

[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5回) - 議事録

## 低炭素電力供給システムに関する研究会(第5回) - 議事録

日時:平成21年2月24日(火)10:00~12:30

場所:経済産業省本館17階国際会議室

### 出席者

山地座長、伊藤委員、戒能委員、佐賀委員、辰巳(菊)委員、辰巳(国)委員、早坂委員、廣江委員、松村委員、村上委員、横山委員、電気事業連合会高見オブザーバー、増田電力市場整備課長、吉野電力基盤整備課長、吉野電力需給政策企画室長、殿木電力・ガス事業部政策課課長補佐、山口電力市場整備課課長補佐、江澤電力基盤整備課課長補佐、田上電力需給政策企画室課長補佐

### 議事概要

#### 山地座長

定刻になりましたので、第5回低炭素電力供給システムに関する研究会を始めさせていただきます。皆様、御多用のところ御出席頂き、ありがとうございました。

審議に先立ちまして、本日の議論に加わって頂くオブザーバーの方を御紹介いたします。そちらにお座りでございますが、低炭素化に向けた電力分野での技術開発について説明頂く、電気事業連合会技術開発部長の高見佳宏様でございます。よろしく願いたします。

それでは、事務局から資料の確認をお願いいたします。

#### 事務局:吉野課長

それでは、資料の確認でございますけれども、お手元の配布資料一覧の中に資料1「議事次第」から資料7「今後のスケジュール(案)」まで入っているかと思っております。御確認を頂きまして、不足がございましたら事務局までお申し付け頂ければと思います。

#### 山地座長

資料はよろしゅうございますか。それでは、早速議題に入らせて頂きたいと思っております。まず資料2から5までを、事務局から御説明して頂きまして、それから資料6について、今、御紹介しました高見部長から説明頂き、その後一括して討議の時間を取りたいと思っております。

では、まず吉野課長から資料の説明をお願いいたします。

#### 事務局:吉野課長

それでは、まず資料2をご覧頂ければと思います。「第5回低炭素電力供給システムに関する研究会における検討の視点」ということで、今日順次御説明申し上げる内容についてのあらましということでございます。

まず1.のところ、「研究会におけるこれまでの経緯」ということですが、これまで4回の研究会におきましては原子力や水力、地熱発電に関する討議、それから新エネルギーの大量導入時における系統安定化対策とそのコストの在り方、さらには、前回はその燃料面の課題、火力発電や新エネルギー大量導入に関わる水力発電等の役割及び課題といったところを御討議頂いたところでございます。今回は、負荷平準化他についての意義を検討していこうということで、まず2.の(1)としましては、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しない原子力や太陽光などの新エネルギーなどの比率を高めることが重要ということなのですが、特にベース電源である原子力発電の導入拡大に関しましては、年末年始、春・秋、夜間など

の低負荷期における需要創出やピークシフトなどの負荷平準化対策が重要になってくるということでございます。その点、本日は資料を元に御説明し、御議論を賜りたいと思っております。

それから(2)のところでございます。CO<sub>2</sub>排出量算定の基礎となっております電気事業者のCO<sub>2</sub>排出係数、これは温暖化対策法に基づきまして個々の事業者がCO<sub>2</sub>排出量を計算する時の係数でございますけれども、今回、京都メカニズムのクレジットを反映させる仕組みの検討も、この会と並行してやっております、それを御紹介すると共に、これは別途規制改革会議の方で季節別・時間帯別・季時別の平均排出係数の導入といった御議論もございまして、それに関わります資料を御提供した上で、御議論を賜ればと思っております。

それから(3)でございます。将来の電力供給システムの低炭素化を進めていこうとする中で、発電効率の向上、エネルギー源の多様化、新エネ推進、CO<sub>2</sub>分離・回収・貯留等の発電サイドにおける技術開発に加えまして、系統安定化や送電ロスの低減に資する系統サイドの技術開発、それから省エネ、エネルギー管理等の需要サイドの技術開発等、様々の課題がございます。これらを進めていくに当たった課題の議論を、ということでございます。

早速でございますが、まず資料3に従いまして、負荷平準化の役割に関して順次御説明して参りたいと思っております。資料をおめくり頂きまして1ページ目、負荷平準化について、とございます。上の枠にございますように、負荷平準化対策とは、電力の負荷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いうもの、それから需要の多い時期の電力需要を削減するもの、ピークカット、それから需要が少ない時期の電力需要を創出するボトムアップということによりまして、最大電力需要の抑制等を図ることによって必要となる設備容量を減らすといったことによって、効率的な電力運用を行うということでございます。

真ん中の図の左側に、これは電力供給の日変動の図でございますけれども、このBのところの平均の値とAのところのピークの値の比率をとったものが負荷率ということですが、これを下げていこうということでございます。

負荷平準化の意義を下に掲げております。1点目は、電力の安定供給の確保(安定供給)ということでございます。ピーク需要を抑制することで、需要増による供給力不足のリスクを軽減すると、2つ目は経済性でございますが、ピーク需要に対応した設備投資を低減すると、3つ目は環境適合ということですが、夜間における電力需要創出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が向上してくるということで、3つのEを目指すための方策として、負荷平準化が非常に意義のある取り組みであるということでございます。

この負荷平準化の元になる負荷率ですが、その推移を2ページにお示ししてあります。この負荷率は、空調等がどんどん入ることによりまして関係需要が広がることによりまして、経営的に90年代半ばまでずっと悪くなって参りましたけれども、55.0と数字があるところで底を打ちまして、その後は徐々に回復をしてきていると、現在は62~63%のところまで向上、改善してきているということでございます。

3ページは、その元になっております夏季需要の動きということでございます。その負荷率を下げてきたのが、夏季需要が拡大してきたことと、家庭用のエアコン、ビルの冷房空調設備といったものが普及することによって夏季需要が増え、それによって負荷率が悪くなってきたということでしたが、近年は空調機器の効率化・省エネなどの進展によりまして、夏季需要が横ばい傾向にあるということでございます。

4ページは冷房機器の普及ということでございます。左側は家庭用ですが、1998年度には約800万台、普及率は89%になっているというものでございます。それから、業務用のパッケージエアコンにつきましては、1991年度に100万台を記録しまして、それ以降は70万台程度で推移をしているということでございます。

次に年負荷率の推移、欧米諸国との比較でございます。我が国の年負荷率は改善傾向にはございますけれども、ヨーロッパ諸国と比較すると低い水準と、これは気候の違いによりまして、我が国は欧州と比べて夏季の冷房需要が多いということが挙げられるということでございます。

次の6ページに、日本と欧米の負荷率の比較がさらにご覧いただけますけれども、日本でも北海道、東北といったところはフランス、イギリスの負荷率並みで推移してきているということを示したものでございます。

7ページは、一般電気事業者の負荷率の比較ということでございますが、先ほど申し上げ

げましたように、北日本については夏季ピークが相対的に低く、年負荷率が高いということですが、それから、1990年・2007年の実績で比較をしますと、すべての地域で年負荷率は改善傾向にあると、10社計で約10%の改善をしているということでございます。

それから、この負荷平準化に向けて行われてきた取り組みの経緯でございますけれども、まず技術的には電気温水器、ユニット型水蓄熱式空調システム、エコアイス、エコペンダー、エコキュート、NaS電池と来ているのに加えまして、料金面でも深夜電力料金制度、季節別時間帯別料金制度の導入、選択約款といったものが順次導入されてきているということでございます。

9ページは対策の概要ということですが、今も技術のところでも申し上げましたような蓄電池であったり、高効率空調であったり、夜間給湯器であったりといった対策例があるのに加えまして、負荷平準化の効果が期待できるものということでは、揚水発電、それから晴天時の場合には太陽光発電の昼間ピークのピークカットということもあり得るだろうと。ボトムアップとしては、電気自動車といったことが負荷平準化的な効果をもたらすものとしては考えられるのではないかとございます。

10ページ以降、少し細かいところに入って参りますが、まずピークシフト効果をもたらす負荷平準化対策としては、ヒートポンプ・蓄熱システムということで、空調需要の少ない夜間に空調に必要な熱を氷・温水等として蓄熱して、需要の多い昼間に活用するというところで、蓄熱媒体としては、水蓄熱、氷蓄熱の他、様々なものもあるということでございます。それから、高効率なヒートポンプを言って居出力で運転すると、負荷に応じた運転よりも効率的でCO<sub>2</sub>排出削減効果があるといったことも言われているということで、下の図に模式的に示したとおりでございます。

11ページは、蓄電池でございます。電力需要の少ない夜間に蓄電して、昼間に放電するというところで、夜間電力の活用、契約電力を下げることによるコスト削減効果、それから非常用電源、瞬時電圧低下対策といったことでも活用が可能というものでございます。

12ページには蓄熱式空調システム、蓄電池の導入による実績と、それによるピークシフト効果がございまして、蓄熱式空調システムの導入で約170万kW、それから蓄電池の導入によって約20万kW、合計すると約190万kWのピークシフトが図られてきているというものでございます。

次のページはエコペンダー、省エネ型自動販売機でございます。これは今回資料を拝見して、私も初めて「こうなのか」と知った中身なのですが、日本では自動販売機については北海道を除くすべての地域でこのエコペンダーに置き換わってきているということで、下の図にあるような運転モードで運転されていて、昼間のピーク時には電気を消費していないということで、ピーク時間帯の消費電力の90%を削減しているということでございます。

14ページは電力負荷平準化対策のピークカット効果ということですが、これは高効率の空調機が入ってきたことによるものでして、家庭用エアコンの性能がこの20年間で2倍の効率に向上していると、業務用空調機も効率的になってきており、それによって46万kWのピークカット効果が出てきているというものでございます。

15ページは、今度はボトムアップ効果ということですが、夜間にヒートポンプでお湯を沸かし、昼間に使うことによって、この効果が約243万kWと。それから、具体的な数字は書いておりませんが、今後におきましては夜間に走行に必要な電気を充電することによるボトムアップ効果ということで、電気自動車は非常に有望ではないかとございます。

16ページは、電気料金制度による負荷平準化ということで、季節別時間帯別の料金メニュー、それから夜間の電気使用や蓄熱システム導入によりメリットが生じる料金メニュー等、そういった電気料金メニューの多様化によって、負荷平準化を推進しているところでございます。その細かな料金メニューは省略しますが、こういった料金制度も活用しながらありますけれども、最大電力が低下していけば、一番下の「その他」のところですが、契約電力が下がり、基本料金の低減ということも見込まれるという面もあるということでございます。

17ページは、太陽光パネルによる負荷平準化の効果と課題というものでございます。太陽光パネルにつきましては、昼間に発電をするということで、晴天時には負荷平準化(ピークカット)と同等の効果を持つと考えられますけれども、今のところ、その具体的な効果は十分明らかになっていないところでございます。一方、曇りや雨天時の太陽光パネルが発電しない時には、その効果は期待できないと。ただし、その曇りや雨天時というのはそもそもピーク電力が晴天時よりも低いということですので、そのタイミングで期待すべ

きピークカット効果のボリューム感が違うというところはあるのではないかと思います。

最後の点、これがポイントかと思えますけれども、いずれにせよ、太陽光の場合には天候の変化に備えてバックアップ電源が必要になるということで、負荷平準化の意義であるところの電力の安定供給、コストの低減、すなわちピークに合わせて電源を作る、逆にピークが下がれば電源を作らなくてもいいというところまではいかないのであろうということで、その点については留意しておく必要があるのではなからうかということでございます。

18ページは、何度かこの研究会でもお示した図でございますけれども、低炭素電源の導入拡大と負荷平準化のまとめというものでございます。左側に現状の図があり、右側に将来イメージとありますが、全体として省エネも進んでいく、一番上の需要カーブが下に振れるということと、それから図にあります風力発電の厚みが増える、それから昼間の太陽光発電の幅が広がってくるという時に、電力の安定供給と効率的な供給を果たそうとすると、真ん中の下の図のように全体として負荷平準化が図られる、ボトムアップがきちんと図られて、原子力や風力発電といったものの電気が有効活用できるといったところが大事になってきます。ただ一方、ピークカットしていきますと太陽光発電のところが必要曲線ギリギリになってきますので、こういうところの系統安定化対策は引き続き課題として残っていくという面がございます。

19ページは、負荷平準化についてのまとめでございます。まず、低炭素電力供給システムの実現のためには、原子力発電の推進や太陽光発電等の新エネルギーの導入拡大が不可欠と。これは繰り返し申し上げてきた点でございます。2つ目に、電力負荷平準化により夜間電力需要が創出される等により、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ると。3番目に、電力負荷平準化効果の高いヒートポンプ蓄熱システムは、機器そのものの効率が高いことにより、CO<sub>2</sub>排出量削減に寄与すると。太陽光パネルは、昼間に発電することから、晴天時には負荷平準化と同等の効果を持つが、天候の変化等に備えてバックアップ電源が必要となり、負荷平準化の意義であるところの「電力の安定供給の確保」、「コストの低減」には十分には寄与しない点に留意が必要と。以上のことから、太陽光発電等の新エネルギーの大量導入の有無に関係なく、引き続き負荷平準化対策を推進することによって、電力供給システムの低炭素化を図っていくことが重要ということでございます。

最後に、後ろについております電気自動車に対する充電サービス事業に関して、これは付録でございますけれども、電気自動車が負荷平準化対策に資するという点、今後その普及が期待されるということで、ここで御説明しておきたいのですけれども、ここでは充電ステーションといったものが今後事業として広がってくるものが、電気事業法上どのような位置づけになるのかという整理でございます。

