

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会

(第36回会合)

日時 令和3年1月27日(水) 15:30~18:01

場所 経済産業省 本館17階 第1~3共用会議室

1. 開会

○白石分科会長

定刻になりましたので、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会を開催いたします。

今日、梶山大臣は国会のため御欠席でございます。

今日の分科会ですが、新型コロナウイルスへの対応も踏まえ、対面で御出席の委員とオンラインで参加される委員がおられます。

今日の議事につきましては、今日の会議はユーチューブの経産省チャンネルで生放送されております。

2. 議事

今冬の電力需給及び市場価格の動向について

○白石分科会長

それでは、議事に入りたいと思います。

昨年10月の菅総理の2050年カーボンニュートラルの表明以来、この分科会ではカーボンニュートラルについて検討を行い、脱炭素化が大前提となる電力部門の課題や対応の方向性についてこれまで議論してまいりました。

今日は、産業、民生、それから、運輸の需要サイドの各部門における課題と対応の方向性について御議論をいただくとともに、前回の分科会で議論いたしましたシナリオ分析についても御議論いただければと思います。また、今年に入って、日本全体で電力需給が大変逼迫する事態が生じました。今後、本分科会において、議論を進める上でも重要な出来事でございますので、これについても今日、事務局のほうから紹介していただきたいと思います。今日もぜひ忌憚のない御意見をいただければと考えております。

プレスの皆様の撮影はここまでとさせていただきます。

(プレス退室)

○白石分科会長

それでは、今日の議論は3つのパートに分けて行いたいと思います。最初に電力需給の問題、その後、2050年の産業、民生、運輸の課題と対応、最後にシナリオ分析、こういう順番で行いたいと思います。

では、まず、電力需給逼迫に関して事務局から説明をお願いします。松山部長、よろしく願います。

○松山電力・ガス事業部長

電力・ガス事業部長の松山でございます。よろしくお願いいたします。

お手元の資料1の資料を使いまして御報告申し上げたいと思います。

繰っていただいて2ページ、最初の資料でございますけれども、座長のほうからお話しありましたように、今年の頭、昨年の末から1月の中旬、中旬ぐらいまでにかけてですが、日本は全体的に電力の需給が逼迫した状況にございました。これは、まずベースにありますのは、気温が例年に比べましても二、三度ほど低く、その寒さが、日本全国大で長期に継続したということが非常に大きいところでございます。

グラフで御覧いただきますと、左側の下のほうのグラフは青が今年、赤が去年でございますけれども、大体需要でいいますと、1割ぐらい増えた状況が1～2週間ぐらい継続したところでございます。これまでも需給の逼迫といったときに、短期間でキロワットの議論として足りるか足りないかということで考えられていたわけでございますが、これに加えてもう一個、LNGの在庫が国際的にも逼迫していました。そのため、既に電力需給が逼迫していたことと併せて、火力発電燃料をどう使っていくか、どう発電するかということ安定供給していくために考えていきますと、キロワットの議論と、発電量としてのキロワットアワーの議論と、両方の側面での需給管理をしていかなければいけなかったという初めてのケースなのかもしれませんということでございました。

ですので、長期的に継続した大量の発電量が必要だったので、LNG在庫の燃料逼迫に伴います、発電量の管理ということはどうしていくかということに対応していったわけでございますが、右側のグラフで赤の箱で囲ったところがあるかと思えます。ここが一番きつかった時期でございます、一番上のところに需要想定、赤字でエリアごとに一番厳しい厳寒想定、H1と呼びますが、この想定値を超える量が求められたところが赤囲いでございます。8日が非常に厳しいわけでございますが、他方で非常に我々としては挑戦、チャレンジではあったのですが、いい結果が出たと思っておりますのは、東京電力のところを御覧いただきますと、ここところは若干余裕

があるわけでございます。赤囲いになってございませぬ。東のサイド、これは北海道もそうなのでございませぬが、余裕があり、西のサイドが非常にきついという中で電力システム改革をやった結果、全国を電力広域的運営推進機関、OCCOという存在で融通指示をするわけですが、百数十回に及びまして融通指示を通じることによって、安定供給を維持し続けて、節電要請にも至らない形になっていたという意味で、マクロで電力を共同調達する、状況に対応するというところで乗り切ったというようなものでございませぬ。

繰っていただきますと、そのときの対応についての具体的な内容でございませぬけれども、上から2つ目のところに電力広域機関と申し上げましたが、全国の電力の司令塔にあたる調整機関が発電を最大限進めろ、という指示をするのと同時に、エリア間の供給融通をしると、3つ目でございます。連系線の容量を拡大するなど対応を進めてまいりました。また、ガス会社さんもしくは石油会社さんを含めて燃料の調達、融通についても御協力いただき、日本全国大で対応したような事例でございませぬ。ここの分科会での議論との関連で申し上げますと、ミックスなり、電源の特性を今後考えていく上での幾つかの示唆になるようなこともあったように思ひます。

繰って太陽光発電量の実績についてですが、やはり再エネの今後の考え方の中では、ここの脆弱性ということもちょっと考えなければいけないのかなということが見えた部分でもございませぬ。左下のところに、エリアごとにある期間内で一番太陽光の出ていた時期と全然出なかった時期の差をお示ししたものでございませぬが、この発電量、キロワットアワーで考えたときに5%から10%ぐらいの上限が出てきます。上がったたり下がったりというのがその日その日によって変わってくる。これに対応していかなければならないということを経エネルギー政策、電源構成を考えていく上では非常に重要だということが改めて分かった部分でございませぬ。

これを全国で慣らして考えていけば、ある程度慣れてくるわけでございますが、それでも4ページ右側にございませぬように、地域ごとにも日ごとに上がったたり下がったりというのが出てくるということを経御覧いただけるかと思ひます。

もう一つが繰っていただきまして、火力発電の設備利用率というところでお示ししました。天気の良いときは、太陽光を中心とした再エネが結構な主力となり得る状況でございませぬが、いざ天候が悪くなったときに申し上げますと、現時点で原子力がほとんど動いていない状況、これも非常にきつい状況だったわけでございますけれども、その中でいけば、昨年1年間の平均で言うと全体で稼働率47%、右側の赤の点々の一番端っこのところでございますけれども、これが全体の稼働率平均、石油でいうと11%と下に緑でございませぬが、これが一番きつい8、12日というあたりは、ほぼフル稼働の90%でした。要は、火力によってこういうときには何とかしのいでいくというようなのが今の実態として、電力安定供給を確保するためのバックになっていくというこ

とでございます。今後、石炭をはじめ、炭素をいかに脱カーボンしていくかということについては、このあたりのところを念頭に置きながら設備及びバックアップをどう考えていくかということが重要な点だと思っております。

繰っていただきまして、次はLNGの話でございますが、先ほど申し上げましたので多くは申し添えませんが、左下のところのグラフでございますように、12月半ばぐらいから寒くなってきてどんどん使い始めますと、減少傾向でぐっと在庫が落ちていっております。このことが需給の逼迫につながってまいりますので、資源の確保、備蓄、管理、こういったことも恐らくエネルギー政策を検討していく上で重要な課題であり、今後事業を実施していく上でも我々は政策検討していかなければならない部分と思っております。

最後でございますけれども、これを受けた市場の動きを少し補足いたします。

この次の7ページの左下でございますが、スポット市場が非常に高くなりました。電力という実物の市場なわけでございますけれども、相対取引とともにスポット市場、最近非常に量が増えてきてございます。これが今までは5円程度、平均でいっても10円切るぐらいの非常に低位で推移して、二、三年続いていたわけなのでございますが、12月半ばぐらいから上がり始めまして、先ほど申し上げましたように需給が一番逼迫した時点が8、12日だとしますと、13日に日平均の154円、ここが逼迫最高値だったわけですが、その後も市場の心理はなかなか収まりませんで、最高値は15日251円まで記録したわけでございます。

政府としましては、この高騰対策としていわゆるインバランスと呼ばれます清算金について上限価格を15日に導入しまして、一度方向性を示した上で、その後は需給の状況、LNGの在庫、火力の出力状況などについて、情報開示をすることによってだんだん鎮静化を図ってきたわけでございます。

この先週末ぐらいから通常時に戻ったわけございまして、今のところ、これで一山越えた感じではございますけれども、併せて市場の設計の在り方というのは、今後別の審議会になるわけでございますけれども、今回の検証をした上で検討を進めていかなければならないと思っている次第でございます。

報告は以上でございます。

○白石分科会長

どうもありがとうございます。今の説明を踏まえまして、何か特段の御意見があれば、どうぞ。

○橘川委員

御説明よく分かりました。

1点だけちょっと長期だったこともあって、7ページの乱高下もあって、新電力で経営が破綻、秋田だとか北陸だとかで事実上破綻とか売却とかという話が出ているわけですがけれども、これについては何か対策を考えられているのでしょうか。それだけお聞きしたいと思います。

○松山電力・ガス事業部長

よろしいですか。お答え申し上げます。

御指摘のような声や事実はいろいろお聞きしてございます。確かに今回新電力さんのみならず小売の方々からしますと、卸電力市場に対するエクスポージャーと申しますか、依存度によって相当影響が違ってきております。今、市場調達の比率というのが企業によっては一、二割の会社もいらっしゃるれば、もうほとんど8割、9割、10割、市場から買って転売ではないですがけれども、売っていらっしゃる方もおります。ですから、後者にあたる方々は非常に厳しい状況になっているかと思っております。

これは事業戦略のある意味裏表のところもありまして、そこについて我々はどっちがどうという対策を打っていくのはなかなか難しいところかと思っております。他方で、これは市場連動型の商品、すなわち電気料金を市場の価格に連動させて、安いときは非常に安く、高いときは高くするというものを売っていらっしゃる方もおります。今回こうやって市場の価格がすごく高くなったことを受けて、消費者の方もしくは個人事業者をはじめ、事業者の方々に非常に高い電気料金を御請求されるというのは、やや消費者保護と申しますか、取引の適正化という観点でいえば、適切ではないのかなということから、今そういったものに対しては何かしらの柔軟な対応ができないか、必要な措置が検討できないか、この点については今検討を進めているところでございます。

以上です。

○白石分科会長

豊田委員。

○豊田委員

ありがとうございます。

ある意味で完璧なエネルギーがないことをもう一度再認識させたということだと思います。再エネは少なくとも水素を安くできるまでは備蓄ができないわけで、LNGはせいぜい二、三週間しか備蓄がない、一方、ガスのストックがないという中で、石油は200日ある、原子力は5年分あるというこの点の再認識をしないとまずいのではないかという気がいたします。今の松山部長の御説明で市場を何らかの形で制約するというと、何のために市場改革をやってきたのかということにもなります。やっぱりもう少し懐の深さ、供給面の懐の深さとを軽んじてはいけないとい

うことではないかと思えます。

以上です。

○白石分科会長

次に、澤田委員、お願いします。

○澤田委員

澤田です。ありがとうございます。

実は、NTTは子会社にエネットという新電力会社を持っておりまして、今回のこのスポット市場の乱高下で大きな影響を受けております。会社存続が危ぶまれるほどの構造になります。それはもちろんお客様、最初はお客様に転嫁をしていないという問題もあるのですが、この電力スポット市場を調整、いわゆる電力調整のためにもこの数値が用いられますので、先ほどいろんなお話がありましたけれども、200円上限を設けると市場が200円に高止まりするという事例も出ているわけです。一般的な株式取引市場でもサーキットブレーカーがございます。プラマイ10%程度です。通常の何十倍というような価格で私どもがもちろん損をするというのは、事業者ですから、これはあり得るわけですが、誰かがここでそれをもうけているということにもなりますので、ぜひそういう制限措置については御検討いただきたいと思えます。毎日数億円のロスが出る、このような構造が今回の実情でありました。

以上です。

○白石分科会長

どうもありがとうございました。

次は、寺島委員。

○寺島委員

一言発言させていただきます。

これは電力需給というものの長期トレンドについてどういう目標を設定して、どういうシナリオで対応するのかをこういう事態を前提にもう一回再構築すべきではないのかと。というのは、21世紀に入ってから一次エネルギー需給、それから、電力需給のマクロ的な全国ベースでの話でいうと、省エネ効果とか、それから、経済の状況が非常にシュリンクしているようなこともあって、我々が統計を見ている限りにおいて、いわゆる需給というのは少なくとも21世紀に入ってから20年間でもって15%ぐらい落ちたと思えます。

