きましたものの他、承りまして、なるべくそれを反映させた形で報告書を取りまとめて参りたいと思っております。以上でございます。

山地座長

ということでございます。今日は大体時間も来ましたので、このあたりだと思いますが、今後の予定、進め方は何かございますか。

事務局：吉野課長

したがいまして、次回に向けて報告書の取りまとめをして参りたいというふうに思っております。それを踏まえて、また御議論頂ければと思っております。

次回の開催日は、まだ具体的に調整できておりません。この後、事務局の方から各委員の皆様へ個別に御連絡を申し上げたいと思っております。よろしく願いいたします。

山地座長

それでは、本日は以上で終わりにしたいと思います。また年度をまたいでもう1回、取りまとめの議論があるということでございますが、よろしく願いいたします。

以上

最終更新日：2009年5月21日

[このページの先頭へ](#)

[ヘルプ](#) | [リンク](#) | [利用規約](#) | [法的事項](#) | [プライバシーポリシー](#)

〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 代表電話 03-3501-1511
Copyright©2009 Ministry of Economy, Trade and Industry. All Rights Reserved.