今後、電気自動車の普及に当たりましては、家庭で充電されるといったことその他、例えば駐車場等で充電サービスを共に提供する、充電ステーションのようなものが今後事業化されてくるということですが、その充電ステーションを電気事業法上どう位置づけるかということで、ここでは電気事業法に抵触する可能性があるかということでしたけれども、解釈するところ、電気事業法における「一の需要場所」内の電気のやり取りであって社内に内蔵された蓄電池に充電する行為であれば、現行法の解釈に照らして「需要に応じた電気の供給」に当たらないと考えられるということで、事業規制の対象外と判断されるということでございます。一応御報告しておきます。これは、後ほどまた御質問等があれば詳細にお答え申し上げたいと思っております。

続きまして、資料4でございます。「事業者別排出係数に係る算出・公表制度の現状と課題について」というものでございます。まず、1ページをご覧いただければと思います。これは現在の地球温暖化対策推進法に基づきます特定排出者による排出量の算定・報告・公表制度の流れというものでございます。左側に 印で「特定排出者」とございますが、こういう定義に当たる事業者は約1万5,000事業所でございますけれども、この方々は毎年自ら排出した温室効果ガスの量を報告しなければならないということですが、その算定に当たっては、電気の消費に伴うCO<sub>2</sub>の排出量については電気の排出係数、単位当たりのCO<sub>2</sub>排出量を使うことになっているということでございます。

2ページは、その排出係数をどのようにしているかということですが、上の四角枠にございますように、省令に定める値、0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWhとありますが、この数字の他、国が公表する一般電気事業者及び特定規模電気事業者との係数を用いることができるとなっております。この一般電気事業者及び特定規模電気事業者との係数は、それぞれ実際の発電の実績、電気の調達の実績に応じて算定するという点でございますけれども、計算

はその下にありますように、販売電力量を分母に、実際の二酸化炭素排出量を割り算するということだけでございますけれども、その結果として出てきている数字が、2007年度の実績の数字ですけれども、3ページにございます。現在、各社におけるこうした数字が個々の特定排出者の排出量算定に使われているということでございます。

この事業者別の排出係数に関してですが、4ページにありますように、平成20年3月に改定された京都議定書目標達成計画の中で、京都メカニズムの活用として、CDMについて、これを活用する事業者については、クレジットを自主的に償却する場合の制度基盤の整備等の施策を講ずるものとするということが謳われております。これに従いまして、(1)にありますように、排出係数への京都メカニズムクレジットの反映ということを調整して参りました。2008年度から京都メカニズムクレジットの償却が可能になってくるということですが、この排出係数の算定対象年度内に、国の保有口座に無償で償却前移転されたものを事業者のCO<sub>2</sub>排出量から控除するというところでして、これは特定排出者が自ら調達したのもも使えますし、電気事業者の場合にはその分を排出係数に反映させることが出来るものにするということでございます。それは(2)に書いてあるとおりでございます。この場合、電気事業者の場合には実際の排出係数と、京都メカニズムクレジットを反映した調整後の排出係数の両方を公表するというようになっておりまして、したがって特定排出者の方も実排出係数を使った実際の排出量と調整後の排出係数、調整後の排出量といったものを2本立てで公表するという仕組みに今後はなっていくということでございます。それから(3)でございますが、これまでは0.555kgという、デフォルト値とっておりますが、この数字を使ってきておりましたけれども、これについては廃止をするという方針で今調整をしているということでございます。

5ページは、調整後排出係数の計算方法でございます。式のとおり計算をしていくということでございます。

それから、一応今回とあえず対象にしております京都メカニズムクレジットの中身でございますが、今後その議論としましては、国内CDMといったものの取り扱いも俎上に上がってくるものと考えております。

7ページは飛ばしまして、8ページでございます。そうした電気事業者の排出係数に関して、今度は規制改革会議での議論でございますけれども、季節別平均排出係数ということで、季節別時間帯別の排出係数を使う、今の温暖化対策法の仕組みの中でそういう係数を使うということを検討してはどうかというような御議論がございまして、8ページの下半分にありますような閣議決定された文章があるということでございます。ここでは「我が国の発電所が発生させるCO<sub>2</sub>の排出量を削減するためには、需要家が電力消費を昼間から夜間へシフトするよう促すインセンティブを与えることが有効である」と、括弧書きで「ただしこれは、昼から夜へのシフトによりCO<sub>2</sub>の排出量が減る場合である。逆の場合は、夜から昼へシフトさせる必要がある」となります。「さらに、需要家が、自社の電力消費が発生させるCO<sub>2</sub>排出量を考慮して発電会社を時間帯ごとに選択するインセンティブを与えることが有効である。そのために、『季節別平均排出係数』を採用することも検討し、結論を得る」との平成20年度中検討・結論でございまして、これまで私どもがいろいろ調べ、調査などをして参りました結果を、今日、この資料にありますとおり御披露いたしますけれども、この場においても御意見、御議論を賜ればと思っておりますところでございます。

その検討に当たってということでありまして、まず9ページをお開き頂ければと思います。電力供給のイメージでございます。何度も出てくるイメージ図ですけれども、この図につきましては、まず左側が夏のピーク時の需要曲線、右側がオフピーク時の需要曲線というものでございます。これを見て頂きますと、ピーク需要に対しましてはLNG火力、石油火力、貯水式水力、揚水発電が活用されていると。それから、昼間・夜間を問わず流れ込み式水力、原子力、石炭火力はベース電源として利用されているということでございます。季節によらず、昼夜間で最も大きく増減するのは、図で薄い色のLNGのところが増減することになるということでございます。その下は、先ほど閣議決定文がございましたけれども、その前に規制改革会議の方で示された答申の中身でございます。「日本の電力の大部分を供給している電力会社の多くは、夜間に原子力を使い、昼間には、それに加えて石油などの化石燃料も使っている。したがって日本でCO<sub>2</sub>排出量の最小化を図るためには、需要家に電力消費を昼から夜間にシフトさせることが極めて重要である」というふうにご覧になって、これに対する議論ということでございます。

次の10ページは、季節別平均排出係数の採用の有効性ということでございますが、ここで四角枠の中に書いてございますけれども、まずベース電源である原子力と石炭の電力量は一日を通じてほぼ一定ということでございます。一方、一日を通じて発電量の増減

が最も大きいLNGの排出係数は、全電源の排出係数に近いと、この下に図がございませうけれども、LNGの排出係数が0.44とございませう。平均的な数字に近いということで、その増減というのは余り全体の排出係数に影響しないというものでございませう、それを、非常におおざっぱでありますけれども、昼夜間別の排出係数につきまして、これは本来、以降に申し上げますように、把握することが非常に難しい中身でございませうので、極めて荒っぽい計算でありますけれども、発電所ごとの時間帯別の稼働率と揚水発電の稼働率等から試算をすると、この図に示すような数字になるということで、一日の平均を1としますと、昼間については1.02と、平均よりも2%ほど悪いのかなと。夜につきましては0.96ということで、4%ほど良いのかなと。こうしたことからすると、昼夜別に排出係数を分けたとしても、昼夜間の差は比較的限定的であるのではないかという実態でございませう。

それから11ページは、季節別平均排出係数の導入に係る課題ということでございませう。季節別時間帯別排出係数の算出のためには、CO<sub>2</sub>排出量及び販売ないしは使用電力量を時間帯別にリアルタイムで把握する必要があります。正確な排出係数及び排出量の算出のためには、供給側・需要側共に大きな課題があるということでございませう、この下にあるような課題は規制改革会議の場でも私どもが申し上げてきた点でございませうけれども、改めて御紹介しますと、供給側における課題としましては、時間帯別のCO<sub>2</sub>排出量を把握するためには、すべての電気事業者が時間帯別の燃料使用量を把握することが必要と。電気事業者は、自らの発電所のみならず、他の事業者からの融通、自家発電の事業者からの購入といった様々なパターンがございませうので、それらに関しても把握の必要があるといった点。それから、燃料の種類や産地によって発熱量が違うといったこと。そういうことから、発電所・ユニットごとのCO<sub>2</sub>排出量及び排出係数は常に変動もしている。時間帯別のCO<sub>2</sub>排出量の把握のための設備投資が必要といったところがございませう。それから、需要家側におきましても、すべての需要家において、販売電力量の時間帯別の把握が必要になってくるということでございませうけれども、電気事業者の側では発電端、送電端の電力量はわかるのですけれども、実際に送電ロスのありようなどを考えますと、需要家ごとの実際の時間帯ごとのそういった数字を把握することは極めて難しいということでございませう。また、需要家においても同じように排出量把握のための設備投資等が必要になってくるということでございませう。それからその他としまして、発電設備の稼働状況によっては、昼夜間の排出係数が逆転する場合もあり得ると。需要家に混乱を招く恐れもあるのではなからうか等、様々な点がございませう。これらはこれまで申し上げてきた点でございませう。

それから、こうした季節別時間帯別平均排出係数を考える上で、この後、特に太陽光発電の大量導入といったことがやはり1つの問題になってくると。図は同じでございませうけれども、太陽光パネルが相当に入ってきますと、日によって電源構成、火力や揚水の運用状況が相当に違ってくる可能性があるということで、この点についても今後の議論としてはよく踏まえておく必要があるのだろうということでございませう。

13ページ以降は、今回の議論に関わるものとして、アンケート調査を実施したものでございませう。13ページはアンケート調査の概要ということでございませう。

14ページは、アンケートの結果の1つ目ですけれども、まず現在自社の時間帯別の電力使用状況を把握している会社がどれだけあるかを調べましたところ、21%であったと。把握していないと答えた事業者のうち、今後時間帯ごとの電力使用量を把握することを検討している事業者は7.4%になっているということでございませう。

次のページは、企業に対して夜間へのシフトといったことについての課題というものを伺ったわけですが、運用面、設備面、労働面でそれぞれ課題があるということでして、運用面では既に24時間操業をしているが、なかなかピークシフトは不可であるといったことがございませう。それから百貨店などでは営業時間を夜間にシフトすることは実質的に困難といったところもございませう。設備面では、ビル単独での空調運転のピークシフトが困難であるとか、労働面でも勤務形態、労務費の問題が出てくるといったこと。その他としまして、近隣地区への車や人の騒音問題、照明の点灯をする、暖房負荷がかかる、時間外賃金もかかるということで、電力料金低減効果との比較でどうなのかといった御議論もあるということでありました。

それから、負荷平準化を進めるために、季節別平均排出係数の導入によるCO<sub>2</sub>排出削減のインセンティブについて聞いてみましたけれども、これに関しても夜間電力にシフトさせたいのであれば、昼間の電力との料金差を大きくすれば良いということでございませう。それに関連しては、設備に対する補助金や税制上の優遇措置を検討してほしい等、諸々、以下にあるような御意見があったということでございませう。

アンケートの結果としましては、17ページにありますように、季時別平均排出係数に関して全体の3分の2の企業は必要ないと答えたと。それから、あったら良いのではないかと、導入が必要と回答した企業が2割あったのですけれども、このうち8割強については電力使用状況が未把握であったと、24時間操業であるなど、ピークシフトを行えない事業者であったということでした。

それから18ページは、業界団体のヒアリングを並行して行いましたけれども、やはり設備面での課題、労働面での課題といったことの他、現状でも個々の事業者別の排出係数を使いながら出していると。今後は、実際の排出係数と京都メカニズムのクレジットを反映させた排出係数も使うとなると、さらに時間帯別の、ということになりますと、温暖化対策法の運用執行ということのためだけにそこまで管理が複雑化することに関しては、いかがなものかという御議論を伺ってきたということになります。

19ページには、まとめをしております。季時別平均排出係数の導入に関してでございますけれども、まず正確な季時別平均排出係数の算出には、時間帯別に、供給側におけるCO<sub>2</sub>排出量と販売電力量、需要家側における使用電力量の把握が必要であるということでございます。その導入は非常に困難ではないかと。一定の条件の下で試算すると、平成19年度の全日平均で昼は+2%、夜は-4%程度と、昼夜間の差は限定的であると。また、その発電設備の構成や稼働状況等によって変動するという面もあるということになります。

それから、アンケートを取りますと、全体の3分の2の企業が不要と答えているということですし、実際に必要ではないかとお答えになった企業の中にも、まだ準備が必要といった点がございました。ピークシフトそのものに関しては、生産体制、設備面、労務環境といったところで課題が指摘されたということになります。(4)としましては、これは負荷平準化のところでも御説明申し上げましたけれども、これまで電気料金が昼間に比べて安価に設定されたメニューが用意されていまして、そうした経済インセンティブによって可能な限り電力需要シフトが行われていると。さらに加えて、季時別の平均排出係数の導入がどれだけの効果をもたらすのかは限定的であると。これに比較して、どこまでコストをかけ得るのだろうかという点があるのではないかとということになります。(5)のところは、実際にやろうとすると既存の設備ではそういう統計的な把握ができていないということで、導入に当たっては追加的なコスト、準備期間もそもそも必要になってくるのではないかとことです。(6)としましては、京都メカニズムの活用が今後できてくる、係数への反映が可能になってくるということですが、この係数への反映のさせ方というのをどのようにしていくのか。平均的に割り振っていくのか、昼夜間をどう考えていくのか、つまるところ、この係数をそういうものによって変えていくということになりますと、クレジットそのものの電力会社からの配分ということにも近くなってくる話ですので、このあたりの位置づけが今後おのずと議論になってくるはずであるということになります。そして最後に、太陽光発電の大量導入が進んでいけば、電源構成、火力・揚水の運用が大幅に変化してくることも考えられるということになります。規制改革会議での御議論はありましたものの、まだまだ様々な課題がある、それから現行の温暖化対策法という、算定・公表制度といったものの枠組みをやる上で、どこまで本当に精緻にやっていくのか、詳細な負担をかけてやっていくのかということをお考えすると、当面は困難でありまして、以上のような事項に関して引き続き見極めが必要ということを一応まとめさせて頂いているということになります。これに関しましては、以後、御意見を賜れればと思っております。