では、今後2050年に向けて、人口が2,500万ぐらい減って1億人になっていくという2050年に向けて、しかも、今原子力という供給ソースを今の状況では一切ほとんど止めているような状況の中で、例えば1ページの資料を見ても、全国ベースで需給関係が極端に逼迫しているわけでは

なく、地域偏差なんですよ。そうなってくると、地域偏差に対して今後融通するようなシステムをどういうふうに展開しておくのかとか、いわゆる需給が逼迫したということだけを殊更に大きく議論するのではなくて、長期的にこれをどう克服していけるのかというシナリオの目標値をどのレベルまで持っていけば例えば全国ベースでもって電力需給は大丈夫だと考えるのか、そのブレークダウンした構成というものについてどういうふうな視点を持っているのか、このあたりに話をつなげていかないと、「今回大変なことが起こったんですよ」だけでは話が進まないのではないかなと僕は思います。

○白石分科会長

次は、増田委員、お願いします。

○増田委員

私が申し上げたいの一言でございまして、今回の需給の逼迫の問題、この原因等々をきちんと検証していただきたいということです。天候不順ということはこれからも度々考えられるわけですが、一方で社会はデジタル化が進んでいて、電力の需要に対して大変切実なものがある。社会が、万が一電力が足りなくて激変するなんていうのは、今の時代はお笑い以外のなものでもございませぬので、石炭火力についてはCO₂を排出するし、それはよくないというのは当然よく分かるわけですが、一時的な使用としてはまだ意味があるということも一方で冷静な事実だと思えます。それから、原子力が動いていれば結果は違ったのではないかと。安定的なベース電源としての意味合いというものもあるわけですから、結局CO₂の問題と安定供給の問題と難しい両立が今迫られているというそこを解決する上では、私どもは今回の事象の様々な点を冷静に分析して、次に生かしていく。原子力も、こういうことから見ると有力なツールではないかと思えますが、それはまた別のときに申し上げますけれども、いずれにしても、直ちに検証を冷静にやっていただきたいと思えます。

○白石分科会長

それでは、御発言がないようですので、次にまいりたいと思えます。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

○白石分科会長

産業、民生、運輸の各部門における課題の対応の方向性について、これは事務局から説明をお願いします。

○飯田資源エネルギー庁次長

すみません。お手元の資料の2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討、資料2をお開きください。

少し大部になりますので、ページは飛ばしながらご説明申し上げます。ページ数を申し上げますので、よろしくお願いいたします。

まず、3ページ目ですが、電力部門について御議論させていただきましたけれども、電力だけではなくて、産業、民生、運輸、いわゆる需要サイドについて、徹底した省エネを進めるとともに、使用するエネルギーの転換、いわゆるエネルギーを原料として使っている産業もございまして、その転換も進めて脱炭素化を進めていく必要があると思っております。

1番は省エネでございまして、3Eの観点から徹底した省エネを進めることが大事であり、現在、オイルショック以降、世界最高水準のエネルギー効率の改善を進めてきたのですが、少し追いつかれてきております。これは技術的な限界、経済性の問題がありまして、今一步どう進めていくかというのが課題だと思っております。

もう一つはエネルギー転換でございまして、省エネを進める一方でエネルギーそのもののゼロエミッションの電化、電気ですとか水素、カーボンリサイクル燃料などに転換をしていくこと。これも様々なコスト面、経済性、レジリエンスの課題がございまして、進めていく必要があると思っております。

3番目がまさに鉄鋼業であれば、還元でコークスを使っているような、材料としてエネルギーを使っているようなケースについては、製造プロセスそのものの転換を進めていく必要がございまして。この分野は現時点で技術が確立していないものが多く、イノベーションを進めていかなくてはいけないものも多々ございまして。本日はその3つ、産業、民生、運輸につきましてそれぞれの部門ごとに考えられる課題と対応策について御説明申し上げますので、これらについて御議論していただければと思います。後ほどそれぞれの部門ごとに御説明申し上げます。

次の4ページ目についていただくと、これは前からお見せしている概念図でして、省エネを進めて、それから、エネルギー、製造プロセスの脱炭素化を進めて、どうしても残ってしまう部分についてはネガティブエミッション技術で処理して全体的にゼロにしていくということでございます。

5ページ目が日本のCO₂排出量の比率でございまして、産業部門は2.8億トンでございまして、業務、家庭、それから、運輸2億トンということで、かなりの比率が産業、民生、運輸から排出をされている状況がございまして。

8ページ目でございまして、これも11月の分科会で御説明させていただきましたけれども、こ

これはエネルギー転換や製造プロセス転換についての課題が並んでおりまして、ここに書いてある電化、バイオマス、水素化等の課題について2050年までに社会実装が進めば、相当この課題を解決できるという一覧表でございまして、昨年の12月25日にグリーン成長戦略を取りまとめて実行計画を策定いたしましたけれども、その多くのは、まさにここに書いてある分野について2050年までの実行計画をつくっております、これから御説明させていただく資料についても、その実行計画、成長戦略でどういうふうに書いてあるかというのも併記させていただいております。

1番目に産業部門、11ページ目をお開きいただきたいと思いますけれども、これも省エネ、エネルギー転換、製造プロセス転換が必要でございます。産業部門の省エネでございますけれども、非常に技術が成熟してきていること、それから、設備の入替えがなかなか機動的にやりづらいことがあるので、その辺の技術開発や経済性についての課題をどう克服していくかというのが課題です。

エネルギー転換については、電化というのは確立された技術でございますけれども、どうしても電化できない部分はたくさんあります。そうしたものについて熱需要をどうしていくかということが大きな課題になります。

製造プロセスについては、プロセスそのものを見直していく必要がありますが、ほとんどの技術が未確立でございまして、むしろここでこれを確立して社会実装できなければ2050年カーボンニュートラルの実現も大変また難しくなるということで、ここはイノベーションを徹底的に進めるということが課題になると思っております。

最近、日本政府の2050年カーボンニュートラル宣言を踏まえて、多くの企業の方、業界団体の方が2050年ゼロを目指すという目標をつくっていただいております。あと、ファイナンスの世界でもいわゆるESG投資等が拡大してきておりますので、むしろそれも絵に描いた餅になってはいけないので、それを具体的な取組として進めていく必要があると思っております、それは下から2番目の丸に書いてございますけれども、それを早く実現できればむしろ日本の企業の競争力維持・強化につながっていくということもございまして、逆に言うと、これに遅れてしまうと日本の競争力を失うことになるわけですので、一歩でも早く世界に先んじて、それをどう実現していくかということが大変大きな課題になるのではないかなと思っております。

資料の15ページ目に少し飛んでいただきたいと思いますけれども、これは産業部門、特に日本で比率の高い製造業についてですけれども、まず初期投資が大変大きいということでございます。規模によりますけれども、大きな企業では大きいですし、それから、例えば中小の製造業では企業体力からなかなか投資ができない。高い投資により、入替えをすれば製品価格に跳ね返りまし

て、製品価格が上がってしまうという問題もございます。日本の設備の老朽化が進んでいると言われて久しいわけですが、寿命が長いものですから、むしろ新興国で新しく設備を入れる方が有利でして、日本のように長くそういうものがある国の場合は、逆に設備がロックインされて古いままになってしまうという問題もあります。

こういう特色がある中でどのように進めていくかということなのですから、16ページ目が産業部門の省エネの取組と課題でございますけれども、まず、かなり成熟化している省エネ関係の技術の開発をしっかり進めていくこと、それから、やはりどうしても成熟した技術の中で設備を入れるというのは、経済的にはペイしない場合もありますので、そうしたものについてどうしていくかということがございまして、例えば、税制や補助金で支援するということもあるかもしれませんが、場合によっては計画的にベンチマークをつくって、中長期的に省エネ法等の制度でそちらに誘導していくということもあるかもしれませんが、そうした対応が必要になると考えております。

その次は20ページ目でございますけれども、省エネではなくて、そもそものエネルギー、それから、製造プロセスの転換をどう進めていくかということでございまして、これも基本は電化ということがまず考えられますけれども、高温の熱の分野ですとか、経済性が見合わない分野もございまして、電化ができるところは電化を進めるということなのですから、かなり多くの分野ではこれが進まない部分があるものから、一つは水素、アンモニアをどうしていくかということで、特に水素はインフラが必要になる面もありますし、それから、専焼技術ですとかどうしてもアンモニアなんかはNO_xが出てしまうことがあるものから、こうした課題を解決する必要があります。

それから、カーボンリサイクル燃料ということで、これはCO₂を使って燃料を作るということで、これは既存のインフラが使えるというメリットもありますけれども、メタネーションについては設備の大型化が課題になりますし、プロパネーションについては、そもそもまだ技術が未確立でありますので、そうしたものについても、イノベーションを進めてコスト低減を図っていくことが必要になります。

それから、バイオマスについては量の調達とコストの問題というのが課題になります。

非常に難しい製造プロセスですが、排出量の多い鉄鋼については、水素還元製鉄がございまして、例えばこれは熱を吸収してしまう吸熱反応がございまして、そういうものの熱をどう補うかということも大変大きな課題でありますし、大量かつ安価な水素を確保しないと競争力が維持できないものから、むしろ周辺で水素をどう確保していくかということも課題になります。

それから、化学については人工光合成、これもコスト、それから、量の問題がございますし、コンクリートについてはCO₂を吸収するコンクリートの技術開発、それから、ちょっとスイコムというものは少しさびてしまうものですから、むしろそこをさびないようにすることで用途が広がっていくような面もあって、様々な課題があるので、これらの多くのは技術開発を進めてコストをどう下げていくかということが大変大きな課題になっていくのかなというふう

に思っております。

その次は民生部門でございます、ページでいいますと35ページ目に少し飛んでいただきたいと思っておりますけれども、民生部門は家庭、それから、いわゆるオフィスビル等の業務部門でございます、これについては、まず省エネということで、住宅建築物そのものの省エネ性能を高める、断熱性能を向上させる、それから、エネルギー消費機器の効率を上げていくということが必要になります。

それから、もう一つは使っているエネルギーを転換していくと。これは電化もございますし、これも産業と同じですけれども、水素化、カーボンリサイクル燃料をどう使っていくかということでございます、産業部門と同じですけれども、いろんなところに届けなくちゃいけない面があるものですから、少しレジリエンス面での課題、後ろに資料をつけてございますけれども、災害時にどうかということも併せて考えていく必要があるのかなと思っております。

3番目が特に業務部門においては、デジタル化が今非常に加速的に進んでいるわけでございます、データセンターや情報処理インフラの消費電力もこれからますます拡大していく面があると思っております。これはある意味、電化だけじゃなくて電力需要そのものが増えていくという面があると思っておりますが、一方ではデータをうまく使うことによってエネルギー使用を効率化できる面がございます。シェアリングエコノミーによって、モノの生産を減らしていけるという面もございます、むしろデジタル化を進めることでエネルギーの効率的な利用とかCO₂の排出削減につながられる面もあるので、そうしたものは最大限使っていくことが必要だと思っております。

さらに、電気をたくさん使ってしまうというものについては、光関連技術と電子技術の融合によって電力消費の大幅な削減が実現できるような日本の技術があるものですから、そうしたものも力を伸ばしていくことで新しいビジネスモデルの創出や産業競争力強化につながっていく面がございます。

そうした民生部門の課題と対応について御議論いただきたいと思っておりますけれども、37ページ目に省エネについての記載がございまして、これはやや2030年とちょっと近い面もございまして、住宅・建築物の耐熱の向上と。例えば、中小工務店はなかなか技術が追いついてこないこともあって、中小工務店が施工するものについては対応が遅れている面、それから、消費者の認

知度が低いことで広がっていない面もあるので、そうしたものをどう進めていくか。それから、建材・機器のさらなる性能の向上と。これも産業部門と一緒に技術は成熟化しているので、技術開発をどう進めていくかという点。デジタル化については、例えばエネルギーマネジメント導入をすることでエリアごとのエネルギー使用を合理化していくということで、そのための規格や基準、制度整備をどう進めていくかという問題、それから、データセンターにおける省エネをどう進めていくかという問題等がございます。こうしたことを進めていく必要がございます。

エネルギー転換については48ページ目、これも基本的にはさっきの産業部門と同じでございますけれども、これも先ほどと同じで電化を進めるというのが一つの手段でございますけれども、用途や経済性で電化が難しい部門もあるものですから、そうしたものについては、水素等の別のエネルギーを使っていくことが必要になります。