私の方からは以上でございます。

吉野室長

それでは続きまして、資料5「低炭素化に向けた電力分野の技術」、A3の縦長の紙について御説明させていただきます。こちらの方は、低炭素化に向けた電力分野の技術ということで、全体を俯瞰いたしまして、重要と思われるものを網羅的に取り上げさせて頂いたものになります。すべて取り上げますと、かなり膨大なものになってしまいますので、個別の技術課題というところの黒丸にあるような一定のかたまりでくりまして、代表的なものをその下に例示するという形で整理してございます。また、全体を俯瞰する関係上、基礎研究段階ですとか、実用化の一手前といったような開発フェーズに関しましては、整理の指標を設けずに整理させて頂いております。

まず一番左側、社会的要請というところですが、電力分野の技術の今後の課題の解決、技術開発という観点から、CO<sub>2</sub>削減を初めといたします環境適合性、また当然安定供給の確保という2つの大きな命題に向けて取り組んでいくべきものと考えて、整理しております。その中で、具体的には発電側の課題、系統側の課題、需要家側の課題と3つに整

理させて頂いております。これは、本研究会は電力供給システムという観点からこれらの技術課題を整理する上で、この3つに分けるのが最も整理がわかりやすいということと、特に電力供給システムということで、普段はなかなか議論しにくい系統分野の技術に関しても、きちんと一定のスペースを割いて議論するために、こういった3つの整理とさせて頂いたものでございます。

発電側の課題でございますが、まず発電効率の向上ということを取り上げさせて頂いております。こちらは、いわゆる火力発電を取り上げたものでございまして、右側の技術課題のところに参加すると、クリーンコールテクノロジーの開発ということで、石炭のより効率的な利用というもの、また高効率ガスタービンの開発ということで、こちらの方はLNGが中心でございますが、石油やガス化した石炭、いずれの燃料にも適用されるというものでございますが、高効率ガスタービンの開発。そして3つ目といたしまして、燃料電池技術の開発を取り上げさせて頂いております。特に、燃料電池技術に関しましては、大型のものは電源として使うこともできますし、後ほど需要家側の課題としても再掲させて頂いておりますが、小型のものは需要家サイドに設置ということも可能と考えております。

次に、エネルギー源の多様化/再生可能エネルギーの推進・拡大ということでございますが、こちらはいわゆるゼロエミ電源、原子力及び再生可能エネルギーを取り上げさせて頂いております。原子力発電がCO<sub>2</sub>対策の切り札ということでございまして、そのために必要な諸種の技術課題をここに書かせて頂いております。その他、再生可能エネルギーといたしまして、太陽光発電、風力発電技術、バイオマス、そして地熱/水力といった、それぞれ効率の向上ですとか、ないしは立地の可能性の拡大といったようなものですが、より低コスト化といったような、それぞれの観点からの技術開発課題があるというふうに整理させて頂いております。

また、発電側の課題の最後といたしましては、CO<sub>2</sub>の分離・回収・貯留といったようなものが、かなりスペシフィックでございますが、長期の火力発電の将来を見渡しますと、やはりCO<sub>2</sub>はいずれ回収して貯留していかなければいけないという方向が見えてきておりますので、ここにCCS技術ということで特記させて頂いております。

続きまして、水色の系統側の課題ということでございますが、系統側の課題といたしましては、特に1番目の水色の囲みでございます系統の安定化/系統電源と再生可能エネルギーの協調ということで整理させて頂いております。特に、この場合の再生可能エネルギーは分散電源ということを意識させて頂いております。それといわゆる大型電源の協調ないしは需要との協調ということで考えております。

まず1番目といたしまして、需給バランスの確保ということでございまして、こちらの方はこれまで種々議論させて頂いておりますが、具体的には揚水ないしは電池による需給バランスの確保が必要ということでございまして、技術課題としては電池の大容量化、長寿命化、ないしは負荷変動への対応といったようなことが今後さらに求められるだろうということで整理させて頂いております。また、協調制御、電力ネットワークをいかに制御していくかという観点から、系統電源、風力、太陽などの再生可能エネルギー電源と蓄電池が協調した電力供給を指向した日本型先進スマートグリッド技術の開発といったようなものが必要となるだろうと考えております。特に、日本型というふうに書かせて頂きましたのは、かなり国土の形ですとか、電力ネットワークが楕円形に形成されているか、ないしはループ形に形成されているかといったような状況によりまして、かなり求められる技術ないしは求めるべき姿が違うだろうということで、日本型というふうにつけてさせて頂いております。また、これらはかなりのハイテクノロジーが必要となるということで、ITなり高速通信といったようなものの発達が待たれるということで、その部分についても記載させて頂いております。その他、需給運用手法の高度化、電圧の適正化、周波数の安定化、電源脱落の防止/保安の確保といったようなもの、これらはこれまでの本研究会で逐次御議論頂いてきた内容でございますが、こういったものを着実に今後もフォローアップしていく必要があるということで、ここに記載させて頂いております。

また、系統側の課題の2つ目といたしまして、電力輸送の高効率化というものがございます。こちらの方は、伝統的な課題ではございますが、今後さらに推し進めていくためには、超電導といったような新しい技術の導入ですとか、ないしはシリコンカーバイドなどの新たなパワーエレクトロニクス、いわゆる直流/交流変換の効率化といったようなものを追求していく必要があるというふうなことを、記載させて頂いております。

最後に、需要家サイドの課題ということでございますが、大きく2つ、需要サイドの省エネと需要家側のエネルギー管理という2つに整理させて頂いております。まず省エネの方は、個々の機器の高効率化といったような観点から、ないしは新たな機器の導入といった



観点から整理させて頂いております。運輸部門、特に電気自動車の高性能化、括弧して「走行距離」とございますが、「走行距離の延長」ということで、抜けております。舌足らずで申し訳ございません。また、充電インフラの充実といったようなことが必要かと考えておりますし、ヒートポンプ・蓄熱システムなどもますますの高性能化が求められると。またその他、照明とか情報機器におきましても、省エネ化が逐次求められているところがございますし、燃料電池の場合は、特に小型で需要家サイドに設置する場合には、いわゆるコージェネレーションという形での導入が高効率に資するというふうに考えております。

最後に、需要家側のエネルギー管理ということでございますが、こちらの方、将来の姿ということになりますけれども、やはり最近巷間話題になっておりますスマートメーターといったようなものも導入していきながら、単に技術開発というだけでなく、社会システムとしてどのように設計し、ないしは標準化をして、また計画的に進めていかうといったようなことから、最終的には需要家サイドの適切なエネルギーのコントロールというものが、全体としての電力分野の安定供給に資するのではないかというふうに考えて、記載させて頂いているものでございます。

最後に、黒の点線の囲みでございますけれども、以上簡単に申し上げさせて頂いた各技術課題に関しましては、長期的課題からそれぞれ着実に進めていくことが大事だというふうに考えております。また、特に水色のところでお話しさせて頂きました、供給システムの共通基盤である系統技術に関しては、再生可能エネルギーの大量導入に備えまして、十分な技術基盤を確保していくことが重要だというふうに記載させて頂いております。また、そのためにも、今後もこのような各技術課題を体系的に整理し続け、技術開発が着実に進められるようにスケジュール感を持って進めていくことが重要ではないかというふうにまとめさせて頂いているところでございます。

私の方からは、以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。以上、資料2から5まで説明して頂きましたが、引き続きまして、高見部長様より資料6について御説明をお願いいたします。

高見オブザーバー・電気事業連合会技術開発部長

それでは続きまして、資料6の「低炭素化に向けた電力分野での技術開発」ということにつきまして御説明いたします。

お手元の資料の、まず4ページをお開き頂きたいと思っております。これは、昨年3月に経済産業省より発表されましたCoolEarthエネルギー革新技術計画でございます。この中で、電力で申しますと発電サイドから需要サイドまで、高効率化技術ですとか、低炭素化のための技術が挙げられておりまして、本日もこの中の技術ですとか、あるいは先ほど吉野室長様が御説明されました技術というものを中心に、現在の開発状況ですとか、今後の課題についてお話ししたいと思っております。

なお、本日の資料でございまして、幅広い技術を網羅した形にしてございます。内容的には、電力会社自身が取り組んでいないものも含めて記載してございますので、その点につきましては予めお断り申し上げておきます。

次に5ページに参りまして、まず発電サイドとして、クリーンコールテクノロジーについて御説明いたします。我が国の電源構成は約4分の1が石炭火力によるものでございまして、石炭は埋蔵量が多いということや、その埋蔵地域が世界に点在しているということで、エネルギーセキュリティ上も重要なものと認識してございます。このようなことから、石炭火力の効率向上というのは重要な取り組みでございます。

次に6ページの方へ参りまして、まず熱効率の変遷について少しお話ししたいと思います。熱効率は、蒸気の圧力と温度が上昇すれば効率は高くなっていくわけですが、青色の線で示しました蒸気タービンを用いる石炭火力では、最先端のもので43%という効率を実現してございます。一方、緑色の線で示しておりますのがガスタービンを用いるコンバインド発電であります。現状、温度でいいますと1500 級というものが実用化されてございまして、50%を超える効率が実現しております。

次に7ページでございまして、こちらは蒸気タービンの高効率化を目指した技術でございまして、A-USCと言われているものであります。現在の設備は蒸気温度600 級までなのですが、今後これを700 以上とすることを目指して開発が進められているものでございます。

続きまして、8ページにこのA-USCの課題を掲げてございます。高温耐熱材料などの材料開発とか、そういった材料の製造技術、これらが課題として挙げられると思っております。

す。

続いて、9ページ以降に石炭ガス化複合発電、いわゆるIGCCというものの説明を載せております。これは固体の石炭をガス化することによりまして、ガスタービンに蒸気タービンを組み合わせたコンバインドサイクルの発電ができます。このため、従来の石炭火力よりも高い発電効率が得られる見込みでございます。

続いて、10ページの方に構成図を入れております。これは、国の御支援を頂きながら電力各社が取り組んでおりますIGCCの実証機の設備構成でございます。左側のガス化炉におきまして石炭をガス化いたします。これを中央のガスタービンで燃焼させ、ガスタービンを回します。さらに、ここから出て参ります高温の排ガスで蒸気を発生させまして、蒸気タービンを回すというコンバインドサイクルでございます。

次に、11ページにIGCC実証機の全景の写真を載せております。ご覧のような設備の配置となっておりますが、現在は昨年9月に2,000時間の長時間運転に成功しておりまして、来年度には5,000時間の耐久試験を予定しているところでございます。

続きまして、12ページのところにIGCCの課題を記載してございます。現在、IGCCの実証試験ではプラントの運転信頼性ですとか、目標熱効率等の性能確認を実証してございます。これによりまして、商用機に向けました各種の検証をほぼ完了するものと思われませんが、一方で試験開始当初には想定していなかったような項目の確認も必要となって参りました。例えば、ここには書いてございませんが、機動停止とか、負荷変化時の運転特性ですとか、設備コストの低減といったことは、今後も引き続き検証が必要かというふうに考えております。

続いて、13ページに石炭ガス化燃料電池複合発電というものを記載してございます。これは、先ほど御説明いたしましたIGCCに燃料電池を組み合わせたものでございまして、その効率としては53%を超えるものと考えられているものでございます。

続いて、14ページにそのIGFCの課題を記載してございます。課題としては記載のとおりでございますが、やはり一番の課題といたしましては、3つ目の丸、燃料電池の実用化というふうに言われているものでございます。

続いて15ページ以降は、発電効率の向上の中で、ガスタービンの技術と燃料電池の技術の御説明をさせていただきます。

16ページでございますが、これはガスタービンでございまして、現在1500級のガスタービンは実用化されてございますが、さらに高効率化を図るためには1700級のガスタービンの開発が必要でありまして、現在メーカー主導で行われているというところでございます。実際に温度を1500から1700に上げるためには、高温に耐える材料開発ですとか、あるいはガスタービンの翼を冷却するための技術、こういったものが必要となって参ります。

17ページに、開発項目ということで簡単に入れておりますけれども、200の高温化を図るためには、例えば耐熱材料で100、それから高性能の冷却システムで50といったように、幾つかの技術を積み上げていく必要があるかと考えております。

続きまして、18ページのところに高温分空気利用ガスタービンというものを載せてございます。通称AHATと呼ばれております。簡単な紹介をさせていただきますと、これは蒸気とガスで別々のタービンを回すというのがコンバインド発電なのですが、この技術の場合はガスタービンを基本として、水分の多い空気を入れてやることで出力を上げてやろうと、こういった技術にも取り組まれているところでございます。

続いて、19ページにガスタービンの課題を記載してございます。今までお話をしております高効率化というのはもちろんなのですが、劣化とか余寿命に関する研究開発、また高温化に伴ってNOxが増大してしまうということがございますので、そういうことに対する燃焼技術の改良といったようなことも必要となって参ります。

次の20ページからは、燃料電池の簡単な説明をさせていただきます。将来の火力発電の代わりとなる電源として活用できないかということで、そういう取り組みが進んで参ります。こちらに記載の写真は、SOFCと呼ばれるタイプのものでございます。