それから、電化については、先ほど申し上げましたけれども、災害などにおいて供給途絶した場合の対応ということを考えると、単純に電化すればいいということにならないところがあるものですから、そうしたものも含めていろんな取組をしていく必要があります。産業部門と一緒にメタネーション、プロパネーション等のカーボンリサイクル燃料の活用についても技術開発と導入支援をどう進めていくかということがこの分野の課題になるのかなというふうに思っております。

最後でございますけれども、運輸部門でございます、62ページ目にいっていただきたいと思っておりますけれども、運輸部門について、CO₂排出量は先ほど2億トンぐらいと出ていましたけれども、その85%は自動車占めております。自動車については、これまで日本の自動車は非常に世界最高レベルの燃費性能を持って、ガソリンを使う上では高い燃費性能を持っていたわけですが、これからゼロエミッションというところに行くためには、EV化ですとか、燃料電池の活用ということを進めていくことが求められていくわけですが、これは世界のメーカー間で非常に厳しい競争が行われておりますし、EVとかFCVの拡大についてはコストの問題もさることながら、全く新しいインフラを整備していくとか、それから、雪が降ったときに大丈夫なのかみたいな議論もございますけれども、消費者の受容性という観点もあるので、そうした課題を乗り越えながらEV、FCVの導入ということを進めていく必要があると思っております。

ただ、例えば蓄電池については製造工程で相当大量の電気を使うわけですし、それから、EVで走る電気が何からつくられているかというのも大変重要でございます、むしろこれを進める上では、エネルギー政策、電気の脱炭素化や、脱炭素化された電気を大量に確保するというのを併せてやらなくちゃいけないので、そうした課題も併せて、車だけではない課題も越えていく必要があります。

電動化のハードルが高い商用車は、F C Vもありますけれども、燃料そのもの、これは既存インフラを使えるので合成燃料等のカーボンニュートラル化というのも併せてイノベーションで取り組む必要がありますし、航空機、船舶も量は車ほどではありませんけれども、課題になっており、これは脱炭素技術がまだ商用化されていない状況なので、ここについても取組を進めていく必要があると思っております。

63ページ目は省エネでございまして、これは燃費性能をどう上げていくかという点とか、それから、ある意味いろんな小口貨物が増えていく中で輸送をどう効率化していくかということで、荷主にそういうことを少し考えていただくことや、例えばA IとかI o Tを使ってサプライチェーン全体の効率化・省力化をどう進めていくかというのが課題になります。

燃料転換が67ページ目でございますけれども、これは先ほど申し上げたE V、F C Vの価格低減・インフラ整備に加えて、電動車のキーデバイスは蓄電池だと思っております。蓄電池が大量に安く作れるようになると、非常に変わっていく面がありますので、この分野について例えば全固体電池といった次世代の電池の技術も含めて、しっかり我が国としても取り組んでいく必要があるのではないかと。それから、さっき申し上げた既存インフラを使える合成燃料についても、技術開発を進めて、低価格化と製造技術の確立を進めていくことが大事だと思っております。

航空機については、小型、短距離はまだまだ電動化の可能性がありますが、大型なものについては水素を燃料とした、燃料電池も含めた燃料の開発ですとか、バイオから作ったバイオジェット燃料等の活用、これはコスト低減、技術確立が必要ですが、そうしたものが必要になります。

船舶については、水素・アンモニアを活用したエンジンはまだ存在しませんので、そうしたものの開発を進めていくと。

鉄道も、蓄電池を併用した車両ですとか、燃料電池の車両について、実証レベルでは進んでいますが、まだまだ広がっていないので、そうしたものを広げていくような取組を進めていきたいと思っております。

最後に、少しでも触れさせていただきたいと思っておりますのは、お手元の資料の90ページ目でございますけれども、先ほどから申し上げております様々な取組を進めても、どうしてもゼロにできない部分が残ります。それについては炭素除去技術、ネガティブエミッション技術で、例えばこの下にありますDAC、空気中から二酸化炭素を集めて濃縮するDACの技術とCCSを要するDACCSですとか、バイオマス燃料を活用してCCSと併用するBECCSですとか、食品を含めて、この手前の電気とか産業、民生、運輸でどうしても処理できないものについては、こうした技術を活用しなければむしろカーボンニュートラルは実現できないものですから、そうし

た技術についても取組を進めていく必要があると思っております。

私からは以上です。

○白石分科会長

どうもありがとうございました。

今日、山内委員が欠席でございます。書面で御意見をいただいておりますので、これは事務局のほうから紹介を。

○飯田資源エネルギー庁次長

お手元のファイルの一番下に、別に山内委員から御提出していただいた資料をお付けしております。ちょっとポイントだけ簡単に御説明申し上げたいと思います。

山内委員からの、非電力分野のカーボンニュートラルに向けて、ということで、1番目は熱供給ということで、産業の部門の場合には、電化による対応が難しい高温域が存在するというので、ガス+CCUS、メタネーション、バイオガス等が熱の脱炭素化に貢献する。脱炭素化されたガス体エネルギーはガス導管やLNG船等の既存インフラや既存設備を活用できるため社会コストを抑制することができる。レジリエンス向上にも資する。

こういった観点から2050年に向けてガスの位置づけを明確にするとともに、その脱炭素化に必要な技術的課題等について取り組むべきと考える。

運輸部門につきましては、EV化が進んでいくと。EV化によって、自動車産業の組織再編や新たなインフラ整備が必要になる。

次世代のエネルギーマネジメントとして必要とされる機能、仕様、技術的在り方を早急に検討して、一般普及に先行する体制を整えるべきである、というのがEVへの移行に関連してということ。

航空・海運につきましては、わが国は社会的関心が十分高くないのではないかと。一方で、「飛び恥」という言葉があるように、国際的には話題になっているので、海運等についてこの分野でリーダーシップをとることによって世界とわが国のCO₂削減に寄与できると同時に、同業界の国際的プレゼンスを高めることにつながる。

ということで、航空輸送の脱炭素化に関しては燃料の革新が求められるので、事業者間、省庁間のさらなる連携の強化より長期間進展が実現するようなことを期待したい。

ということで、御意見をいただいております。以上です。

○白石分科会長

それでは、先ほどの事務局からの説明も含めまして、御意見をいただきたいと思っております。

御発言される場合は、ネームプレートを立てていただくか、オンライン会議システム上のチャ

ット機能でその旨をお知らせいただければと思います。御発言は、1人3分とさせていただきます。3分経過の時点でベルとスカイプでのコメントにてお知らせいたしますので時間厳守をお願いしたいと思います。

御発言の際には、マイクはお届けいたします。

橋本委員、どうぞ。

○橋本委員

橋本です。

鉄鋼業が排出しているCO₂の量は極めて大きく、我が国のカーボンニュートラル実現に向けて経営の最重要課題として取り組んでいく覚悟であります。

鉄鋼業にとりまして、2つの側面があります。1つは、技術と商品でカーボンニュートラル実現へ最大限貢献していくということであります。電動車でいえば、駆動用モーターに使われる高性能電磁鋼板、あるいは電池で重くなることから来る、なお一層の車体軽量化のニーズに応える超々ハイテン、さらには洋上風力の国産化と、今後巨額の設備投資も行っていくつもりでありますけれども、世界最高レベルの技術を持っておりますので、この技術に磨きをかけていくことで大きな貢献ができると確信しております。

もう1点、これは鉄鋼生産プロセスをカーボンレス、そして究極的にはゼロカーボンスチールへと大きくプロセスを転換していくことであります。こちらは正直言いまして、ゼロからの挑戦であります。スクラップを使う電炉で、高炉法並みの高級材を製造できる技術の開発、鉄鉱石から酸素を取り除く還元プロセスを酸素から水素に変えていくこと。特に抜本対策となります水素還元製鉄は、先ほど29ページにありますように、極めて難易度の高い研究テーマであります。

これら現状では、どこにも存在していない技術を他国に先行して開発し、実機化していくことが、日本の鉄鋼業が引き続き世界をリードすることにより我が国の産業競争力全般を維持、強化していくために必須であると思っております。

最大のライバルは何といても中国であります。中国においては現在100パーセント国営の世界最大の鉄鋼メーカー主導にて研究開発が既にスタートしておりまして、潤沢な開発費用が国によって与えられているという状況です。

他国に先駆けてゼロカーボンスチールを実現しない限り、日本製造業全体の国際競争力は維持できないと思っておりますので、研究開発における国の支援や指導をお願いする理由であります。

研究開発の経営資源を十分に確保して、一刻も早く技術を確立すること、これが何よりも肝要でありますので、そういった開発資金を奪われることになるカーボンプライシングにつきましては、そもそも目的に反している、本末転倒だというのが基本的な認識でありまして、先にカーボ

ンプライシングありきでは他国に先行した開発は到底不可能であるというように認識しております。

以上、皆様の御理解をぜひともよろしくお願ひしたいと思います。

以上です。

○白石分科会長

ありがとうございます。

次は、崎田委員、お願いします。

○崎田委員

崎田です。ありがとうございます。よろしくお願ひいたします。

今回の非電力部門というのは、地域で環境学習センターの運営などを行っている者から申し上げても、本当にこの部分をしっかりしていくことが大事と思っております。

ふだん、技術革新と社会システムを連携して脱炭素を実装することが大事ということを行っています。そのときに強調しているポイントが4分野10ポイントあります。それで、1分野目はエネルギーですが、再エネ主力電源化と水素の利用先を多様化する、CCSや回収技術などのことです。次のものづくりの分野では、やはり地域で事業者さんがエネルギー転換をしてくださること。もう一つは脱フロン、今日は出てきませんが、やはりフロンをしっかり回収するところと重要だと思っています。

そして、3分野目が移動に関して、燃料から車までの脱CO₂、そして4分野目が地域、暮らしで実現するという、住宅やオフィス、農林水産業、プラスチックなど資源循環、可能な地域、企業からゼロを目指すという、この4分野を強調しています。

こういう視点から3点ほど申し上げたいのですけれども、1番目はやはり水素の利用先を面的に広げ多様化していくということです。今、電力の供給側の水素化という取組みが進んでおりますけれども、例えば港湾で発電用に水素をタンカーで受け入れるのは前回お話がありましたけれども、加えて産業界の工場で受け入れたり、トラックなど長距離で活用できるように施設整備するとか、貨物のモーダルシフトにつないでいくとか、そういう面的な広がりでも水素・燃料電池を定着させていただきたい。

そういうことも必要ですし、家など住宅・建物とか災害の避難備蓄を蓄えるところでも水素を蓄電していくとか、いろいろなやり方があるというふうに思っております。

次に、2点目として、そういうときに様々な規制改革をするのはもちろんですけれども、省エネルギー法の中にCO₂評価を入れていくとか、エネルギー供給高度化法などで水素をきちんと位置づけ、そういうところにCO₂を考えた市場をつくっていき、結局はカーボンプライシング

の状態を前向きにつくっていくということも大事だというふうに思っております。

3点目は、最後ですが、地域と暮らしのところで、昨今自治体が地域事業者や市民の行動変容に積極的に取り組んでいくという姿勢を示しておりますので、そこうまく連携して実装していくという考え方が大事になってくると思っております。

今、ゼロカーボンの宣言自治体は、去年の暮れで全国の人口の70%を超えております。やはり地域の産業界の工場のCO2排出に関しては、これまであまり直接かかわる範囲に入れてなかった地域もありますけれども、全体でどのように信頼を持って変えていくのかというようなことを産官学民一緒に考えていくような、そういうような場づくりを地域で広げていくのも大事だと思っております。

なお、新築住宅などの環境性能の徹底に向けた制度はありますけれども、なかなか脱炭素ができません。こういうことを含めて、やはり国交省、農林水産省、環境省、経産省、消費者庁、全部が一緒になってどういうふうに地域を変えていく施策を展開するか、そういう連携を広げることが、今、大事だと思っております。

よろしく願いいたします。

○白石分科会長

豊田委員。

○豊田委員

電力部門は今でいえば3割でしかないわけで、7割の非電力部門が重要であると思います。電力はこれから増えるでしょうけれども、それでも恐らく半分はなかなかいかないでしょうから、非電力部門をどうするかという問題は極めて重要だと思います。

書かれていることは全てもっともで、ぜひ進めていただきたいのですが、ここに書かれていることで共通して言えることを4点ほど、申し上げたいと思います。

まず、目標は明確に、ベンチマークとおっしゃいましたけれども、目標、ベンチマークは明確に設定するという事だと思えます。

そして、やがてはものによるかもしれませんが、義務化も必要。省エネでもなかなか義務化するの大変なのですけれども、義務化にも取り組まないといけない。ヨーロッパでは相当見られています。そして、経済性確保のための徹底した助成は、やはりやっていただく必要があると思えます。