次の21ページに、このSOFCを使って運転試験を行っております燃料電池システムの例を記載してございます。細かな内容は割愛させていただきます。

続いて、22ページにも燃料電池を記載してございますが、これはMCFCというタイプの燃料電池でございまして、現在大容量化に向けた開発が進んでいるところでございます。現時点で750kW級の基本モジュールまでは開発が進んで参ります。

以上のような燃料電池の課題を23ページに記載してございますが、かいつまんで申しますと、劣化メカニズムの解明とか耐久性の向上、それとやはりコストを下げるということ

が大きな課題となっております。

続きまして、24ページ以降に原子力に関する技術について説明をさせていただきます。電力会社といたしましては、やはり原子力というものが低炭素化に向けた第1の柱であるということで考えてございます。

25ページに、総合的な技術開発の内容を記載してございますが、まず原子力発電の定着、それから安定運転を図るための技術とか、原資燃料サイクルの確立、高速増殖炉の実用化、さらには放射性廃棄物の合理的な処理処分といったものが、技術開発要素としてあるかと考えてございます。

次の26ページに、高速増殖炉の絵を入れてございます。高速増殖炉は、原子燃料廃棄物を少なくする、あるいはウランを有効に使うといった観点で、現在開発が進められているものでございます。

次の27ページには、次世代軽水炉を記載してございます。これは、2030年前後の大規模の建設をにらみまして、より安全でより効率的な設備の開発を目指して、国、電力、メーカーが一体となって取り組んでいるものでございます。

続いて、28ページでございます。これは中小型炉というものでございまして、主に発展途上国等のエネルギー消費がそれほど多くない国に適用できる技術として開発が進められているものでございます。

29ページの方に課題を記載してございます。記載のとおりの内容でありますけれども、やはりより一層の安全性と経済性の確保が必要かと考えてございます。

続いて、30ページに原子燃料サイクルの確立について記載をしております。この図のような燃料サイクルを確立していくことが重要であります。皆様御案内のとおり、現在青森県六ヶ所村で再処理工場の建設が進められているところでございます。

続いて、31ページに原子燃料サイクルの課題を示してございます。読み上げは省略いたしますが、これも安全性と経済性の2つが重要かと認識してございます。

続きまして、32ページ以降は太陽光と風力に関する御説明でございます。

33ページに太陽光発電(メガソーラー)の写真を入れておりますが、昨年の長期需給見通しの最大努力係数として、2020年で約1400万kW、2030年で約5300万kWという数字が示されてございますが、自然エネルギーにつきましては出力が不安定でございますので、導入に当たりましては系統の安定化対策が必要となって参ります。この写真自体は、NEDO事業として北海道電力が受託しております稚内のメガソーラーでございますけれども、発電出力5000kWに対しまして、これにNaS電池を組み合わせると出力の安定性を確保するような開発が行われているものでございます。また、メガソーラーにつきましては、電気事業連合会の各社におきましても2020年までに約30地点、14万kWのメガソーラーの導入を計画しているところでございます。この規模といいますのが、約4万軒分の家庭の電気使用量に相当いたします、年間約7万トンのCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献するものと期待をしているものでございます。

続きまして、34ページに風力発電の写真を載せておりますが、風力につきましても長期需給見通しにおける最大導入係数といたしまして、2020年までに490万kW程度という数値が示されてございます。風力につきましても、太陽光と同様に出力の不安定性という課題をクリアしていく必要があるかと考えてございます。

35ページに、それぞれの課題を記載してございます。太陽光で申しますと、やはりコストダウンということが課題でございます。風力につきましても、経済性が確保できる地点がやはり限られているということ、また最近ではバードストライクですとか、低周波騒音対策といったことも課題かと認識してございます。また、先ほども申し上げましたが、やはり系統の安定化対策が重要であろうと考えてございます。

続いて、36ページからはバイオマス発電について御説明をさせていただきます。

37ページは、木質チップを使ったバイオマス発電でございます。間伐材とか建築廃棄物、これらを粉砕器にかけて木質チップにいたしまして、石炭と混ぜて燃やすという技術でございます。

続いて、38ページに記載しておりますのは、下水の汚泥を使ったバイオマス発電というものも現在試みているところでございます。

それから39ページですが、これは木材をガス化させて使うタイプでありまして、現在電力中央研究所で1日5トンの処理量を持つプラントで実験を行っているものでございます。

40ページに、バイオマス発電の課題を記載してございます。石炭混焼発電の場合ですと、石炭と一緒に木質チップをミルという粉砕器に入れるのですが、チップの量が多くなり過ぎますと、このチップの弾力性によりまして石炭の粉砕ができなくなるといった課題もご

ざいます。実際、現状一般的には2~3%程度の混焼実績ということでございます。

続いて、41ページからは地熱と水力についての記載をしてございます。

42ページに地熱発電を記載してございます。地熱発電というのは、マグマの力を利用して蒸気を取り出すのですが、好適地が少ないものですから、最近では地熱バイナリ発電というものにも取り組んでおります。バイナリ発電といいますのは、沸点の低い媒体を地熱で蒸発させまして、その蒸気によって発電をさせるというものでございます。これまで利用できなかった、低温度の領域の地熱を活用することができるというものでございます。

続いて、43ページは水力でございしますが、日本には未開発の水力が1200万kW程度あるというふうに言われてございます。こういう未利用の水力の活用というのも、重要な取り組みかと考えてございます。写真にありますのは、山梨県都留市での取り組みの事例でございます。このように、用水路を使った水力発電といったものに、自治体を中心となって取り組んでおられる例も見受けられます。こういった地道な取り組みへの支援も必要なことかと考えております。

44ページに、それぞれの課題を記載してございます。地熱発電の場合は、やはり資源の把握ですとか、開発に対する理解の促進、さらには経済性の向上といったことが課題であろうかと思えます。また、水力発電の場合も経済性も課題でありますし、未利用領域への適用水車技術の開発、こういったことが必要ではないかと考えてございます。

続いて、45ページ以降ではCO<sub>2</sub>の分離・回収・貯留に関する技術について御説明いたします。

46ページでございしますが、この技術はCCSと呼ばれているものでありまして、まずCO<sub>2</sub>を分離・回収いたしまして、パイプラインで搬送いたします。その後、地下およそ1,000mの帯水層にCO<sub>2</sub>を圧入するというものでございます。

47ページには、各技術の分類ということで記載してございます。分離・回収の技術といたしましては何種類かございすけれども、化学吸収法というものが現在実用化されてございます。また、新しい技術といたしましては、酸素燃焼法というものもございす。また、貯留に関して申しますと、地中貯留として枯渇油田とかガス田に貯留をするといったようなものなど、幾つかの種類がございす。

続いて48ページでございしますが、排ガスを吸収液に通してCO<sub>2</sub>を回収するというのが化学吸収法でございす。これは、吸収率を上げるためには加熱が必要となってまいりまして、仮に90%以上のCO<sub>2</sub>を分離・回収すると申しますと、発電した電気の約2割強を消費してしまうといった課題がございす。

それから49ページには、酸素燃焼法を記載してございす。石炭を空気で燃焼させるかわりに酸素で燃やすことによりまして、高濃度のCO<sub>2</sub>を発生させて回収するというものでございす。

50ページに、CO<sub>2</sub>分離・回収・貯留の課題ということで記載してございす。分離回収につきましては、先ほども申しましたエネルギー消費量の低減とかコストの低減、それから酸素燃焼技術につきましても、酸素製造用設備の効率向上とかコスト低減といったことが課題でございす。また、貯留につきましては、CO<sub>2</sub>の地中での挙動把握とか貯留ポテンシャルの評価といったことが課題とと考えてございす。

続きまして、51ページからは系統サイドに関する技術について御説明をいたします。先ほど、吉野室長様からもございしましたが、系統の安定化、系統電源と再生可能エネルギーとの協調ということについてお話ししたいと思います。

52ページですが、NEDOにおきまして自然エネルギーに関する系統連係関連のプロジェクトが過去進められてきておりまして、配電制の電圧問題ですとか、出力変動体制の検討といったようなことが行われて参りました。こうしたプロジェクトを通じまして、いろいろ有効であることがわかってきたわけですが、今後も引き続き系統電源と自然エネルギー電源との協調というものをキーとした技術開発は必要であろうと考えてございす。

53ページに参りまして、再度自然エネルギー電源が持つ出力変動というものに触れたいと思えます。ご覧のグラフのように、気象条件に左右されて安定的な出力を出し続けることはできません。やはり、このような課題を解決する1つの方策として、蓄電池というものが今後大切になってくるものと想定しております。

54ページをご覧下さい。これは青森県六ヶ所村の二又風力の事例でございす。風力にNaS電池を組み合わせてまして、出力を安定させるシステムというものを検討しております。ただ、蓄電池につきましても電力系統の状況に応じて細かな充放電というものをを行った場合、どのような影響が出るか、具体的にはどのような劣化が起こるかということがまだ評価できていないというふうにご覧でございます。また、このようなシステムが増えた場

合に、いわゆる需給制御、発電と消費のバランスをどのようにしていくのか、そういうことはまだ世界的にも事例がございませんので、まだまだ検討すべき課題は多いと。これらの課題の解決には、長いリードタイムが必要になるのではないかと考えているところでございます。

続いて55ページに参りまして、系統電源と自然エネルギーなどの分散電源の協調に関してお話しさせて頂きましたが、そういうものを実現することを考えますと、やはり新たなグリッド技術というものに期待が寄せられるところではないかと考えております。そこで、言葉としてよく耳にしますスマートグリッドというものについて少し触れておきたいと思えます。スマートグリッドというものについては、実は明確な定義がないというのが実情でございます。私どもの1つの解釈として言うならば、集中型電源と送電系統との一体運用、これに加えて情報通信ネットワークにより分散型電源やエンドユーザーの情報を統合・活用して、高効率、高品質、高信頼度の電力供給システムの実現を目指す、といったものが考えられるかと思っております。

続いて、56ページに日本とアメリカの送電網、いわゆるグリッドについて少し整理をさせて頂いております。日本では系統安定化装置とか配電自動化システムなどが導入されておりまして、送電状況のオンライン監視制御などを行っております。アメリカに比べまして、我が国のグリッドは既に高い信頼性を持っていると言えるかと思えます。ある意味、十分スマートなグリッドが形成されていると言えるのではないかと思います。

57ページの方に参りまして、アメリカの方では稼働率が低い、いわゆる生産性が低いようなピーク電源を持ちたくないといったようなことがベースにあるのではないかと思います。分散電源を中心としたグリッドを構築するということによって、高品質、高信頼度の電力供給システムを目指しているように思われます。一方、日本におきましては、先ほども申しましたように既にしっかりとしたインフラを持ち合わせております。我々としては、今後大量導入される太陽光とか、それに伴って系統に設置されるであろう蓄電池といったものを踏まえた電力供給システムについて考えていくことが重要ではないかと思っております。

そこで、58ページになりますが、以上のような内容から、日本の実情を踏まえて、我々に合ったスマートグリッドというものを研究していくということが良いのではないかと思っております。やはりキーワードは協調ということでございまして、系統の状況を見て分散設置された太陽光が制御される、あるいは将来的には相当量が設置されるであろう蓄電設備を使って運用してやる、例えて言うならば、上位系統が停電を起こしたような場合であっても、蓄電池の設備とか、あるいは分散電源でローカル的には停電を回避するような、そういったことも1つの絵姿としてあるのではないかと考えております。

続いて、59ページに課題を記載してございます。実は、様々な課題がたくさんあるわけでございます。まず、蓄電池を有効活用するための研究開発、この中には記載してございませんけれども、先ほど述べました蓄電池の劣化の問題ですとか、大量の蓄電池が導入された場合の制御技術といったものも含まれるかと考えております。また協調制御、言い方を変えますと太陽光の出力抑制といったようなことを実現させるためには、通信技術、制御技術の確立というものが重要であると考えてございます。

続きまして、60ページでございます。次に、太陽光を大量導入するということを前提として考えますと、その出力の的確な把握ですとか予測技術も求められるものでございます。このスライドは風力の予測でございますが、最近予測精度も向上はして参りましたとは申しまして、導入量が大きくなりますと誤差の絶対値も大きくなるということで、まだ実際の運用へ適用できるレベルには及ばないというのが実態でございます。また、太陽光の予測につきましては風力よりも難しいと言われてございますが、将来広域的に太陽光が設置されてくれば、平滑化効果といったようなことも期待しながら、どのぐらい正確に予測できるかといった検討が今後必要となって参ります。

そこで、61ページにPV実証データの蓄積というシートを入れておりますけれども、経済産業省の方でも計画されておりますが、ここにありますような太陽光の実績を蓄積していくということが、やはり今後非常に重要な取り組みになるかというふうに考えてございます。

続いて、電力輸送の効率化ということで、63ページでございます。超電導でございますが、超電導は御承知のとおり材料を低温にすると電気抵抗はゼロになるという現象でございます。応用例といたしましては右の絵のSMESで、これは小容量のシュンテイ補助装置として開発されておりまして、現在シャープの亀山工場に実用機があるものでございます。その他、ビスマス系ですとかイットリウム系といった酸化物系材料で電力ケーブル

の技術開発というものも進めているところでございます。

それから64ページに、超電導の課題を記載してございますが、いろいろありますけれども、やはりコストを下げるということが一番の課題かと考えてございます。

65ページには、シリコン・カーバイドインバーターというものの資料を載せてございます。素子として注目されておりますのがシリコン・カーバイドでございまして、これはシリコンだけよりも損失が少ないものですから、太陽光や風力発電での変換インバーターへの活用が期待されているというものでございます。

続く66ページに、課題を記載してございます。やはり、これにつきましてもコストというところが課題になるかと考えてございます。

続いて67ページ以降からは、需要サイドの省エネについて少し説明をしたいと思えます。

68ページをご覧ください。まず電気自動車でございます。以前と違って、用途を限れば十分実用に耐えるものになってまいりました。長所としては、やはりCO<sub>2</sub>排出量が少ないとか、エネルギー効率が良いということがございますが、反面、まだ価格が高い、それから走行距離がガソリン車に比べて短いという短所はございます。

69ページには、電気自動車のエネルギー効率を記載してございます。ご覧のとおり、非常に高い結果が示されているものでございます。

続いて、70ページでございます。現在、スバルさんと三菱さんの電気自動車を使って実証試験を電力会社でも進めてございます。軽自動車ですべて電気自動車に置き換わりましたら、年間約2,600万トンのCO<sub>2</sub>が削減できるということが言われてございます。

続いて、71ページに課題を記載してございますが、やはり課題としては電気自動車自体のコストダウン、さらに車体のイニシャルコスト高を補えるような、トータルでメリットが享受できる構造を作っていくことが大切だと思っております。これにつきましては、現在EV・PHVタウン構想ということで、経済産業省の方でそのような検討が進められているところでございます。

続いて72ページに、ヒートポンプ給湯器(エコキュート)を記載してございます。これは、電気エネルギーを使って大気中にある熱エネルギーを汲み上げてお湯を沸かすというものでありまして、投入するエネルギーに対して約3倍の熱エネルギーが得られるというものでございます。従来型の空調や給湯設備をすべてヒートポンプ式に置き換えますと、約1.3億トンのCO<sub>2</sub>削減効果があると言われてございます。

続いて、73ページに課題を記載してございます。ヒートポンプに関しましては、さらなる効率化ですとか、寒冷地における性能の確保といったことが課題と考えてございます。

それから74ページの方に、ごく身近な省エネ機器ということで記載をしてございます。照明機器を見ましても、白熱電球から最近では発光ダイオードといったものも出てきております。様々な機器について、ますます省エネ機器が出てくることが期待されているところでございます。

続いて75ページ以降、需要家側のエネルギー管理ということで記載をしてございます。エネルギーを管理する用途に合わせまして、家庭内ではホーム・エネルギー・マネジメント、略してHEMSという言葉がございまして、ビルでしたら、このホームのHがBに変わってBEMS、工場はファクトリーですからFEMSといったものがございまして。ここでは家庭におけるエネルギー管理、デマンドサイド・マネジメントということを中心にお話ししたいと考えております。

76ページでございますが、家庭でのエネルギー管理といたしましては、消費される電力の需要カーブですとか、電気料金の情報といったものを提供させて頂きまして、需要家の方自ら電気の使い方を工夫するというもの。若しくは、これを一步前進させた、制御装置を使って制御をしようといったものも考えられます。ただ、今の日本ではリアルタイムにお客様の負荷制御まで踏み込んでいく必要はないと思っております。

77ページに、将来の需要家側の技術というものを記載してございます。この絵のようなことが考えられるかな、ということで記載してございますが、例えば電気自動車の蓄電池を活用して、これを昼間に利用するというので、太陽光の余剰電力を家庭で吸収するといったことも、未来では選択肢の1つになるかと思えます。また、スマートメーターと呼ばれるものがございまして。これは多機能の電子式電気メーターのことでありまして、30分ごとの電気使用データの蓄積とか、双方向のデータ通信の機能というものを持つものであります。将来的には、家庭内に電力料金などの情報、あるいは系統側の電源との協調制御等を考えますと、やはり通信制御技術というものも含めて極めて重要な要素になると考えてございます。何よりも、需要家側のコンセンサスの醸成というものが重要ではないかと

認識をしているところでございます。

最後、79ページでございます。長々お話をして参りましたけれども、総括をさせて頂きますと、選択と集中というものを意識しながらも、様々な分野において低炭素化に向けた検討を展開することは重要なことであろうかと考えてございます。

いろいろ研究されてきた個別の研究の実効性を高めていくことも大切でございますので、境界領域にある技術にも注視して、これらを有機的に結びつけて、融合した技術を育てていく取り組みも重要ではないかと考えている次第でございます。

以上でございます。

#### 山地座長

高見様、どうもありがとうございました。以上、研究会も5回目になりまして、網羅的、俯瞰的に色々なものがまとめて説明されたかと思えます。

それでは、只今から各委員から御意見を賜りたいと思います。後で多分今後の予定があると思いますが、次回あたり、中間的な取りまとめをということを考えておりますので、この機会に全般に関する議論、もちろん今日の資料を踏まえてですが、活発に御意見を頂ければと思います。いつものように、御発言を御希望の方はネームプレートを立てて頂ければと思います。よろしく願いいたします。

戒能委員からどうぞ。

#### 戒能委員

ありがとうございます。資料4の、事業者別排出係数に関する算出公表制度の10ページの御議論ですが、ここで昼夜別の排出係数について、一般電気事業者の全部の平均を出されているのですけれども、規制改革会議のリクエストは「四季×昼×夜×会社別」なのです。要するに、春夏秋冬の昼・夜がどうかというのと、会社別にどうかなので、実は日本全国で比べて余り差がありませんから限界的ですというのは、回答になっていないです。

2つ目に、これは今はこうなのですから、一番最後の結論の(7)で「太陽光発電の大量導入が進んでいけば電源構成が変わるから、運用が大幅に変化していくことが考えられる」とありますが、だから逆に今どうすべきなのかということから公表が必要なので、現時点で差がないから今後とも必要がないというロジックも変です。今後とも差がないというのだったら、今後とも差がないと長期エネルギー見通しから見て考えられるということは逆に一度示して頂かないと、世の中には情報がないので納得はされないでしょう。

3つ目に、私が根本的に変だと思うのは、いろいろな仕事として電気料金とか卸電気取引所の時間別や季節別の価格の評価等いろいろなことをやった経験からすると、料金が計算できるのにCO<sub>2</sub>を計算できないというのはちょっと納得できません。やはり、計算ができるはずなのです。計算してみて、やはり差がないというのだったら、それはそれで良いので、だからやはり御提言として規制改革会議がこういうことを提言されましたけれども、余り意味がないですというのなら良いのですけれども、部分的に開示して、やはり差がないですよということだと、世の中の溜飲は下がらないかもしれません。

それから最後に、昼と夜で4%、1.02と0.96だから余り差がないということなのですが、総合エネルギー統計を仰せつかって日本全国の排出量を計算している立場から申し上げますと、4%も下がってくれたら涙が出ますよ。これは全然、電力の方からすると限界的(マージナル)なのかもしれないのですけれども、日本全国の排出量を計算している人間からすると、こんなに下がるのだったら是非やってくれとお願いしたいぐらいのオーダーです。ですからこれはちょっと、資料4の一連のロジックについては、この分野の議論に深く関与している人間から見てもちょっと変です。ですから、御再考願えればと思います。以上です。

#### 山地座長

ありがとうございました。幾つか御意見を賜ってから、少しまとめて事務局側から御回答頂きたいと思えます。

それでは松村委員、お願いします。

#### 松村委員

4点言いたいことがあります。まず、第1点目は電力負荷平準化の役割についてという資料に関してです。この資料で、現在までに電気事業者の方、それから電機メーカーの方、行政の方の多大な努力によって、平準化が随分進んできたということは良く理解できました。ただ、ここは低炭素電力供給システムの研究会なわけで、今までの努力をを評価するのが重要ではないとはもちろん言いませんが、主力は、これから迎える低炭素社会

に向けてということだと理解しています。そうすると、これから太陽光が大量に入ってくるということになったとすると、こんな粗雑な平準化の話ではなくなると認識しています。つまり、オフピークは基本的に夜で、ピークは夏の昼間という単純な世界ではなくなって、オフピークはひょっとしたら太陽がガンガンと照っている昼間が最も電気が余っている状態になって、同じく昼間の曇ってしまった時が一番電気が足りなくなるというようなことも想定されるわけ。昼の需要を夜に移せば良いというような単純な世界ではなくなるとということも見据えて、平準化ということを考えていかなければいけない。これが、本来のこの研究会が考えるべきミッションだとも思います。これまでの取り組みを高く評価することだけでなく、そちらにも目を向けていかなければいけないのではないかと思います。

2点目です。少なくとも現在までのところで見れば、負荷平準化、夜間への需要シフトにメリットがあり、その3番目には、環境が挙げられています。シフトは環境にも非常に良い影響を与えろと言っています。ところが、排出係数のところでは、先ほど議論になったように、4%というのが非常に大きいということになってしまうと、僕の説明は矛盾してしまうので、ちょっと言いにくいのですが、昼夜間で余り差はないと主張されています。この2つがどうつながっているのか。夜間へのシフトをするのは環境に非常に良いと言っておきながら、排出係数自体には大した差がない、夜も昼も同じように二酸化炭素が出ているわけです。この2つが同時に正しいとするならば、この結果の解釈は、排出係数という発想がいかにあほらしい発想かということの意味しているとは思えません。つまり排出係数がある種の二酸化炭素の排出量というのを正しく反映していて、それを見ながら人が行動を変えろと言う発想が如何にあほらしいかを表しているのだと思います。現在事業者別に分けて排出係数を公表し、排出係数の低いところに需要家がシフトしていく、あるいは需要家が電力業者にプレッシャーをかけることを期待した制度だと聞いています。本当にそのような大きな役割を果たしているとするならば、夜間にシフトすることが環境に良いのだとすれば、夜間の排出係数は小さくなっていて当然なのに、推計してみると余り小さく出てこなかったわけです。要するに排出係数そのような役割を果たすものとしてはとてつもなく出来の悪い制度であるということになります。この資料ではこの数字を出した後、延々といろいろな議論、アンケート結果等を出されているのですが、これもすべて、そもそもこの排出係数で需要をシフトさせるという発想が、いかに出来の悪い制度かということ延々と、手を変え品を変え説明した資料だとしか私には見えません。

排出係数の各社別公表などというものでは需要はシフトなくて、経済的なインセンティブが必要ではないかというのは、確かに正論だと思います。これは何を意味しているのかというと、例えば環境税できちんと経済的なインセンティブを与える、価格に直接反映するようなシステムを設ける方が、排出係数というのを見て需要がシフトする、需要家が移動するなどという効果を期待した制度よりも、はるかに優れた制度であるということを示しているのだと思います。つまりこの資料は炭素税の利点を多面的な証拠で示したものだとは私は理解しています。したがって、文中には環境税などという言葉は一言も出てきていないのですが、環境税推進派にとっては永久保存版の資料というか、経産省から、いかに炭素税が優れていて、排出係数という発想で電力会社ごとに排出係数を分けて計算して、これで何か環境に良い行動を促そうなどという発想が、膨大な労力をかけてこんな計算をしているのに、余り意味のない制度だということを証明した資料だとしか見えません。

先ほどの規制改革会議の議論に戻りますが、規制改革会議の議論は、恐らくこの排出係数を使って需要を動かしていくというのがそれなりにリーズナブルな制度であるということ前提として、それなら改良してよりよく使っていきましょうという提言だと思います。それに対する回答が、この制度ははるくでもない制度である。だから、こんなものにさらに労力を投入して改良するなど無意味です。という回答だと理解しています。本当にそれで良いのか。もしも本当にそうだとすれば、こんな制度は早急に改革しようと動くのが筋だと思うので、もしもコンシステントな議論の一貫としてこう主張するのであれば、これに関して膨大な労力をかけるのをやめて、炭素税等のもっと別な手段を考えよう、という議論をするのが筋だとも思います。

第3点目です。戒能委員と重複した指摘です。昼夜間の排出係数の差は、各社ごとの推計値を提示していただきたい。実際に現在の全日の排出係数で見ても、少なくとも公開のデータからして、一般電気事業者さんの間だけでも1.5倍を超える格差があるわけです。ここに出てきているものは、平均を下回るものだけが出ているので、差は小さいように見えるかもしれませんが、出ていないところは5.5を超えているということですから、少なくとも1.5倍の差があるということなのです。全体として均して夜と昼の差が余りないということだとしても、各社別で大きく値が違はずです。極端なことを言えば、夜の排出係数は差



は一般電気事業者間でも2倍を超えるようなオーダーであるのではないかと危惧しています。それは全日ですら1.5の差があるから、夜だけ取りあげれば更に大きいかもしれないということなのですが。

夜と昼でほとんど差がなく、一方で全日では各社ごとに大きな差があるということは、排出係数が夜の方が高いという事業者もひょっとしたら存在するのではないかと考えています。そうすると、例えばエコキュートで需要をシフトさせるというのは、多くの一般電気事業者さんのエリアにおいては、それは二酸化炭素の排出を削減するのかもしれないけれども、夜の方が排出係数が高いなどという事業者のところではエコキュートを入れて需要をシフトさせることが、本当に二酸化炭素排出の削減になるのか。それにもかかわらず、一律にエコキュートに対して補助金というのが出ているのはおかしいではないか。このやり方は本当に良いのか、今日の資料を見て極めて疑問に思いました。全国平均で、ざっくりした数値で「エコキュートは環境に良いです」などというような乱暴な議論を、この数値が出てきた後で続けていてもよいのか、夜の方が排出係数が高いようなところで、昼の方が真っ当に排出係数が高いようなエリアと同様に補助金政策をやっても良いのか。給湯器の補助金の問題はこの研究会のテーマでもないし、この電力基盤整備課さん、電力市場整備課さんの関与する範囲ではないということは重々承知していますが、しかしこの数字が出た後でも、きちんとした検証もなく漫然と従来の補助金政策を続けるとすれば、エネルギーには総合政策を行う能力がないことを世間に示すことになりはしないかと懸念しています。本当にこのままで良いのか。大いに疑問に思いました。