その際に、供給サイドのR&Dだけでなく、まさに商業化するための需要サイド、購入サイドも忘れずに支援を徹底的にさせていただく必要があるということだと思えます。政府調達もその1つということではないかと思えます。

2兆円基金のR&D支援は大変立派な政策だと思いますけれども、これもやはりどちらかというと、供給サイドになってしまうので、省エネも産業分野も建築物分野も輸送分野も全て需要サイドの徹底的な支援をお願いしたいというのが第1点です。

それから、2つ目は国際協力も極めて重要ということです。水素についてはサウジ、豪州、そしてブルネイ、これから恐らくアメリカも含めた協力というのが出てくるとは思いますけれども、まさに製造コスト削減するのみならず、市場を大きくしていくという意味で、消費者国間の協力というのも重要であると思います。

国際協力というと、民間だけでは少々ハードルが高いので、ぜひやはり政府が音頭を取っていただくことが重要じゃないかという気がします。もちろん支援も必要に応じてやっていただく必要がありますが、産・消国の協力のみならず、消費国間の協力も含めてこの国際協力を重視していただきたいと思います。

それから、3つ目は、ある日一夜にして、ゼロカーボンが実現できるわけではないので、そして一つ一つの施設、設備はやはり何十年も使うので、Yes or Noではなくて、過渡期の進め方をどのようにするのかというのは、やはり現実論として考えていただきたいと思います。

石炭火力については、すぐYes or Noになってしまうわけですが、やはりこれは徐々に石炭火力でさえ脱炭素化するという、そういうロードマップをぜひ考えていただきたいと思います。

それから、4番目ですけれども、ルールメイキングに関して投融資の基準、標準づくり、様々なものがあると思いますが、このルールメイキングにおいて、ぜひ日本はリーダーシップを取っていただきたいと思います。

ヨーロッパはこの分野において非常に長けていますし、立派にやっているのだと思いますけれども、どうも化石という否定というふうにすぐなってしまう。化石燃料の脱炭素化という発想は、日本が今リードしているわけですが、化石が悪いのではなくて出てくるCO₂が悪いのだと、CO₂をどう処理するのが重要なのだという観点からルールメイキングでぜひリーダーシップを取っていただきたい思います。、以上でございます。よろしく申し上げます。

○白石分科会長

寺島委員、お願いします。

○寺島委員

意識に関わることなのですが、昨日、IMFが新しい世界経済見通しを出してきました。昨年日本の実質成長率の見込みはマイナス5.1%だろうという数字を出してきています。2008年のリーマン以降の日本の実質成長率の年平均は僅かに0.3%ということになりました。

ここから2050年カーボンニュートラルに向けての議論に前提となる日本の成長シナリオというものをどう描くのか。これはやはり日本の潜在成長力である2%ぐらいを実現していくということを前提にして、しかもそれをどうやって、どういうふうに、どの分野で、実現していくのかというシナリオが産業構造審議会ではないけれども、しっかり認識しないとカーボンニュートラルありきではないと思うのですね。

その際、もう1点、ぜひ注目していただきたいのが、これは産業部門別なのですが、農業という部門が一切今日触れられていません。むしろポジティブな意味でのカーボンニュートラルに向けての農業部門の役割、農地、森林のCO₂吸収の力というのは大変重いものがあります。日本は森林国家であり、42万ヘクタールの農耕放棄地を持っています。

今後、例えば今、37%まで落ち込んでいる食料自給率を農水省はまず6割に戻そうと、7割という目標さえ出てきています。そのシナリオと組み合わせて、いわゆる農耕放棄地を10万ヘクタール活用できるような展開ができれば、CO₂はどうなるのか。

これは何が言いたいかというと、今日、午前中、国土形成計画の会議があったのですが、増田さんも御一緒だったので、国土計画と農業のいわゆる農水省の計画、この我々が議論しているカーボンニュートラルの産業別計画にしっかりリンクさせて、説得力のあるシナリオをトータルに描く必要があるというのが、産業部門別のプロセス改善はもちろんのことですが、あらゆる意味での技術を投入して、今、言ったような方向感でトータルシナリオを描いていく必要があるのではないかと発言しておきます。

○白石分科会長

次は、澤田委員、お願いします。

○澤田委員

3点あります。まず、1点は、今回御説明していただきました議論アジェンダとしては基本的には妥当だと考えています。その上で、2点お願いがあります。

1点は、この民生側の議論でいわゆる需要側の議論ですが、科学技術振興機構の推測が1つございまして、情報通信の関係でパケットの通信料が2016年と2050年を比較しますと、4300倍というデータが出ています。NTTは現在、光エレクトロニクス、今日も資料に入れていただいておりますが、その研究開発をI OWN構想と称して進めておりまして、それで電力を100倍効率化しようという目標なのですが、かなり情報通信の面での需要、電力需要というのが増える部分があります。

ぜひ、この後、御議論されるシナリオ分析の折りの需要側の想定にぜひそこを考慮していただければというふうに感じております。

もう1点は、先ほど寺島委員からもお話がありました農業というお話がありましたが、ちょっと視点はまちづくりのほうからなのですが、国土交通省、コンパクトシティという考え方を打ち出しております。

国土都市開発、あるいはまちづくりの観点でサステナブルにいく観点からしますと、開発のエリア、あるいはインフラを限定化するような、そういうような構造が必要だと思えます。つまり、そうでない開発をしないエリア、むしろ森に返していくような、ポツンと一軒家というのはむしろ避けるべき時代に来ているのではないかと、このように感じております。

ぜひそういうまちづくりの面も議論の中に入れていただければありがたいと感じております。

以上です。

○白石分科会長

次は、水本委員。

○水本委員

産業分野の脱炭素化についてコメントをさせていただきます。

産業分野は省エネとエネルギー転換、プロセス転換で脱炭素化を進めていくという御説明の中で、原材料もこのプロセス転換に含まれるという御説明があり、プロセス転換が製造に使うエネルギーの脱炭素について書かれていますが、もう一つ、繊維とか樹脂とか油脂製品とかの製造に必要な炭化水素系の原材料というようなものがございまして、これらの原材料を化石燃料からブルー、グリーン材料にどのように転換していくのかということが資源戦略として非常に重要になってきます。

これも産業分野の脱炭素化のところに含めて、その対応としては例えば廃棄物を含むバイオマスの利活用とか、バイオプロセスによる生産とか、人工光合成や余剰再エネの利用というようなことを準備する必要があると考えます。

以上です。

○白石分科会長

次は、柏木委員。

○柏木委員

1点目は、水素のお話で、日本はMIRAIが出た時点で、水素燃料電池戦略協議会をつくって、世界の中で最も早く水素のビジョンを挙げた国と自負しているわけでありまして。ただ最近になってやはり非電力部門で燃料をどうするか、ハイドロカーボン系から脱炭素というところとすぐ出てくるのは水素。水素にもグリーン水素からブルー水素、あるいは原子力からの水素のパープル水素、いろいろな色の水素があって、二次エネルギーですから中国等々、一党独裁でやっている国

の水素戦略というのは非常にインパクトが大きいものがあるというふうに思っています。

これに負けないような形で、いろいろな意味で、国際的なネットワークをいち早く構築できるように、井戸元から利用まで、あるいは運送、運輸を含めて、液体水素からほかのメタネーションという形で持ってくる。これはLNGと同じような形になると思いますので、国際展開をいち早く、G to Gの形で図っていただくということが極めて重要なのではないかと思います。

もう一つは、やはり脱炭素ということで、電化社会ということ、カーボンニュートラルということで、その一番目立つものが交通部門で、車の電化ということになるのだろうと思います。それと同時に、車の電化では、バッテリーの開発というのが非常に重要になりますけれども、この9ページに出ていますように、今後のエネルギー需要構造の在り方、大規模型の電源が全体を占めていた時代から分散型の共存の時代に変化します。

これは電事法の改正で去年6月に強靱的なマイクログリッドを目指すこととされたが、デマンドサイドにおかれた再生可能エネルギー、ゼロエミッション型の電源、それは今回の大雪でも分かりますように、非常に不安定性がありますから、強靱化という観点からすれば、間違いなく調整用の電源が必要になりますので、例えば、蓄電池や熱電併給のコージェネレーションみたいなものと合わせて進めていくことも重要だと思います。

今後、電化の方向で電力の需要が増えるのですけれども、もちろん省電力というのが極めて重要になると思います。電力システムに対して分散型が入ることによって、省CO₂になるような制度の在り方、省エネ促進の制度ではどういうふうにCO₂に関してカウントしていくのかということも併せて重要になっていく。昔からマージナル電源だと言われているものもの、例えば分散型が入ることによって、大規模型の電源の中でけずられていくものというのは、やはり石炭火力だと私は思っています。

原子力が動き、石炭火力が減っていき、ゼロエミッション型の電源が増えていくことによって、強靱化に寄与しつつ、省CO₂に結びつき、徐々にそれがゼロエミッションに移っていくような制度設計ということが極めて重要になってくるのではないかと思います。

以上です。

○白石分科会長

工藤委員、お願いします。

○工藤委員

ありがとうございます。工藤でございます。

金融機関として相対することの多い、特に産業部門においては燃料転換や製造プロセスの転換が難しいと伺うことが多く、理由の1つに技術が確立されていないという点もあると思うのですが、

設備コストや操業コストが既存燃料、既存プロセス対比、大幅に増加するにもかかわらず、製品の販売先へ脱炭素化の取組を理由に価格転嫁することが難しいということもあるとお伺いしております。

こうした状況の中、負担増を見越してクリーン化に舵を切っていくためには、国による明確な方針が必要なのではないかと考えます。

例えば、電力部門によるエネルギーミックスという数値目標があるのと同様に、非電力部門にも脱炭素電源による電化率、水素やバイオマスといった非化石エネルギーへの転換率、それでも最後に残る化石エネルギーの割合それぞれについて目標設定を行うことを検討してはいかがかと思えます。

コスト削減のシナリオや技術開発の情報が不透明であるため難しさが伴うことは承知しておりますが、電化非化石エネルギー、ガスなど化石エネルギーのそれぞれを活用する複合技術シナリオがコストを最小化できるものと理解しております。

レジリエンス、3E+Sの観点も加えて、ベストミックスを示していただくことを検討していただきたいと思えます。

産業部門、民生、運輸部門、お互いに影響を与えますけれども、我が国のエネルギーコストが国際水準より高く、また新型コロナウイルスの影響による企業活動が大きく停滞している点を念頭にエネルギー事情、産業構造、我が国の経済成長への影響、既存の施策との関係といった我が国の事情を踏まえてグリーン成長に資するか、国際競争力を損ねることにならないか、こういった点で丹念な議論が必要と考えます。

また、電化できない部分を補うために必要な技術開発を社会実装、商業化までどのように進めていくのか。ロードマップを定めることは事業者の投資予見性を高める上で大変有効だと考えます。

技術が多岐にわたるため難しい点もあると思えますが、例えば、メタネーション水素については価格という大きな課題はあるものの、技術としては確立されていると伺います。そのような技術から商業化に向けたロードマップを作成していただきたいと思います。

以上です。

○白石分科会長

次は、秋元委員。

○秋元委員

秋元です。よろしくお願いします。

まず、今回の今日のテーマは非電力ということでございますので、その点で申し上げますと、

先ほどの需給逼迫の話もありましたけれども、電力の中のミックスが非常に重要だという話もあって、再エネ、原子力、化石燃料、もしくは化石燃料の中のエネルギー種においてもやはりミックスがしっかり保たれる必要があるかなという気がしますが、その電力と非電力の間のミックスということも非常に重要だと思っています。

これは将来的に脱炭素化を図っていくという意味では、電力化率を上げていくということは必須条件だと思いますが、ただそうはいっても、いろいろな条件や例えばレジリエンスの問題も含めて考えると、ある程度電力と非電力のミックスが必要ではないかという気がします。

そういう中で、熱の有効利用ということをよく考えながら、全体のエネルギーの最適化を図っていくということが重要で、その中で、水素とかメタネーションといったオプションも有効に働くかもしれませんので、そういった方向性をしっかり追及していくことが大事かなと思います。

2点目、省エネルギーという文脈で、若干申し上げておきますと、3ページ目に日本の省エネルギーの改善率が鈍化しているという話が一言書かれています。一方で、6ページ目に示されている図からすると、決して鈍化しているようには見えないわけです。当然ながらここでもありますように1990年代のバブルのころは非常に悪かったわけですが、特にここに来て、最近非常にエネルギー効率は見かけ上、よくなっているということでございます。