長くなって申し訳ありませんが、最後の第4点目です。資料6のことで言わせて下さい。デマンドサイド・マネジメントの話が電事連さんの資料で出てきて、大変安心しました。何年前かの研究会では、家庭用のデマンドサイド・マネジメントなどということをお口にすると、鼻で笑われて、「そんなものは検討する価値すらない」と断言しておられたのに比べれば、数年間ですごい進歩だと理解しています。大変心強く思っています。ただ、出てきた資料はポンチ絵が2枚と文字数行で、電気自動車に関する記述よりもはるかに少なく、いかにも力が入っていないように見えてしまうわけですが、御説明では、潜在的な能力はかなりあるということをお説明して頂いていたので、導入するかどうかは別として、少なくとも検討する価値がないとか、精査する価値がないなどは少しも思っていないということは理解できました。ここの資料に出ているように、今後ともぜひ検討をお願いします。

その時に、直接機器を制御するなどというようなことだとすると、需要家の理解ということはずごく重要になってくるわけですが、選択肢としてはもっとマイルドなやり方が当然あり得ます。価格体系を変え、自主的に需要家に行動を変えてもらって、それが結果的にデマンドサイドでのうまい対応につながるということがあり得ると思います。そちらの方がよほどマイルドで、よほど自然だと思うのですが、そのようなことをするためには、やはり基盤としてスマートメーターが非常に重要です。スマートメーターについての検討というのも、ぜひとも今後ともよろしく願っています。本音は数年前と変わっておらず、結局費用がかかりすぎてスマートメーターを導入しないという結論を出すためだけの検討、などと言うことにならないようお願いします。

このデマンドサイド・マネジメントに関してですが、先ほどのアンケート調査で、時間帯別に電力使用量を把握していないという事業者が圧倒的に多く、今後も把握する予定がないというところが圧倒的に多いということですが、それはインセンティブがなければ当然把握しようなどという気が起きないというわけで、このような事業者さんが非常に少ないということは、大口のところでもデマンドサイド・マネジメントが十分行われていないということの証拠なのではないかと。つまり、十分なデマンドサイド・マネジメントが行われていて、十分なインセンティブが与えられていて、したがって把握するというインセンティブがあるようなお客さんが非常に少ないということの反映なのかもしれない。基本料金節約のために、系統全体ではなく自社の最大電力使用時の使用量を減らすという粗雑な誘因しか与えられていないとか、昼夜間の料金格差が并働定だとかのために、もちろん、これを断言しているのではないのですが、そのような粗雑なマネージメントの反映かもしれない。既に実質上スマートメーターが入っている大口のお客さんに関しても、従来の発想にとらわれないより効率的なデマンドサイド・マネジメントについて、今後とも研究をお願いします。

以上です。

山地座長

ありがとうございました。産総研の辰巳委員、どうぞ。

辰巳国昭委員

どうもありがとうございます。今、お二人の委員から社会的な法制度、それから各種制度の観点でのお話があったのですが、私は今の松村委員のお話に引き続いて、特にデマンドサイド・マネジメントですとかスマートグリッドについて、技術的な観点からぜひ考えたい点を3点ほど御指摘させて頂きたいと思います。

まず、今日お配り頂いた資料6の、まさに今お話が出ていた77ページの絵ですけれども、やはり恐らく以前と変わってきている大きな技術的な点というのが、例えば太陽光が3.5kWの出力を持っているものが普及してくるとか、それから今日お話が出ていたEVというのが、電池の容量にすると10kWhから16kWhという、家庭のエネルギー消費においては、決して全部を賄えるわけではないのだけれども、かといって、インパクトが小さいわけではない技術というのがかなり入ってきている。ただ、この技術というのは信頼性とか安定性というような観点で、現在の系統から供給されている電力とは同じ列に並べられない技術ではあるかと思うのです。ただ、それを今のIT技術と融合させて、非常に有効に活用していくことで、当然エネルギーの供給企業の方とか、ユーザーの経済的メリットに加えて、省資源、環境保全等いろいろな観点からでもメリットがあるシステムに発展していこうという期待を私も持っておりまして、ぜひこの部分の利用技術については引き続き検討して頂きたいと。特に、技術的に言いますと、各要素技術については日本というのは世界をリードする技術を持っている立場ですので、その利用の在り方において、やはり併せてリードしていくことでさらに各環境問題だけではなくて、ビジネスの観点からも展開していくのではないかとということで、大いに期待いたしております。

それから、その時に蓄電池の方なのですけれども、先ほどお話がありました太陽光とのリンケージで、電気自動車側に供給するだけでなく、電気自動車を1つの蓄電池として見た場合ですけれども、1つの観点として、技術的なことで恐縮ですけれども、入れておいて頂きたいのが、寿命の観点でございます。以前も申し上げましたように、リチウムイオン電池の場合、充電状態が高い状態で、要するに満充度の状態で置いておかれるよりも、充電レベルを少しコントロールしてやって、ある程度の充電度にならないようにして使ってやることの方が、寿命的にメリットの出る可能性があるということがございます。これは、現在NEDOのプロジェクト等で電力中央研究所とか自動車研究所さんの方で検討されているのですけれども、ですから電気自動車の蓄電池を充放電して使うということが必ずしもデメリットにならない可能性もございますので、その辺の技術動向と併せて検討を進めて頂ければと思います。

それから最後に3点目、スマートメーターのところですが、やはりそういう需要のところ、例えばこのHEMSというのでしょうか、ホームエナジー・マネジメントシステムに近いものになると思うのですが、こういうものをやっっていこうとすると、やはりスマートメーターというのは必要になってくるだろうと。ただ、欧米の事例などを聞いてみますと、電気料金の制度のいろいろなメニューとリンクさせることによって、スマートメーター自体は高いのだけれども、ユーザーにもそのメリットを享受できるようなやり方があるように聞いております。正確に聞いたわけではありませんが、そのような導入例などを見つつ、完璧なスマートメーターを作るのではなくて、順次技術的に入れられるものから、コストメリットのある内容を入れて普及を図っていくような方策はないのか、検討して頂けると非常にありがたいと思っております。というのは、こういうエネルギーのマネジメントになっていきますと、やはり使用量の把握というのが非常に大事なことになって参りますので、先ほどの松村先生のお話と被りますけれども、そのような技術の普及策も併せて検討頂ければと思っております。

以上です。

山地座長

ありがとうございました。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。低炭素化に向けて、原子力発電所をこれから大量に13基という目標に向かって新たに建設していき、また大量の太陽光発電等の再生可能エネルギー電源を入れていくということで、資料3の18ページにも、引き続き負荷平準化というのが必要になるという記述があるのですけれども、この負荷平準化というのは、資料の最初にもありますように、電力の安定供給の確保であり、またピーク需要をカットし、そして電力供給コストの低減、そして3番目に夜間の電力需要創出により、ベース電源の原子力発電を利用して、その導入の余地を拡大していくということです。この原子力発電がたくさん入っ

てきますと、ここの記述にもありますように負荷を夜間に創出しなければならないし、また太陽光発電が大量に入ってきて、また省エネが進展すると昼間も電気が余るということで、蓄電池をたくさん入れなければいけないということ、つまり非常にコストがかかるということが議論されているわけです。そうしますと、2030年頃になりますと、負荷平準化というよりも、この負荷平準化の意義の3点を実現するようなことを考えるべきであって、負荷平準化という言葉が2030年頃に当たっているかどうかというのはわからなくて、松村先生も似たようなことをおっしゃったと思うのですが、その時には、要するに系統の発電設備は省エネ等の需要減で減っているかもしれない、負荷平準化で減っているかもしれないけれども、蓄電池がたくさん導入されているということは、結局揚水発電所のようなものがたくさん入っているということで、結局、等価的に発電設備をたくさん持っている、つまり、コスト負担が非常に多いということになるわけです。ですから、できるだけそういう蓄電池の量を減らすような、社会的なコストを削減するような技術というのを将来考えていくということであるべきだと思います。ですから、この負荷平準化という言葉はさておきまして、この負荷平準化の意義を実現するということが大事なのではないかと思えます。

その意味では、資料5の吉野室長さんから御説明頂いたこの系統側から需要側までの技術を、いわゆる上流側の発電所の制御から、そして自然エネルギー源発電の制御、系統側の蓄電池、そして先ほどからいろいろ御意見のありました需要家側の電気自動車であるとか、ヒートポンプ給湯器であるとか、蓄電池も持っているかもしれないけれども、そういうものを統合的に協調させて、という表現がありまして、とても良いと思うのですが、それらを協調させた日本型の先進スマートグリッド技術の開発を、ぜひ産官学で、先ほどスケジュール感を持ってというふうにありましたけれども、ぜひこれを進めることが非常に大事だと私も思います。

特に最近、私も昨年IEC、これは世界電気標準会議ですが、そのサンパウロ会議に出てきたのですが、そこでも世界的にはこのスマートグリッド技術、いろいろありますけれども、各国が、ヨーロッパにしても、アメリカにしても、標準化を睨んでこれから開発していこうという動きが非常に強いと感じました。ですから、そういう環境において、標準化も睨んで、日本もぜひ乗り遅れることなく、この技術開発をぜひ産官学一体となって進めて頂ければというふうには私は期待をしております。

以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。それでは、もう1人の辰巳委員、それから佐賀委員という順番で参りたいと思います。

辰巳菊子委員

ありがとうございます。幾つか、質問みたいな形になるかもしれないのですが、あります。まず1つは、資料4の19ページで、いろいろな今後のお話があったと思いますが、その中ですごく気になったのは、京都メカニズムによるクレジットを電力会社さんが購入し、それでCO<sub>2</sub>排出を下げるとのお話があったのですが、その場合に、CO<sub>2</sub>1kg当たり幾らというふうな値段がついているわけですし、多分電力会社さんにとってかなりの出費になるのではないかと思います。そういうものが、どのように売電の側に反映されるのかというのがよくわからないのです。CO<sub>2</sub>の排出数値が下がるから電気代が高くなる、というようなお話なのかその辺の話がよく見えなかったということがあります。

それから、私も先ほどの松村先生のお話のように、資料5の12ページの絵を見る限り、ピークカットは、真夏の晴天時であれば前に聞いていた太陽光発電の普及ということからすると全く問題ないと考えます。常にピークカット、ピークカットという話が出てくるのでおかしいなと思っておりまして、この絵がまさに良い絵だと思います。ですからピークカットは限定された時、真夏の曇った時の話としていくべきだと思います、この絵がそれを表しています。

それから、資料6の77ページの家庭の絵の話です。家庭での省エネ、つまり使う側の省エネというのは非常に重要であるというのは当然で、省エネ機器の導入等いろいろ説明があったのですが、どうしても家そのものがきちんと省エネ化されている、断熱性がすごく高くなっているとか、そういった話が出てこないなと思っています。これは家庭だけの話ではなくて、企業においてはそれがHEMSとかBEMSとかおっしゃったことだと思いますが、設備機器だけの話ではないというのは共通だと思います。そういう話も、一緒にこういう中で説明していったほしいと思いました。

それからさらに言えば、やはり夏のピークカットにも繋がるのだと思いますが、夏の暮ら

し方というのがもう少しの中にあってもいいと思います。このオール電化ハウスという単語が1つだけ入っているのですが、そうではなくて、それ以外にも他の要素がたくさんあるのだということも、こういう中で見せて頂くと、消費者にとってはこれが一番近い絵ですもので理解が進みます。ぜひそのような話も入れて頂きたいと思った次第です。

もう一つ、すみません、資料5で御説明頂いた中で、十分理解できていないかも知れませんが、電力輸送の高効率化というお話があって、前にも少し私は申し上げたと思いますが、やはり送電ロス等が結構あるというお話でしたね。例えば200ボルトへの移行というお話は全然出てこないのでしょうか。日本は非常に稀な100ボルトの国だというふうな話を聞いたこともありますもので、そんなことも少し気になっております。

以上です。

山地座長

ありがとうございました。それでは佐賀委員、どうぞ。

佐賀委員

はい、どうもありがとうございます。松村委員と辰巳委員が言われたことに関連するのですが、重なっておりますけれども、資料3の17ページの太陽光発電のピークカット効果ですね、ここに書いてあるのは効果があるかないかはっきりしないような表現になっています。ここは、やはりこれから太陽光パネルを大量に導入していくわけですので、そのところで本当に太陽電池パネルがピークカットの効果があるかどうかというところは、やはり何らかの結論を出さなければいけないのかなというふうに思っています。ここに「課題」と書いておりますので、課題が書かれていないのかなという印象を持っております。この赤字のところとは、「晴天時には負荷平準化(ピークカット)と同等の効果を持つ」とされているのですけれども、その後で具体的な効果がわからないと。2番目には「曇りや雨天時の太陽光パネルが発電しない時には、その効果が期待できない」と。これはそうですねけれども、「ただし、曇りや雨天時にはピーク電力が晴天時より低いため、そのような大きなピークカット効果は求められない」ということですね。そういうことであれば、太陽光は雨天時にはピークカットしなくて良いという表現になっているわけですね。さらに4番目になりますと、「天候の変化等に備えてバックアップ電源が必要となり、負荷平準化の意義であるところの『電力の安定供給の確保』、『コストの低減』」、ここがピークカットの一番のところかなと思うのですが、そこには寄与しないというふうになっておりますので、ちょっと書かれていることが、何を言おうとしているかよくわからないというところがありますね。ここを少し明確にして頂きたいと。我々太陽電池の業者は、ピークカットの効果があるというふうに今まで信じてきましたので、その辺のところをぜひ御検討頂ければと思います。

以上です。

山地座長

ありがとうございました。それでは、早坂委員、伊藤委員の順番でお願いいたします。

早坂委員

ありがとうございます。お先にすみません、早坂です。今日はまたしても膨大な、本当に細かい資料をご提示いただきました。事務局の皆さんの御苦労が偲ばれます。記事を書く側にしても、大変参考になる直近のデータが満載なので、ありがたいと思っています。

最初に、1つ質問なのですが、こちらの資料4の季節別時間帯別平均排出係数の導入、この11ページの課題のところ設備投資、要するにCO<sub>2</sub>排出量の把握のための設備投資等が必要とあるのですが、これはどのぐらいのコストがかかるものなのかという数字みたいなものはあるのでしょうか。後で結構ですから、教えて頂ければと思います。

それと、全体ですけれども、やはり記事を書く側としていつも経済部の記者の目から言ってしまうのですが、本当にどんどん景気が悪くなって、日本はやはり輸出依存型のシステムに安穩としていたのだということがとてもよく分かる状態になっています。その中で、やはり車が、例えば私は今、名古屋に常駐しているのですが、車が売れていない。その原因は円高や世界的な需要減退等もあるのですが、根本的に車に対するニーズが変わってきているのではないかという議論が出てきています。そのため、車メーカーはいま一生懸命、小型化、それから環境に優しい車を開発しようとしています。それが、まさに今日の資料にも書いてある電気自動車なのです。電気自動車は、CO<sub>2</sub>の排出量も少ない車です。今の段階ではガソリン車より長く走行することはできませんし、それなりにコストもかかる、ですが電気自動車が普及すればCO<sub>2</sub>削減、つまり低炭素化のためにとてもき役にたつと思うのです。低炭素化にはもちろん供給サイドの努力や技術の開発も当然必要で、それは継続して手をゆるめるべきではないと思うのですけれども、それと平行して

蛇口を閉めることが二酸化炭素を減らす一番の早道なのではないかと最近思うようになりました。スマート対応もそうですし、エコキュートもそうですし、エネルギーを使う側の意識がどんどんエコを重視する方向に変わってきています。それは、景気の現状に関係しているからです。自分の勤め先も含めて、将来の生活がどうなるかわからないとなれば、やはり手元を締めるというのが主婦など普通の生活者、普通の人の感覚だと思うのです。将来のことも考えないで、ジャブジャブ使っていたらどうなるかわかりませんので。ですから、低炭素社会の実現のためにはやはり需要家サイドの出口を閉めるやり方を併せて考えられたらどうだろうかと思います。この研究会は供給「システム」に関する研究会なのです。、サプライ側だけではなくて、川上から川下まで、デマンド側も一生懸命蛇口を閉める方向に持っていきやり方を考えることが必要でしょう。例えば国の補助金でも、技術開発に対するいろいろなフォローアップでも良いと思います。システム全体をトータルに考えることが不可欠ではないかと思いました。とりあえず質問と意見でした。

以上です。

山地座長

ありがとうございました。それでは伊藤委員、それから村上委員という順番で参りたいと思います。

伊藤委員

ありがとうございます。電力供給システムの低炭素化を進めるということでございますと、最大の排出源である火力発電の低炭素化の追求というのは避けて通れない課題であると考えております。実際に、原子力の導入拡大を進める、あるいは新エネの大量導入を図るということになりますと、例えば原子力については計画外停止のリスクに対する配慮を行わないといけないということもございますし、新エネの大量導入を行う際には、皺取りや、負荷平準化を考えないといけません。それから、供給安定性とか燃料の調達安定性、経済性等を考慮すると、結果的に今火力に対して議論されているLNGへのシフトという方法や次世代化だけではとても対応しきれないと考えます。これは前回の研究会でも指摘させて頂いたことを再び指摘させて頂くこととなりますけれども、現在の論点というのは、次世代技術とかLNG火力の導入拡大、それからガスタービンの高効率化といったようなものに限定されておりますが、恐らく効果というものを考えるのであるならば、既存の火力発電の効率向上につながるような設備更新・改良を促すような仕組みの検討を当然行うべきではないかと考えます。

それから、日本の強みの一つでございますのが、火力発電所の効率運用ということかと存じます。これは設備そのものだけではなくて、実際の運用面での技術における優位性というものも明らかに存在しているわけでございます。それで、これはもう一つの提案でございますけれども、日本の持っている優位性等を世界に対して発信・提案できるような内容があるのであれば、ぜひこれも本研究会の報告書の中に織り込んで頂きたいというふうに考えております。

火力発電については、繰り返しになりますが、在来型の石炭火力、あるいは石油火力の低炭素化もやはり大きな課題であるという考え方を引き続きお持ち頂きたいと申し上げたいと思います。

山地座長

ありがとうございました。それでは村上委員、どうぞ。

村上委員

ありがとうございます。村上でございます。これまでの皆様の御発言の内容は、概ねどちらかという電力分野の需要側の方の御発言が多かったというふうに認識しております。供給側もないではないのですけれども、私は自分の専門分野に近いということもございますし、ここでは低炭素化に向けた電力の供給側からの幾つか考えられることを述べさせて頂きたいと思っております。

資料の番号で言いますと、エネ庁様の資料5及び電事連様から御説明して頂いた資料6で、いろいろと供給側の各種技術開発の現状や課題について整理頂いておりまして、これで今日の御説明を聞いて「なるほど」と一層理解が深まりまして、非常にありがたいと思っております。

ポイントは、選択と集中という言葉は私は余り好きではないのですが、やはりこれが一番皆様に手っ取り早く分かりやすい概念かと思っておりますが、今、手っ取り早くできること、あるいは既に様々な事業者様の方でも着手されていること、あるいは、ちょっと事業者の方ではまだ基礎基盤の方がまだ中心的でして、コスト的にも事業者の力だけではなかなか

進まないと思われること、そのようなものをバランス良く分けた上で、様々な分野の幅広く、出来ることは何でも取り組んでいく、そういう姿勢が大切ではないかと思います。

そういったようなことを、例えば今日の資料5の言葉で言うとなると、長期的視点から着実に取り組んでいくことが重要でありますとか、例えば課題を体系的に整理することが必要であるとか、そういうことになるかと思いますが、これをより具体的に、どのような分野では既に民間の事業者様の様々な努力がもう進んでいて、これは民間の自主的な取り組みに任せてOKだろうという分野と、まだまだ民間では手をつけられないような分野が多いというようなことを明確にすることがまず重要ではないかと思います。

それと共に、やはり、特にこれは民間事業者様ではまだコストの壁が大きいとか、あるいは基礎基盤的な研究開発の余地がまだ大きいということで、なかなか民間の事業者さんでは取り組めないような分野に関しては、やはり政府による事業環境整備、研究開発の資金を、例えば長期的に、安定的に配分していくとか、そのような取り組みも必要ではないかと思います。

今まで敢えて個別の技術面を出さずに、一般的に述べたので、何を言っているのかわからないという御批判もあろうかと思いますが、1つ、やはり私の一番の専門分野である原子力について、今まで、特に皆様から原子力の技術的なことについての御発言がなかったの、やはり敢えてこの場で申し上げたいと思います。原子力について、今日の御説明の資料の中では原子力は低炭素化電力分野の技術の供給側技術の一分野であるという位置づけで御説明を頂きました。一部分ではありますけれども、かなり重要な一部分であることは間違いのないところございまして、石炭、LNG、原子力、今発電電力量ベースの比率がこの3つでほぼ同じぐらいで、この3つで全体の80%を占める、原子力は3割弱であるということからすると、低炭素化に向けた供給側の技術としては最も重要と言っても良いと断言しますけれども、その原子力に関して、現状の認識が、技術系の目から見ると余りにも、はっきり言えますけれども、私はちょっと情けなく思いました。何が情けないかといって、日本は世界でも最高レベルの発電所の運転管理や技術力を持っておりますけれども、その日本でなぜ今ごろ世界最高水準の既設炉の安全性を確保しなければならないのか。既に確保していると私などは大いに言いたいです。ちょっと悪い方に勘ぐると、今の日本では安全性が確保されていないのか、世界的に見ても十分でないのか。絶対にそんなことはないとは私を考えますけれども、それをわざわざ今挙げなければいけない理由は、やはり世界的に見ても、今の日本の原子力発電所の設備稼働率が発展途上国並みであるこの厳しい現実があることから、そう言わざるを得ないというふうに考えております。

でも、日本の技術力からすると、本来そんなことを改めて今、技術開発項目としてわざわざ強調しなければならないこと自体が、本来非常におかしいことだと考えております。日本は本来そんな技術レベルではないはずで、本当にこれが仮に、万が一日本の技術力が世界の中でも本当に低いから、こんな低い設備稼働率になっているのだということであるならば、国際標準になるような次世代軽水炉の開発、あるいは高速増殖炉の開発で世界の最高水準を目指すという、そんな段階ではないはずでございます。現実にはそうではなくて、高速増殖炉や軽水炉の技術開発レベルで日本は世界トップだと思っているのですけれども、既設炉の安定運転確保も、安全性向上と言いながら、本当に世界トップを目指すというのは、世界から見ると、これは日本の態度としては矛盾しているのとられてもおかしきはない、世界から見た感触はそうであります。

やはりそうやって考えますと、本来の日本の技術力のふさわしい設備稼働率の目標とこのことを明確に示して、それを達成するようにすること、電力会社の方々にそんなことを言うとか「わかるとるわい」と言われますけれども、ではそれを達成できない原因は何にあるのかということ、そろそろタブーを恐れずに議論をした方がよいのではないかと考えます。

繰り返しますけれども、私は決してここで傍観者というか、単なる評論家、他人事としてそう言っているのではなくて、やはりエネルギーに関わる当事者としてこの現状が非常に日ごろからもどかしく、何でだろうという疑問を普段から持ってありまして、それで思わず、今日このような場もございまして発言させて頂きました。日本の技術力は決して低いはずはないというか、実際低くはない、その現実を踏まえて、一方で設備稼働率の現状やその他いろいろな事実がある、これをどうしていったらよいのかというのは、当事者として私も一生懸命考えて努力していきたいと思っておりますけれども、そのようなことをもっといろいろな方が、もっと思い切って表で、いろいろなところで議論できるようになればと考えます。

以上です。

## 山地座長

ありがとうございました。原子力に対するもどかしさが良く出た御発言だと思って伺って  
おりました。

一通り御発言を伺ったと思いますので、このあたりで、この場で御対応できる範囲で、  
事務局からお答えをお願いいたします。

## 吉野課長

様々な御意見、本当にありがとうございました。資料の至らぬところ、それから表現の  
拙いところ等ありましたけれども、反省を踏まえていきたいと思います。

まず、戒能委員、松村委員から御指摘のありました、季時別の排出係数の議論に関し  
てですけれども、まずこの議論の前提としては、やはり現にある温暖化対策法の算定・公  
表制度といったものの位置づけをどう考えるのかと、これは各企業が排出量を算定して、  
それを公表して、年々の各企業の努力がちゃんとなされているのかどうか、社会にさらす  
中で、各企業の努力を促していくと。そういうものと、自主行動計画といったものが相まっ  
て、それぞれの事業者が最大限省エネをやっていく、新しい技術を入れていくということだ  
と思っております。

その仕組みの中で、おのずと電気の使用に伴う排出量も計算しなければならないとい  
うことで、排出係数を公表するという仕組みをとってきておりますけれども、算定・公表制  
度というものによる効果をどこまで期待するのか、その仕組みを前提とする中で各事業者  
の各季節ごと、時間帯ごとの係数を個々示して、かつ、ユーザーの側もそれを一生懸命  
計算して出していくことに、果たしてどこまでの、温対法で想定している効果といったこと  
の関わりで、どこまでの事務負担、行政、それからこの事業における事務負担をするべき  
なのかということの兼ね合いではないかと思っております。

ただ、この後CO<sub>2</sub>のマイナスの価値といったものももっと具体的に効いてくるような経  
済・社会のメカニズムが出てくると、前提はやはり違ってくるのではないかと思います。こ  
こは現状、CO<sub>2</sub>のオフセットのコストというのが幾らなのでしょうかと、石炭火力のCO<sub>2</sub>をオ  
フセットするコストが、CDMがトン当たり2,000円と言った当時で2円、天然ガスだと1円程  
度、その差分が1円程度という議論をしていたわけでありまして、目下、そのCDMも下がっ  
ている状況を見ると、相当にコストも違ってきているのではないかと思います。そう  
したものが単に公表制度ということではなくて、経済的に効いてくるような局面があるの  
かどうかによって、そうであればもう少し具体的に考えてみるべき中身かもしれませんが、  
算定・公表制度で考えた時に、どこまで事務的、事業者における様々な、投資も含めたコ  
スト負担を課してまでやることなのかということに関して、そのバランスを比較考量する  
べきではないのかということがまず基本かと思っております。