これは省エネルギーの改善率というのは、経済成長率、どういうふうに省エネルギーをはかるかにもよりますけれども、経済成長率に非常に大きく影響される。よって、日本は過去経済成長率が低かったので、見かけ上、悪く見えたりするということもございますので、そのあたりをしっかりと見極めながら何が足りないのかということをしかり見ていく必要があるかなと思います。

そういう意味で、欧州なんかでいくとむしろ製造業からサービス業に転換したことによって、見かけ上、省エネルギーができていっているように見えたりしていますので、本当にそういうことでのいかと。日本においてはしっかりと製造業を維持しながら新しい技術をつくって、グリーン化に寄与していかなければいけないということだと思っておりますので、そういう視点を忘れてはいけないと思います。

その視点の中で、もう1点申し上げておくと、国際競争力への影響ということに関しては、特にやっぱり注意しなければいけないと思います。グリーン化は非常に重要ではございますけれども、国際協調は本当にうまくいくのかということを考えながら、他国との競争条件の中でどういうことをするのかということを考える必要があるかなと思います。

最後、グリーン×デジタルということも非常に重要だと思いますので、ここは成長の原動力になると思いますので、そこもしっかり政策として手当をしていくということが大事かなと思いま

す。

以上です。どうもありがとうございました。

○白石分科会長

山口委員、お願いします。

○山口委員

ありがとうございます。山口です。

まず1点目ですが、今日、御説明していただいた産業、民生、運輸、いずれも脱炭素化のために非常に重要な部分であるわけですが、日本の経済構造から見て、産業部門、製造業といったところは大変重要であると思います。

それから、今日、御説明があったとおりで、極めてこの非電力のところでも、イノベーションが必要であるというところが大変多いわけです。一方、重要なキーワードとして、レジリエンスという言葉も出てきました。レジリエンスを維持しながら、技術革新、イノベーションをしていくわけです。

それで、関心があるのは、イノベーションを実現するための技術基盤とか経済基盤、それが本当に盤石なのかという点です。かねてより日本の技術力、国際競争力、これは将来には不安だという声が高まっているところで、教育の場でもそういうところを感じる点も多々あるわけです。

恐らくイノベーション、技術革新というのは、技術開発の現場に任せておいてうまく動くというものではないと思いますし、ぜひ政策的支援とかあるいは適切な制度を構築していくという点を併せて検討していただきたいというところが1点目です。

2点目ですが、エネルギー政策の機軸となる要件をきちんと定めるという点です。今後、脱炭素化、それから産業発展、それを両立しなければいけないわけですし、脱炭素化を実現しつつ、電力供給のレジリエンスを確保するという、そういう相対立するような目標、ゴールを目指していかなければいけないわけです。

そのときにやはり政策の機軸というものが何かというのは明確にする必要がありまして、当然、それは脱炭素化の前にきちんとエネルギーが供給されることであり、それが脱炭素化の技術を支えていくということであるわけですし、その上で様々な評価の視点を明示的に定めてそれから定量化していくと、そういうアプローチによって適切な政策に収れんしていくものだと考えます。

3点目ですが、安定なエネルギー供給というのが技術革新、技術開発への投資を促進させるものだと思います。

そういう意味で、既存の設備、それからエネルギー源の活用というのは大変必要な点であると。例えば、原子力ですが、世界では既に運転をしている、実用している高温ガス炉、高速炉、こう

いったものは高温の熱源により水素を精製できる可能性がある技術ですし、産業の脱炭素化へと展開できる、そういうものだと思います。

それから、石炭ですが、これはレジリエンスを高めていくために非常に有効であると。うまく活用していくポテンシャルを持っているものだと思います。

こういった非電力部門の脱炭素化というところに活用できる技術、資産、そういったものはやはり今日の資料の中で、まだ見るべき点があると思いますので、そういうものを最大限活用する、それを実施していかないと脱炭素化という高い目標はなかなか実現がおぼつかないものではないかと思います。

以上でございます。

○白石分科会長

伊藤委員、お願いします。

○伊藤委員

まず、ほかの委員の方たちもおっしゃっていましたが、改めて今回の目的というか、エネルギーの目的が何かを考えるとここに来ているような気がします。

国益を上げるための安定的なエネルギーということでありながらも、やはりカーボンニュートラルであったり、カーボンゼロを目指さなければいけないわけですが、どうしても再エネとかが注目されていたり、カーボンニュートラルであれば原子力もそのうちに入るわけですが、例えばガスを含めた化石燃料が悪者のようなイメージがつかってしまう傾向があるとは思いますが、決して悪いわけではなくて、ここでどうカーボンを排出しないようにしていくかというのが目的であり、それから冒頭の説明でもありましたけれども、省エネの技術、日本はすごくあるのに、近年ほかの国に負けているという御説明がありましたけれども、要はエネルギーをなるべく使わないようにすることによってカーボンニュートラルを目指していくということにもう一度立ち向かっていく。

先ほど、イノベーションの話がありましたけれども、それにはいろいろとほかの国に負けてはいけないいろいろな技術開発とかが必要かもしれませんが、やはり省エネ技術というのは日本が誇る1つのものなので、そこをツールにしながら外交的にも発言力を持っていくというの也需要かと思います。

それから、もう一つ心配になったのが、やはり省エネというのは全てにリンクしていくのですが、産業界の話です。例えば、海外ではカーボンニュートラルのサプライチェーンでなければ参入できないような動きがそろそろ出てきますので、そのときに設備投資、説明でもありましたけれども、設備投資をするというのは莫大なお金もかかりますし、一度したら10年、20年な

かなかりプレースできないものなので、そのときに特に中小企業が資金を出せなかったときに、競争から外されてしまうもしくは廃業に陥る、技術があってもエネルギー対策に準じていないということになると、海外からも狙ったように舞い降りてきて、海外のその産業を狙っていたところが逆にうまく具合に、日本の中小が弱っているところに入り込んでくるということもあり得ます。

今、日本の法律では水資源も海外の人たちが買えるとか、土地も自由に買えるということなのですけれども、本来であれば国益を上げるためのエネルギー対策がそうではなくなってしまうということだって考えなければいけないので、守るというわけではないですけど、過渡期のときにどう資源が確保できない企業、でも技術はある企業を守っていくか、もしくは自立させていくかという意味では、また法的な何か新しい動きなのか、国としてどうしていくのかは分かりませんが、そういったいろんな幅広く、また長期的に考えた上で決めなければいけないと思います。

以上です。ありがとうございます。

○白石分科会長

小林委員、お願いします。

○小林委員

小林です。皆様からの既にいろいろな御意見が出ておりますけれども、簡単に私からは3点申し上げたいと思います。

まず、1点目は、先ほど最初の御説明で設備のロックインの問題等ございました。それから、中小企業がどういうふうに対応していくかという問題、そして、最初のこの冬の電力の市場の問題等ありました。やはりこうした問題がある中、脱炭素の全体を加速させて実現していくには、各産業のいろいろな努力もありますけれども、会計ですとか財務ですとか、そういった企業が次のステップ、脱炭素に動いていくのを支援するような、会計、財務、市場の構造といったような体制による支援が必要ではないかというふうに思います

2点目は、これについては国際協調、国際協力が必須ではありますが、一方で、現在の地政学上のテンション等を考えますと、日本の技術・知財をどのように保護していくのかという点は非常に重要であると思いますので、国際協力をしながらも、日本の技術・知財を成長させて、そして保護していくという側面からの支援も必要かと思えます。

そして、3点目ですが、これは1点目、2点目とも関係しますが、特に今日はCO₂吸収の森林の整備の問題等の非電力部門についての説明をいただいたわけですが、ネットゼロを実行していくには、省庁横断の総合的なタスクフォースとしていく必要がありますので、この点、ぜひよろしくお願ひしたいと思えます。

○白石分科会長

翁委員、お願いします。

○翁委員

翁でございます。私からも3点申し上げたいと思います。

まず、カーボンニュートラルにつきましては、産業サイドから考える場合には、やはり炭素投入量を増加せずに、GDP、付加価値を増やすという、炭素生産性を上げていくという、そういう観点が大事かと思っております。産業構造も炭素集約的な産業から炭素非集約的な産業に変えていく、そして炭素生産性を上げる技術革新投資によって、産業の収益力、競争力も上げていく、そうしたことを目指していくべきだと思います。特に日本の場合は、京都大学の諸富先生の分析などを見ましても、製造業、非製造業とも、近年、炭素生産性が上がっていないということで、他国に比べますと、実効炭素価格を高めた国のほうが、炭素生産性が高い傾向もあるという分析もでございます。こういう意味で、いろいろな産業ございますが、炭素生産性を上げながら収益率を上げて、競争力を高めていく可能性が高い産業も多くございますので、こういった取組が大事だと思いますし、現在、議論が始まろうとしているカーボンプライシングについても、成長戦略実現のための手段として考えることが重要ではないかと思えます。もちろん産業構造の変化には痛みも伴いますし、御紹介あったように、中小企業など、設備の入替えなど、対応が困難なところも多くございます。やはり産業ごとの長期ビジョンを描き、移行をスムーズにしていくための政府としてのサポートも必要になると思います。

第二に、民生部門については、住宅建築物の対策などについて御説明がありましたが、こういう分野も適切なインセンティブ措置が必要になるのではないかと思います。また、同時に次世代乗用車などについてもそうですが、人々の意識がこのコロナで大きく変わりつつございますので、うまくこの機を捉えてエシカル投資などに向くような、そういった動きを創出していくことも大事だと思います。

最後に、第3点ですが、エネルギーや自動車など運輸につきましても、DX、データ連携を進めて、スマートシティなどの取組によりMa a Sを実現して、人の移動や物流の効率化を進める、またはエネルギーの効率化を進めていく、こういった取組が非常に重要になってくると思います。御紹介もありましたが、データ利活用をどう進めるか、標準化、相互運用性をどう高めるか、こういったことが産業を超えた形で連携していくという取組も、非常に重要になってきていると思います。

以上でございます。

○白石分科会長

隅委員。

○隅委員

ありがとうございます。私から2点お話をさせていただきます。

まず、産業部門の脱炭素化についてでございますけれども、既に様々な企業が、あるいは業界が2050年のカーボンニュートラルを目指すことを宣言し始めております。ただ、先ほど伊藤委員からも御指摘がございましたように、製造設備等、産業設備の更新サイクルというのは、長期の上、初期投資負担、これも非常に重いです。したがって、産業設備の脱炭素化は、スピード感を持って、そしてサプライチェーンを含めて計画的に取り組まねばなりません。そういうわけですが、中小企業を中心としたサプライチェーン全体の電化・水素化、これは極めて困難さを伴うだろうと、このように推測されます。したがって、その点については、大企業の後押し、そして政府の強力な支援政策がこれは不可欠であると、このように思います。

もう1点、運輸部門の脱炭素化でございますけれども、その中で運輸部門の水素インフラの整備、これを加速するためには、まずトラック、バスあるいはタクシーといった商用車のFCV化、これから重点的に政策を投入して引っ張っていく、これが立ち上がりを早くし、かつ効率的な普及の促進につながると、このように思います。

以上でございます。

○白石分科会長

次は田辺委員。

○田辺委員

ありがとうございます。

3ページに、需要サイドにおいた徹底した省エネを進めるとともに、使用するエネルギーの脱炭素化を進めると書かれていて、まさにそのとおりだというふうに思っています。ちょっとシナリオの件についてもお願いしたいことがありまして、需要側をぜひパラメータとして振ったような解析を行っていただけると、ありがたいと思います。

私の分野では、住宅のエネルギーはゼロにするZEHがあるのでございますけれども、ハウスメーカー、結構頑張って、新築注文戸建ての5割ぐらいがZEHになっているのですが、中小工務店は8.5%ぐらいしかありません。日本で20%なのでございますけれども、工務店の方は地元のお客さんからの要望が少ないとかいうふうにおっしゃるのでございますけれども、一方で、中小工務店、建築士とも、省エネ計算ができる人が50%、できない人が50%ぐらいいて、やっぱりこれ、ちゃんとやらなければならないと思います。

建売はさらに、日本の新築戸建ての3分の1ぐらいなのでございますけれども、ZEHは1.3%しかあ

りません。これは値段の問題なのですけれども、このところ、PPAモデルとかが出てきて、屋根に業者が太陽光を設置して、居住者と電気会社へ売るといったモデルなのですけれども、これはぜひ優良事業者を育てるような、ちょっと間違っても変な方向に行かないような努力で育成をしていただきたいと。

建築に関しては、ZEB Readyという、エネルギー消費量が半分の建物でも2019年度で144軒しかなくて、非住宅の建築が1年間で5万6,000軒ぐらいあるので、本当に0.25%ぐらいしかない。一方で、池袋に33階建てのZEB Readyの超高層を不動産会社が建てられました。そういう建物にも入りたいというふうな、テナントとか不動産価値を増すような努力をしていただければと。

それから、脱炭素を宣言した地公体の庁舎の建設とか改築とか、この近くにも改築している庁舎がありますけれども、ぜひZEB Ready以上のものをやっぱり造っていただきたいと思います。

建築・土木では今、コンクリートと鉄は物すごく心配しています。ダムとか橋とか使っていますので、どうしていくのかというふうなことです。

一方で、住宅・建築は既築が圧倒的に多いので、あるシンポジウムで私、講演していましたら、環境に関心のあるという消費者の方から、「私は政権が出した脱炭素社会実現にものすごく興味があって、賛同するのだけど、何すればいいですか」と聞かれて、結構やっぱり難しい問題で、じゃ大規模な改修しなさいとか、太陽光を載せなさいと。相当、経済的な余裕がないとできないと。そうすると、お勧めは食品ロスですねとか、プラスチックですねとか、LEDですねとか、あるいは、エアコンとか給湯器とか冷蔵庫を、壊れたときにはよいものを選んでくださいというぐらいしか、なかなか言えないのですけれども。

一方で、再エネを買ってくださいというのものもあるのだと思います。このとき、建築家の方が数万円払って自分の家はオフセットしているということをおっしゃいまして、特に民生については事業に対する光熱費の割合が少ないので、ムーブメントをどうやって起こすかということが非常に重要じゃないかと思います。

それから、データセンターは、PUEとって冷却分のエネルギーもあるので、サーバーそのものに比べて、PUEをなるべく1に落として、本体を下げるということが必要だと。

あと、レジリエンスに関しては、東日本大震災以降、都内の大規模開発などでは、デュアルフューエルといいまして、電気とガスをかなり一緒に使って相互効率を上げることをして、こういうところが30年後にどういうふうになって、どうすればいいかということも、少し議論とかプロセスの上に乗ってくるというのではないかと思います。

ありがとうございます。

○白石分科会長

武田委員。

○武田委員

ありがとうございます。

本日、資料の43ページに、デジタル化に関する課題、また、先ほどはデジタル化による電力使用量の増加に関する御意見などがございました。これらの課題に対しては、デジタルをうまく活用する視点も重要と考えます。3点申し上げます。

1点目は、再エネに対する需要家ニーズを満たすための基盤整備でございます。近年、「RE100」などのイニシアチブへ加盟する企業が増えておりますけれども、現状では再エネ電力の調達が難しい状況にあります。再エネ電力を使いたいと考える需要家を増やすとともに、そのニーズを満たすためには、非化石価値を見える化するためのトラッキングシステムの確立や、その価値を適切に移転させる取引市場の整備・構築が必要と思います。

2点目は、行動変容を定着させるためのプラットフォームです。需要家の行動変容を後押ししていくためには、地域でエネルギーに対する行動変容を促すプラットフォームによって、その他のサービスと組み合わせたスマートなまちづくりを実現し、需要家が暮らしや企業活動を行う中で地域の需給調整に自然に貢献していく、そんなことも将来的に実現していくことが期待されると思います。また、コロナを契機に、経済的価値のみならず社会的価値を踏まえた行動変容を促すことも、一つの方向性として考えられます。

3点目は、高度なエネルギーマネジメントの実現です。本日御説明いただいた天候要因による需給逼迫、再エネ導入によって課題となります需給調整を効率的に行うためには、需要量の予測や、エネルギーリソースの制御、供給側の発電量予測など、デジタル技術を基盤としたエネルギーマネジメントの実現も、不可欠と思います。また、予測精度の向上は、ファイナンスリスクを低下させ、投資の予見可能性を高めることにもつながるのではないかと考えます。

最後に一言、前半の議論への感想にはなりますが、レジリエンスの重要性、これは改めて実感しましたので、今後の議論でも考慮していきたいと考えます。

以上です。ありがとうございました。

○白石分科会長

村上委員、お願いします。

○村上委員

ありがとうございます。聞こえていますでしょうか。

○白石分科会長

大丈夫です。

○村上委員

それでは、意見申し上げます。

脱炭素社会に向けて、エネルギー供給におけるイノベーションの見通しがなかなか立っていない今、需要側を大きく圧縮するというにもっと力を入れるべきというふうには思っております。また、今日のテーマは非常に重要だと思っております。ただ、御説明いただいた資料では、需要側もとにかく技術イノベーションで乗り切ろうというトーンが非常に強い資料だなというふうに感じておまして、既存の技術による製品やサービスの普及というところに、もっと力点を置いていく必要があるのではないかと思います。事務局の御説明でも、住宅の断熱性能を高めていく上で消費者の理解が課題というようなこともございましたけれども、インセンティブや補助、または規制なども含めて、政策を通して既存の省エネ技術をより広く普及していくことを優先するというのも、重要だというふうに思いました。

また、12月のヒアリングで国立環境研究所が示してくださったように、エネルギー消費と温室効果ガスを大幅に削減していくためには、ライフスタイルやまちの在り方などを転換していく社会変容の視点が不可欠になるということが指摘されたと思っておりますが、それに関連する記述が弱かったのではないかなというふうに思いました。例えば、ライフスタイルでは、シェアリングや脱プラスチック、脱使い捨て、それから通勤や業務のために交通、移動を減らしていくとか、食品ロスを減らすとか、様々な行動変容を推進することでエネルギー消費を抑えていく可能性がありますし、そのような変化というのは生まれ始めているところですが、これをより加速化していくということが大事だと思っております。

まちの在り方に関しては、51ページで少し触れられていましたが、エネルギーの地産地消やコンパクトシティ化、それからモーダルシフトなど、重要な取組がたくさんあると思っております。このような需要側の対策というのは、自治体が都市計画や規制、それから補助金などで大きな役割を果たせるものだと思っております。また、NGOや地域住民も含めて、地域のステークホルダーの協力が鍵になると思っております。

55ページのアメリカの事例も参考になりますけれども、政府でも昨年末に国・地方脱炭素実現会議がスタートしていると聞いています。また、産構審と中環審の合同会議でも、需要サイドの脱炭素化への取組などが議論されていくものと思っておりますので、このエネルギー基本計画には、このような会議体からのインプットも得ていただいて、需要サイドの省エネや脱炭素を政策イノベーションで進めていく、そういった視点をもう少し強化していただければいいなと思いました。

以上です。

○白石分科会長

高村委員。

○高村委員

高村でございます。聞こえますでしょうか。

○白石分科会長

大丈夫です。

○高村委員

ありがとうございます。

事務局では、2050年に向けた課題を非電力部門で列挙をしてくださっていると思っております。全体、いろいろなところで申し上げたいことはございますけれども、恐らくこの後、各委員会のところでも具体的な政策の議論がされるというふうに理解をいたしますので、各論には入らないで、検討していただく際に事務局も含めてぜひお願いをしたい視点といいたまいますか、視覚について申し上げたいと思います。

12月に出ましたグリーン成長戦略でも、やはり気候変動対策を積極的に取る中で、次の世代を担うような産業や経済の構造の変革を図るという考え方が、非常に明確に出ていると思っております。その上で、技術等に注目しても、研究開発、実証、導入拡大、自立、商用に向けた様々な施策が必要という指摘がされていると思います。その意味では、長期の見通しを持った、今ない技術、あるいは今課題がある技術の開発と実証とともに、もう一つやはり重要なのは、今ある技術を、いかに導入拡大をして、コストを下げ、商業化していくかという点であります。これは、今、何人かの委員からもございましたけれども、企業、とりわけ需要側の企業にとっては、短期的、例えば30年といった水準でこうした排出削減の取組は、サプライチェーンからも求められていますし、金融や投資家からの要請も強くなっていると理解をします。

さらに、こうした今ある技術をつくる、普及をして市場化されるということが、グリーン需要をつくって、そのことが企業にとって将来の開発投資を可能にしていく、そういう基盤をつくるというふうに思います。その意味で、今ある技術の導入拡大、自立、商用という施策について、ぜひ検討をお願いしたいと思います。とりわけ、これ、田辺委員から詳細がありましたので踏み込みませんが、2050年にも残るようなインフラ系のもの、例えば住宅建築物に関しては、やはり今ある技術をいかに加速的に普及するかということが、非常に重要だというふうに思います。

すみません、私、この後、中座をしないといけませんので、シナリオ分析について2点だけ申し上げておこうと思っております。

○白石分科会長

再度お願いします。

○高村委員

ありがとうございます。

シナリオ分析については、前回の議論を踏まえて複数のシナリオをつくっていただき、本当にありがとうございます。

先般、4つの研究機関からのモデル分析も示していただきまして、あれは大変有意義であったと私は思っております。したがって、RITEさんの分析を心待ちにしながら、ぜひほかの構造を持ったモデルの分析を同じ想定でやっていただくということを、試してみただけないかというふうに思います。

その上で、異なるモデルという意味でぜひお願いしたいと思いますのは、田辺委員がやはりこれもおっしゃいました、需要側のパラメータとおっしゃいましたが、社会の変容、社会がどう変わっていくかというのを、需要が大きく変わる、そうした異なるシナリオをやはり想定をした分析というのが、もう一つは必要ではないかと思えます。これはもちろんRITEさんのところでしていただけると大変歓迎ですけれども、そうでないにしても、そういうシナリオを持ったモデルの分析というのは、ぜひ御紹介をいただきたいと思えます。

もう一つは、これは前回も申し上げましたけれども、これは50年カーボンニュートラルに到達をするためのということとまた違うアプローチであります。電源が最も経済効率的に入っていたときに、果たして50年、どういう電源構成になるのかという、現状対策ケースといいたまうか、現状からの積み上げの結果についてもぜひ出していただきたいと思っております。こうしたモデルを持っていらっしゃる研究機関、あると理解をしております。その意味でも、複数のモデルの分析を、できるだけ共通した、今日示された想定を尊重した分析の結果をお願いしたいと思います。

以上でございます。

○白石分科会長

橘川委員。

○橘川委員

私は1点だけ、今日話している非電力の重要性という話をしたいと思います。

12月21日のときに50年の電源ミックスの一応参考値というのを示されたわけですが、前提はRITEの1.3兆kWhから1.5兆kWhでということだったのですが、あの前提でもたしか電化率38%になっていたと思います。ということは、62%は非電力なので、そこのところですね。

今日、12ページにGDPの製造業の比率、日本21で、ドイツ20で、ほとんど似ていて、ドイツ

のRITEみたいなDENAというところが、やはり50年の電化率を35%の計算と、それを複合技術シナリオと言っていて、電化シナリオ、63%電化率を上げた場合と比べて、複合技術のほうが、コストが2割ぐらい安いという、こういう結論なのです。例えば運輸なんかだと、電気は21%で、水素の23と合わせても、いわゆるももとの化石、これはカーボンニュートラルにした化石でしょう、そっちは5割超えるというような、かなりそっちのほうが現実的なシナリオなので。今、我々がやろうとしているのは、もちろん38でも現状より2倍近く上がるから、電化が進むということを強調されるのは間違いないのですが、電化に限界があるという方のやり方のほうがカーボンニュートラルは進むのだと、そこの整理ははっきりさせたほうがいいと思います。

よって、先ほど非電力のミックスを出すべきだというお話ありましたが、従来のやり方と同じで、電源ミックスとともに一次エネルギーミックス全体のやっぱり参考値とか目安を示していただきたい。それがカーボンを減らすことと直結するほうなので、それが見えると、例えばe-fuelがどれぐらい入ってくるのかとか、合成メタンがどれぐらい入ってくるのかとかという話にもなると思います。

よって、再生可能エネルギー主力電源化というスローガンは不十分だと思います。これは電気だけの話をしているのであって、一次エネルギー全体まで含めても、再生エネを主力エネルギーにするのだという、ちょっと一段ハードルが上がるのですが、掲げるべきスローガンは、再生可能エネルギー主力エネルギー化だというふうに思います。

以上です。

○白石分科会長

松村委員、お願いします。

○松村委員

松村です。聞こえますか。

○白石分科会長

大丈夫です。

○松村委員

聞こえますか。

○白石分科会長

聞こえます。

○松村委員

今回、改めて需要側がとても重要、産業用も含めて需要側がとても重要だと示していただいた、省エネが王道だということを改めて示していただいたのだと思います。その上で、省エネだと当