それから、現実の問題として申し上げました京都メカニズムの反映のさせ方、それから  
太陽光が入ってきた場合の実際の係数の見込みといったところ、それから各電力会社の  
係数も、原子力発電がどんどん入ってくるような事業者、そうでない事業者といったところ  
で、ここ数年のうちにも係数が大きく変わってくるような状況がございます。いろいろ勘案  
しますと、この議論は理屈上そうした議論もあるかなと思いつつも、現実の問題としては  
なかなか難しい面もある、そういうところから、結論としてノーという結論を出しているわけ  
ではなくて、この後の様々な事情を引き続き見極めていく必要があるのではなからうかと  
いう整理にしているということでございます。

それから、あと幾つかございましたが、まず御質問の方からいきますと、CDMの反映に  
関しまして、電気代になるのかということですが、これは電気の供給に当たっての原価に  
なるものでありますので、電力料金として反映されていくということだと思います。

それから、200ボルト化の議論がありましたけれども、これは各御家庭まで200ボルトで  
つながっておりまして、あとは機器の問題と。IHヒーターとかエコキュートなどは、もう200  
ボルトで使われているのが実態で、基本的には御家庭の中の配線の効率化といったこと  
ではないかと思います。

それから、横山先生他デマンドサイドの議論、それから系統側の議論ということす  
が、資料の方にも書かせて頂きましたけれども、ここに来まして、やはり新エネルギーの  
大量投入という議論が出てまいりまして、これまでやってきた系統安定化対策、系統側の  
様々な技術開発に関しまして、必ずしも網羅的といいますか、体系立って整理もした上  
で、この後の行政、事業者における様々な対応と、具体的には研究開発を体系立ててや  
っていくということになっていくのだらうと思いますが、そういうところの整理が必ずしも十  
分ではなかったのかなということでございます。この研究会の1回1回の議論で尽くせる  
議論には限りがあるのですけれども、ここは少し私どものこの後の施策の重点的な分野

の1つということで、しっかり掲げていかなければならないのかなと。来年度から、この場でも繰り返し申し上げております太陽光発電の系統に与える影響といったものを実証的にやっけていこうではないかということで、新年度予算要求をし、実施していこうという案件もありますが、そのみならず、様々な課題についてきちんと整理した上で、必要なものは予算要求につなげていくとか、必要なものは個々の事業者でやって頂くとか、まだまだ未成熟なものに関しては、まず調査研究をして頭の整理をしていくといった、体系立てた取り組みが必要ではないかと思っております。

それから、佐賀委員から出されました太陽光に関するピークカットのこと、これはもちろん昼間、好天時に電力需要も、例えば冷房需要が上がっていく、それが太陽光で賄われるというところ、これはまさにそういうことかと思っておりますけれども、負荷平準化でやや、この世界の中にありましては、用意しておく電源の要否と、太陽光が入ったからといって、他のバックアップ電源を必要とするのかしないのかといったところを考えますと、現状ではやはり不安定さに備えた火力のバックアップが必要なのだろうと。すると、それが必要ではないということはないのだろうから、引き続き太陽光は入るけれども、いわゆる負荷平準化対策についても引き続き取り組んでいくべきなのだろうということです。

佐賀委員

それは理解しております。

吉野課長

一方、この後、先ほど申し上げた太陽光の系統全体に与える影響といったことを実証する中で、それなりに火力のバックアップに関してもセーブしていけるというようなところが出てくれば、それに即して系統全体としての対策の在り方、太陽光についてのいわゆるキロワット価値の評価といったところが、今後は出てくるのではないかと思うところがございます。

それから、最後に村上委員の方からありました原子力に関しましては、これは次世代軽水炉の開発を実際にこれから力を入れて進めている中にありましては、もちろん十分に安全なものとして現行運用されているものに関しても、さらにわかりやすい、運用面でもより安全の確保がしやすいものにしていくということで進めておりますので、その点は十分御理解頂いているかと思っておりますけれども、よろしく引き続き御指導願いたいと思っております。

私からは、とりあえず以上でございます。あとは廣江さんから、もし何かございましたら。

廣江委員

たくさん御指摘を頂きましたので、私が気づいたところについて、吉野課長の御説明に付加させていただきます。

戒能委員から、各社で季節別・時間帯別に料金を計算しているのであれば、排出係数もきちんと計算できるのではないかと御指摘がございました。確かに、例えば負荷平準化のための料金を入れる場合には一定の計算をいたしますが、これはあくまでもパターンを前提としておりまして、厳密に、燃料種別を区分するようなことではありません。特に、コストが大事になって参りますと、資本費が非常に大きなウエートを持って参りますので、燃料についてきちんと詰めた議論のうえでは必ずしもない部分があると思っております。その数字をもって排出係数とも言い出しますと、ややミスリードしてしまう可能性があるのではないかと感じました。

松村委員からDSMに関して大いなる進歩とのお指摘を頂戴し、どうもありがとうございます。資料は少ないかもしれませんが、私どもは決してこの部分を無視しているわけではありませんので、今後とも研究を進めていきたいと思っております。

大口のお客様についてのお話がございましたが、実態的には大口のお客様の場合には相当程度DSMが効いていると認識しています。これは、2部料金制により基本料金と従量料金に分かれていますが、日本の場合には資本費が高く、基本料金の負担が比較的大きいため、最大電力を抑えるような方向に働いていると思っております。例えば、東京電力、関西電力で申しますと、平成13年から最大電力が更新されていない状況が続いております。一方で、販売電力量が増えている。これは、PPSさんがたくさん入ってこられて需要を取られている面もあるのですけれども、大口のお客様は多分そういったところを非常に意識されて対応していらっしゃる。厳密なDSMということではないのかもしれませんが、こういう実態もあると思っております。

辰巳委員からの御質問については、今、吉野課長からお答えがありました。料金の中



にどのようにCO<sub>2</sub>のコストが入っているのかというお話でございましたが、CDMを各社とも相当買っております。これにつきまして、厳密に言いますと、電気料金は想定される料金原価の算定期間にどれぐらいの支出があるかを見積もって算定いたします。このCDMにつきましては、買って来た段階では資産勘定に入りまして、費用になりません。これを政府の口座に移した段階で、費用に計上できることとなります。例えば今の料金で申しますと、各社とも大体去年の10月から1年間で料金原価を計算していると思いますが、その間に一定量あれば、多分その分が料金の中に算入されていることとなります。ただし、これを確実に回収できるかと申しますと、規制分野については正に規制でございますので、料金を頂戴いたしますが、自由化部門につきましては必ずしもそれが保証されているわけではありません。

同じく辰巳委員からお話がありました送電ロスにつきましても、今、吉野課長からお答えがございました。家庭の200ボルト化もございまして、これはどちらかといいますと、お客様が、例えばお湯を短時間で沸かして頂ける、調理を短時間でやって頂けることで、大きな意味があると思っています。むしろ送電ロスと申しますと、大きな送電線で数百キロメートルの間、電気を送っていくケースが多々ございまして、この際、電圧を上げ、電流を減らせばその分ロスが減りますので、こういった対応が王道ではないかと考えております。もちろん、200ボルトに上げることの効果もあるとは思いますが、どちらかといいますと、送電線の電圧を上げていくことが大きなポイントだと思いますし、さらに言えば、超電導というような話も将来的にはあるだろうと認識しています。

早坂委員から御質問のありました排出係数を把握するために、どのぐらいの投資が要するのかということについては、誠に情けないお答えでございますが、今のところ私どもとしては数字を持ち合わせていないのが実態でございます。特に、厳密に計算しよういたしますと、お客様の方のメーターの問題もございまして、相当金額が大きくなると思いますが、今のところ正確に把握した数字はございません。

最後に、村上委員から原子力について叱咤激励を頂きました。まさにこれは私どもに対する叱咤激励だと思っています。確かに日本の原子力と言いますのは、単に技術だけでは割り切れない、いろいろな課題を抱えているところがございます。例えば、検査期間につきましても、欧米では既に24カ月運転をしているが、ようやく日本でもそういった道が今年から開かれていくような状況でございます。こういったものを引きずりながらやっているのは事実でございます。

確かに技術の部分につきましては、相当なものがあると自負いたしておりますが、一方で、例えば、私の地元の関西電力において、美浜3号機で平成16年に2次系配管の事故を起こしてしまいました。事故の箇所といたしましては原子力の本質的な部分でなかったわけですが、考え方によっては経年劣化についての診断力が劣っていたということかもしれません。こういうところは、やはり謙虚に反省して、非常に地味な技術ではありますが、着実に技術の開発を進めていくということを肝に銘じておかなければいけないと考えています。

いずれにいたしましても、大変な叱咤激励を頂きましてありがとうございました。

以上でございます。

山地座長

ありがとうございました。何か。

吉野課長

すみません、早坂委員の御質問にお答えを忘れておりました。私どもは、設備投資についての具体的な額のイメージというのを持ち合わせておりませんので、少しいろいろと聞いて回ってみたいと思いますけれども、また何かできましたら御報告いたします。

それから、いずれにしましても季時別の排出係数の議論の件、本日こちら側なりに資料もお示したわけですが、議論としては継続的にやはり進めていきたい、次回についても、今日承りましたところを踏まえた上で、具体的にどう取りまとめていくのかということに関しましては、また関係委員の皆様からの御意見も頂きながら、調整をしてまとめて参りたいと思っております。また、当然これは規制改革会議の方にもお戻して、その場でも議論があるかと思っておりますので、継続案件として考えていきたいというふうに考えます。

山地座長

廣江委員、何か追加発言は。

廣江委員

ありがとうございます。お答えする方に精一杯になっておりまして、意見を申し上げることを忘れておりました。実は、本日の技術開発にも関わりますし、全般についてもという座長のお話がありましたので、1点申し上げます。

以前、私どもは、太陽光の導入につきまして、いろいろな御説明をいたしましたし、また経済産業省からも御説明頂きました。その中で、今日も出ておりました系統技術につきまして、私どもはやや反省しているところがございます。もう一度御記憶を辿って頂きますと、太陽光が大量に入ってきた場合に、幾つかの問題がございます。1つは、配電線の電圧問題、それから今日も議論になっておりましたが、負荷の変動に対応するバックアップ電源を持たなければならないという問題、さらに、負荷が非常に低い時に、大量の太陽光発電が行われた際に余剰電力が発生する問題があることを申し上げてきました。

その上で、2030年という断面では、2800万kWまでは余剰対策は基本的に必要ございません。それ以上増加する場合については、蓄電池の設置が必要になり、4.6兆円程度という費用も申し上げてきたところでございます。

ここで、反省している点が2つありまして、1つは2030年であることについて、明確に申し上げたつもりでございますが、十分に浸透してなかったのではないかとということでありまして、2030年の手前年度で、2800万kWまで可能かと言いますと、決してそうではない。やはり系統容量が小さいので、とても2800万kWまで対策なしにいけることはありません。

もう1つが、実は今日一番申し上げたいところがございます。仮に2800万kWから先は電池が入ってくることとなります。先ほども少し高見部長の方から御説明がございましたが、電池が入ってきた時に電池がどのような挙動をするのか、あるいは太陽光はどんなパターンで発電されるのか、こういったところにつきまして、今はほとんど知見がないのが実態です。大量導入時に、どういうことが起こるのかにつきましては、実はこれから様々な調査・研究をしていかなければならないということです。つい先日、環境省系の部会で、2020年に非常に大きな数量の太陽光を入れることが出ていましたが、単に買う人がいるかとか、コストがそこまで下がるかという議論だけではなしに、本当にそれだけの太陽光を入れて、私ども電気事業者が運用できるか、皆様に御迷惑をおかけせずに運用できるかにつきましても、全く今のところ知見がないわけでありまして、別に胸を張るわけではありませんが、やはり時間をかけて地道に、きっちりと研究していきたいと思っております。このあたり、必ずしも前回、前々回、十分に申し上げられませんでしたので、反省を込めて改めて御説明申し上げます。

以上です。

#### 山地座長

ありがとうございました。本日は厳しい御指摘も含めて、大変活発な議論をして頂きまして、ありがとうございました。電力のCO<sub>2</sub>排出係数については、私も別の委員会で関係をしておりまして、そこでの検討にも大変参考になる意見を頂きまして、ありがとうございました。個人的にも感謝しております。また、全般にわたる議論で、特に今日は総括的な議論になったわけで、やはり低炭素電力供給といっても、電力の発電の上流から需要のところまで、全部を見渡して考えることが重要だったということが改めて確認されたのではないかと思います。

また、事務局の資料、それから説明の中で、やはりちょっと不十分なところがあったのだと思ひまして、その辺は多少誤解もあったかなと思って、私は議論を聞いておりました。そのあたりを踏まえて、事務局はこの意見を消化して頂いて、次回また取りまとめに反映して頂きたいと思っております。

大体御発言はよろしいでしょうか。時間的にはそろそろでございます。それでは事務局から、今後の予定等についてお願いいたします。

#### 吉野課長

それでは資料7でございます。次回は3月27日金曜日に研究会を開催したいと思っております。議題としましては、これまで議論頂いたものをとりあえず何らかの方向で取りまとめたいと思っておりますが、様々懸案となっておりますものもございまして、必要に応じ、次回におきましても必要な議論を頂くと。取りまとめの議論を頂きますけれども、まとまればまとまる、まとまらなければさらに引き続きということで、この研究会については考えていきたいと思っております。私からは以上でございます。

#### 山地座長

それでは、本日の研究会はこれで終わりたいと思います。どうも御協力ありがとうございました。

以上

---

最終更新日:2009年4月6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.