然、エネルギーの量を減らすということではあるわけですが、それだけではなく、時間、場所、使い方によって脱炭素の効果が大きく変わるということも、繰り返し繰り返し訴えていくべきだと思います。極端なことを言えば、東京電力管内でも西から東にデータセンターが移るだけでも、再エネの導入などに大きな後押しになることがあり得るわけで、エネルギーの消費量を減らすことがもちろん王道ですけれども、いろんな要素を考えていく必要があると思います。

住宅の断熱ということも繰り返し出てきましたが、断熱は、単純にエネルギーの消費量を減らすだけではなく、夏冬のエネルギーの消費量をどう集中的に減らすか、特に冬の悪天候のようなときで、暖房需要が非常に必要なときにエネルギーの消費量を減らすということですが、そのような状況下では、基本的に太陽光発電などは出ていない可能性が極めて高く、そういう意味では、断熱性の改善は普通にエネルギーを減らすという以上に大きな社会的な貢献がある。この点はもっとアピールしてもいいと思います。

以上です。

○白石分科会長

ほかにございますか。もしなければ、次のテーマに移りたいと思います。

最初に、このシナリオ分析について事務局から説明をお願いします。

○飯田資源エネルギー庁次長

それでは、先ほどの資料に戻って、93ページ目をお開きいただきたいと思います。

シナリオ分析の位置づけと93ページ目に書いてございますけれども、昨年の11月に御議論していただきましたけれども、2050年のカーボンニュートラルへの道筋というのは、技術の進展や社会状況の変化など、様々な不確実性が存在しております。したがって、2030年のミックスのように、一定の積み上げの下に確実に実現すべき目標として捉えるのではなくて、どういう技術が来るかというのは見通せないわけですので、様々なシナリオを想定した上で、目指すべき方向性、ビジョンとして捉えると。そういう方向性、ビジョンも現時点で想定し得るものですから、今後の技術の進展などに応じて、柔軟に見直しながら進めていくものということで、昨年の11月に議論させていただきました。

複数シナリオ分析でございますけれども、そういう意味で、技術革新など2050年というのは不確実性があるものですから、まず2050年カーボンニュートラル実現に向けた様々な課題・制約について、大分議論していただきました。まずそれを明らかにして、そうした課題・制約が将来的に乗り越えられた場合、例えば水素がいくらになった場合とか、そういうものをいろいろ、これは置きになるわけですが、そういう場合にどのようなエネルギー需給構造になるかということ进行分析して、比較をすると。どの分野はどれぐらい安くなるのかなと、こっちが安くなると

どうなるのかな、ということと比較して、それで、いろんな課題によって影響力も違ってくると思いますので、課題とか対応の方向性の検討を行い、最終的に目指すべき方向性を明らかにするというために実施するものと理解しております。複数シナリオ自体が政策の方向性ではなくて、むしろ政策の方向性を検討すると、その参考にするために分析を行っていくものだと理解しております。

これまでの分科会の議論や関係団体のヒアリングの結果を踏まえて、例えば再エネの導入量につきましても、非常に幅のある様々な御意見があったものですから、まず出発点をそろえてみるということで、そろえた後に変えていけばいいわけですので、そろえるために参考値を前回議論させていただきました。まず、参考値を導入するのも、これも非常に見方によっていろいろ分かれるわけですが、これを乗り越えるためには課題・制約がものすごくあるわけですので、その再確認をした上で、それぞれの課題・制約がさらに乗り越えられて、イノベーションが進む、調整が進むということで置きながら、複数の分析をして、方向性の御議論していただくということが、作業として大事ななと思っております。

その次のページ、95ページ目に、参考値の前回示させていただいた資料をつけてありまして、97ページ目以降に、この参考値を実現しようとした際に直面する課題・制約、何を超えないと参考値が実現できないかという、一つのイメージでございます。これはあくまでもイメージでございまして、いろんな乗り越え方があると思っておりますけれども、これはこれまでの分科会の議論を中心に、少し整理をさせていただきました。

まず、再エネについて、97ページ目ですけれども、調整力を確保しなくてはいけないという点。それから、適地が遠く、北海道や九州に限られているものですから、これを送るための送電容量を確保しなくてはいけないという問題。

その次の98ページ目についていただいて、慣性力の議論がありまして、一定以上、今ぐらいならいいのですが、3～4割を超えると慣性力がないとブラックアウトする可能性があるものですから、イノベーションして、慣性力をどうつけていくかということを考えなければいけないという問題。それから、平地が日本はドイツの半分とか、遠浅の海はイギリスの8分の1と、狭い国土にたくさんの方が住んでいるわけで、特に山も多くて海も遠浅ではないものですから、そういう制約を超えてどう入れていくかということで、少しここにイメージを書かせていただいて、電中研さんの分析をここに書かせていただいております。

1つだけ、99ページ目の真ん中辺に、これは12月に官民のリソースを総動員して、洋上風力産業ビジョンを12月に案をつくりまして、もともとは2040年の案件形成の目標として、3,000万kWというのをつくっていたのですが、高位で4,500万というのを掲げて、これは案件形成で、案件

形成してから導入するまで7～8年かかるわけですがけれども、非常にこれは野心的だというふうに言われましたけれども、これが実現して、kWhで一定の試算をすると、大体1,300億kWhで、2050年のこれは需要にもよりますが10%ぐらいです。こういうものを乗り越えて、再エネをどうたくさん入れていくかというのをしっかり考えながら、いろんな課題を認識した上で対策を考えていく必要があると思っています。

100ページ目に、コストの分析で、コストをもちろんこれから下げていくわけですがけれども、太陽光パネルも非常に値段は下がっており、機器はどんどん下がっていくと思います。ただ、工事費の部分、これは人件費なものですから、これは下げ止まっている面もございます。

それから、適地が限られているものですから、いいところにはどんどん入って行って、だんだん高いところに入っていくと土地が確保できないという問題があつて、これは量が増えると、コストが上がっていくという面も視野に入れなければいけないと思っています。

それから、これもエネ研さんの分析であつたのですがけれども、これは発電コストだけではなくて、導入量が増えていくと、統合費用という系統増強コストとか、様々なコストが乗っていくので、量を増やしていくとコストがそれなりに乗っていくということを踏まえた上で、どうそれを乗り越えてたくさん入れていくかということを考えていく必要があると思います。

水素・アンモニアについて、101ページ目でございますけれども、これは前回議論させていただいたものを中心にまとめておりますけれども、まず、水素専焼はまだ技術が確立されておられませんので、水素・アンモニア専焼の技術を確立すると。これはまず大前提です。

その上で、必要な量を確保しなければいけないと。先ほど見ていただいた鉄やメタネーションにも水素が必要です。我々のグリーン成長戦略では、日本全体で2,000万トン規模の水素供給を確保する前提で、ようやく発電で1割が賄えるぐらいのイメージを持っています。

これは国内で作るという、一つのイメージを持っていただくための試算ですがけれども、海外から液化水素で水素を全部持ってこようと思うと、今、世界で初めての約75トンの水素船が日本にあります。この100倍以上の約1万トンの船を年間フル稼働で90隻ぐらいを確保することで、ようやく1割を賄うことができます。コストも、そこに書いてありますけれども、170円/Nm³のものをLNGと同じにするためには、20円まで下げなければいけないということがございます。

それから、103ページ目で、CCUS付きの化石火力でございます。これはもちろん技術の確立とともに、コストをどう下げていくかということが大事で、例えばCCS+化石火力のコストを太陽光発電並みにしようと思うと、CCSコストは現状の半分以下に下げなければいけないということが書いてございます。コストを下げた上で、これは貯蔵するものですから、貯蔵する場所ですとか、CCUで使う出口を考えなくてははいけないわけです。

例えば、毎年1億トン程度のCO₂をCCUSしないと、火力発電から出るCO₂の1割分にならないわけでごさいます、1億トンのCO₂を処理するのに、火力の1割というイメージです。これはもちろん火力を効率化すれば変わるかもしれませんが、そういうイメージで、このCO₂をCCSで対応しようとする、苫小牧で実証して、3年で30万トン、CCS実証をしたのですけれども、その300倍の規模のCCSが毎年日本で必要であると。こういうぐらいの規模のものをやって、化石+CCUS、CCSでやろうとすると1割分になるということで、一番下に、事業環境の整備ということで、関係法令整備やこの分のコストを誰が払うのかという制度設計と併せて考えていく必要がございます。

最後、原子力について、105ページ目ですけれども、安全性の追求、立地地域との共生、持続的なバックエンドシステムの確立、事業性の向上、人材・技術・産業基盤の維持と強化と原子力イノベーションを進めて、基本は、これを乗り越えて国民からの信頼回復に取り組むということが、本当に大前提でございます。

原子力も、先般お示しさせていただいた、106ページ目ですけれども、これは今、廃炉していない36基が全部60年運転したと仮定して、2050年には23基で、1,663億kWhで10%強ぐらいの電力が賄える、それでそれぐらいの規模でございます。

107ページ目にいっていただいて、参考値を達成するためにも、これは一つの例なので、これはいろいろ議論すべきだと思います。いろんな課題があるので、まず課題を認識した上で、そうした前提に立った上で、これまで分科会においていただいた御意見を踏まえて、本日も御意見をいただいている、需要のところをしっかりといろんな分析をするようにとありますが、ここに書かせていただいていますけれども、例えばこのようなシナリオが考えられるので、これを含め、どのようなシナリオが考えられるか、御意見をいただければと思います。

それで、RITEで各シナリオについて分析をしてもらい、結果をお示ししてもらうことを考えております。その際、分析の前提と諸元と併せてお示しすることが大事だと考えております。先ほど高村先生からお話がありましたけれども、しっかりとこのシナリオ分析の目的に合致して、分析の前提や諸元とともに、明らかになっているほかのシナリオ分析があれば、参考にすることはぜひ検討させていただきたいと思っておりますけれども、そうしたことで分析をして、この場でいろんな形でお示しをしたいと思っております。

109ページ目でございますけれども、これは時間がかかる場所もでございます。それから、先ほど来出ています今の技術をどう入れるかというのは、2050年にやるために今ないものをどう今からつくるとかも大事なのですが、これは当然2030年にも向けてやっていく話だろうと思っております。したがって、次回以降は2030年の議論に入らせていただいて、シナリオ分析の結果と2030年

の議論の結果を踏まえて、最終的に全体の議論を考えております。もともと2030年と2050年というのはつながっているものではございますものですから、先に2050年の議論をしていただいている論点が整理できたと思いますけれども、併せて進めるという形で議論を進めさせていただければと思っております。

以上です。

○白石分科会長

それでは、御意見いただきたいと思います。一人、2分でよろしく申し上げます。

では、まず橘川委員。

○橘川委員

質問と意見、1つずつです。

単純な質問なのですが、今の飯田さんの説明でも、CCUS、火力と原子力を分けて説明されたわけですが、何で目安を出したときにこれを一緒にしたのか、これが質問です。

それから、シナリオですが、一応申し上げておきますけれども、私は再エネが50～60で、水素アンモニアとCCUS火力合わせて40ぐらいで、原子力が0～10と、こういうふうを考えています。細かいですが、先ほどの原子力が減っていくという図で、2050年のところ、23基と書いてありますが、これ全く今のところ手がついてない東電東通が入っているというところが問題なのと、50年度に入るとすぐたたむことになる柏崎2号機、5号機が入って、だから、キロワットアワーというなら、50年の終わりというなら、本当は18+2の20基というのが正しいのではないかと私は思います。それは細かい点です。

以上です。

○白石分科会長

豊田委員。

○豊田委員

ありがとうございます。

シナリオ分析が重要だと思います。ぜひシナリオ分析の位置づけを明確にさせていただきたいと思います。まさに飯田さんの御説明のとおりなのですが、2050年、まだ30年先ですよね、いろんな技術がこれから出てくる、どのシナリオになるかはまだ分からないという、AのシナリオからBのシナリオに移るかもしれないというそういう可能性を明確にいただき、まさに委員の間で共有をしていただく必要があると思います。

2つ目は、まさにいろんな数字をここに書かれていますけれども、最終的には何かに絞るのだと思いますけれども、原子力について、27基が今審査中あるいは稼働済みなわけですが、

それを考えてみれば、20%というのも可能性はあるので、ぜひこの20%超というのもしっかり入れていただきたいというふうに思います。ただ、そのときにも、2050年を考えると新增設は必要になります。そういうシナリオでは新增設も必要であるということを明確にしていきたいと
思います。

以上です。

○白石分科会長

山口委員、お願いします。

○山口委員

ありがとうございます。

まず、お願いしたいところは、シナリオの評価というのがエビデンスに基づいたバイアスのない評価をぜひやっていただくということかと思えます。例えば原子力ですけれども、前にもご紹介したかと思いますが、米国では設備利用率93%という数字が実現していますし、87基が60年運転、それから8基は80年運転の許可を受けていると、そういう状況になります。それから、アップデートという出力向上で8基分ぐらいの電力を生み出したりしていると。

それから、もう一つは、発電コストなのですが、実は米国2017年の発電コストというのは2012年に比べて25%安くなっているわけです。それはいろいろ制度的な問題とかリスクの活用とか、我が国でもやっている、やろうとしている、そういうことを活用してそういうコストが安くなるというのが実現しているわけです。

そういった国際的な状況というのも踏まえながら、エビデンスに基づいてどういう前提で評価をするかというところの提示は大変重要かと思えます。

それから、もう一つは、シナリオ評価のモデルの中に制度の視点ですね、ある意味ではここでいうコストとか、それから導入量というのは、例えば電力の自由化をやると相当絵姿が変わってくるわけですし、規制緩和といった問題もありますし、そういった視点というのをどう入れ込むかというのは何らかの考え方をまた議論したいと思えます。

それから、2つ目ですが、既にシナリオの位置づけどうあるべきかというお話もありました。私はシナリオの分析というのはこういう形で数字の組合せで出すというよりも、それぞれのシナリオがどういう意味があるのかという定義づけがきちんとできるかというのが重要だと思います。それともう一つは、シナリオというのは当然2050年にはこういう姿を描きたいというビジョンを描くのと併せて、リスク管理的な観点でバックアップとしてこういうシナリオを考えておくべきだというもの、それから、2050年からもう少し先を考えたらこういうシナリオであるべきだというもの、そういったシナリオを設定していくための視点というのをもいくつか用意しておくという

ことだと思えます。

以上です。

○白石分科会長

橋本委員。

○橋本委員

まず、議論の前提として、2050年については様々な不確実性があるという中で、方向性、ビジョンとして議論するという考え方をまず支持したいと思います。

それから、シナリオの案についてはこれまでの意見が反映されているので妥当だと思いますが、再エネと同じ確立された、非化石電源であるという原子力をきちっと活用するというシナリオを含めて、それぞれのケースにおいて具体的な課題、克服すべき課題について洗い出しをお願いしたいと思います。

以上です。

○白石分科会長

崎田委員。

○崎田委員

ありがとうございます。崎田です。

私も、今回2050年のシナリオ分析をしていることと並行して2030年をきちんと話していく、そして最後に全体を合わせていくという、この流れに関しては賛同いたします。

それで、シナリオ分析の案なのですけれども、拝見して、やはり少しずつエネルギーのパーセントが違うことで、現実には何が変わるのかというところが大事なのだと思っています。ですから、そういう変化が表れるような数字を明確にして分析をしていくことが大事だと思いますし、また、これまで出た意見の中ではありますが、やはり需要側の行動変容、ライフスタイルやビジネススタイルの変容でどのぐらいの効果が期待されるのか、やはりこういう視点も入れるのが大事だと思います。よろしく願いいたします。

○白石分科会長

増田委員。

○増田委員

ありがとうございます。

シナリオ分析についてですけれども、今回例示されているパターン、これについては、最低限分析をしていただきたいと思います。

それと、要望だけお伝えしておきますが、RITEのほうで分析をやられるということござ

いますが、この分科会での議論を深める、そして国民の関心事に対応していくということからいいますと、今の政府の政策判断と少し切り分けてきちんとシナリオ分析をしていく、幅広くシナリオ分析していくという意味で、ここは再エネが完全に100%、他はゼロというパターンもこの中に入っておりますが、これと同時に、一方で、必ず一番大きな問題になる原子力の部分、ここについてのシナリオ分析も、20%ということがございますが、私はさらに30%、これはもう当然のことながら新增設、リプレースをやらないと実現できないわけですが、このケースも挙げて、シナリオ分析をすることも必要ではないかと思えます。ぜひ、要望ですが、御検討お願いしたいと思えます。

以上です。

○白石分科会長

水本委員。

○水本委員

ありがとうございます。

今回電力逼迫の件で、改めて電力は公共性が高く、価格の安定が重要であるということが認識され、この価格と質と量の重要度をカーボンニュートラル実現に向けたシナリオに盛り込んでいく必要があると思えます。

これまでの議論で様々な課題が出されてきて、これがシナリオ分析のパラメータになっていくと思うのですが、シナリオ分析をする上で、評価軸というものを明確にしていきたいと思えます。評価軸は、経済性と安定供給になると思えます。R I T Eでシミュレーションをやっていただけということで、経済性というところでは、大規模な対策費、電力価格というところ、安定供給に関しましては、調整力というのが重要になってきて、時間的、空間的な需要と供給の変動に対して、調整力をどこにどのように配置するかというようなことに着目することになると思えます。

電源構成比にスタディの比重を置きすぎないように、ベースケースで基幹グリッドの増強の有無の程度とか、調整力の配置などというバリエーションを考慮して、その感度解析ができれば、その電源構成比を変えることでエネルギー価格がどのように変わるかというような議論ができるのではないかと思います。

以上です。

○白石分科会長

隅委員。

○隅委員

ありがとうございます。

各電源の整理案というこの中に、95ページですかね、2050年の発電電力量の5～6割を再エネで賄うことを参考値として置くと、こういった考え方に私は特に異論はございません。

その中で、シナリオを今後考えていくときに、先ほどの御説明の中にもありましたけれども、技術の進歩がどれほど進んでいくのかということがまだまだほとんどのケースで示されていないわけでございます。

例えば1点気になっておりますのは、再エネのシナリオを考えていこうと考えたときに、例えば風力、特に洋上風力への期待感、こういったものがメディアの論調なんかでも非常に強く出ているように思うわけですが、そもそも先ほど説明がありましたように、北海なんかと違いまして、日本は遠浅の海がほとんどない。したがって浮体式が中心とならざるを得ないだとか、また台風もあって、ヨーロッパの確立した技術をそのまま日本に持って来ることができない。特に日本の場合、最近では900ヘクトパスカルクラスのスーパー台風の襲来が予想される中で、全く陸上とは次元の違う風とか波、こういう洋上で数十年もつような風車というものをどうやって作っていくのかというような技術的などがまだ全く示されていない。多分大変な技術と開発コストがかかるであろうと思います。もちろん、そういったことに対して今後のイノベーションに期待をすることでございますけれども、将来のメンテナンスコストも含め、これらのリスクに留意した形での今後の技術の進捗というものをぜひ適時示していただきたい、このように思います。

○白石分科会長

村上委員。

○村上委員

私からは3点申し上げればと思います。

1点目は、高村委員も発言されていた、複数のモデルでシナリオ分析を行う必要があるという点です。12月の4団体からのヒアリング、説明で、国環研や自然エネルギー財団のシナリオもあったことで、需要側の変化や重要性、それから、再エネについて多くの可能性があるということも知ることができました。モデルごとに特色があるということは、多くの委員が指摘されていたことでもあり、今回も同様に複数のモデルでシナリオ分析をぜひ行っていただければと思っております。

2点目は、その公表の在り方なのですけれども、もちろんこの委員会で検討することは当然ですが、それらの結果をモデルの特性やインプットデータも併せて情報公開をしていただいて、様々なモデルでの結果を比較できるようにしていただくということも大切ではないかなと思って

おります。これは前回、田辺委員も発言されていたように思いますが、そのようなシナリオの比較サイトを公開して、この後報告して下さいます「意見箱」と併せて情報発信にも力を入れていけるとよいのではないかと思います。

それから、3点目ですけれども、これは最後のページの進め方についてです。ここにはグリーンイノベーション戦略会議のインプットの記載がありますけれども、先ほど申し上げましたように、国・地方脱炭素実現会議ですとか、産構審や中環審の合同会議からのインプット、それから、当初から私が申し上げております、多様なステークホルダーからのヒアリングなどをぜひ位置づけていただければと思います。

また、基本計画そのものがどういう目次立てになるのかということも関心が高いところでもあると思いますので、早めにお示しいただき、議論をしていけたらと思っております。

以上です。

○白石分科会長

工藤委員、どうぞ。

○工藤委員

すみません、工藤でございます。申し訳ありませんでした。

1点コメントと、1点質問させていただきます。

複数のシナリオ分析によって、対策費用をはじめとした試算を進め、2050年のビジョンを策定していくということには賛成いたします。資料に示されているような課題、制約を克服するための実行を促す仕組みとしてのインセンティブ、最適な政策についても今後、開拓していくことができるような示唆があれば大変ありがたいと思っております。

1点、非常に議論をキャッチできてなくて、プリミティブな質問をして恐縮なのですが、今日、非電化のところの議論をしたのですが、今後電化率がどれぐらいになっていくとか、それは需要サイドで反映されるということだと思っておりますけれども、エネルギー全体のシナリオ分析について、エネルギー全体のミックスについて、どういうふうに、シナリオ分析はしないのかというところはどうなっているのか、後で教えていただければと思います。よろしく願います。

以上です。

○白石分科会長

松村委員。

○松村委員

今回の分析は、基本的には電力の分析だと理解しています。それで、今も御指摘があったので

すが、本来であればエネルギー全体の分析が必要なはずですが、電化がメインシナリオだとしても、電力で全部できないことはもう既に示されている。需要量をこれだけ想定するということがあったとしても、それは電化が進んだけれども、省エネがすごく進んでそれなのか、電化が進まなかった結果としてその程度の需要量なのかということによって、例えば再エネ電源の割合の意味も全く意味が変わってくるし、再エネ電源の割合が変われば水素の帰属価格も変わるので、省エネや、ガスなどの他エネルギー市場の状況も当然変わる。今回はもうこれでもやむを得ない、これだけでも相当に難しいので、十分分かりますが、エネルギー基本計画のレベルの議論は今後もずっとしていかなければいけないわけで、電源の割合だけ変えるのではなく、それ以外がどうなるのかも、外生的に一つ与えるのではなく、こちらも考えていく必要があると思います。

シナリオとしてどの電源が何%と与えるというやり方ですが、全く逆のやり方もあり得る。つまり、目標が与えられていて、例えば二酸化炭素排出量ゼロにする目標が与えられていて、コストを最小化するとすれば、電源の構成はどうなり、電源の立地、それぞれの再エネでもどこにどれだけ立地させるのかという、電源のコスト+系統投資の全体のコストを最小化するものを内生的に出すことだってあり得るし、それは実際に既にやっている機関もある。もちろん2050年はあまりにも不確実なので、そこで置いたパラメータの信頼性を考えると、分析というよりはシナリオに近いものになる。そのパラメータを変えれば、当然複数の姿が描けるという意味では、今回やることとよく似たことになるのかもしれないのだけれども、しかし考え方としては、そもそも電源のパーセントを前提とするのではなく、目標が与えられて、ある種の最適化をしたらこうなるという姿を見せることも必要だと思います。

○白石分科会長

伊藤委員。

○伊藤委員

ありがとうございます。

シナリオ分析すごく大切だと思うんですけど、これは当然ながら省エネありきでここまできているという認識で見てよろしいのでしょうか。

それと、先ほど2番目の説明などにあったように、現実的に全てのものが、例えば産業界であったり、家庭の電力であったり、ブレークダウンしたときに、現実にあるものになっているのかどうかというのを将来的に分析する必要があるかなと思います。

もう一つは、どうしてもいつもほかの国はどうか、どこの国はどうかという事例が出ますが、ほかの国はどうかでもよくて、参考までにはいいのですけれども、やはり日本の置かれている特殊な状況の中で最善を尽くしているというように、明確に国民に訴えるような流れになっていただ

ければ、正々堂々と発表できるかなという印象を受けました。

以上です。ありがとうございます。

○白石分科会長

田辺委員。

○田辺委員

ちょっと変わったことを言うようではすけれども、ぜひRITEのモデルを、例えば英文化して、ジャーナルなどに載せてピアレビューしてもらって、ここの方々がこのモデルを持っていることで大変有名になるようなことできないかと。昔、私はWBCSDの手伝いをしていたことがあって、そういう方々をつくっておくと、他の国に行ってこのモデルを使える。このモデル使えることはイコール、ダイアログといって、その国の方と話せるので、我々の脱炭素の技術をどう入れていけばいいとか、何かそういうふうぜひ、すごくポイントが取れるような研究者を育成して欲しい。だから、シナリオはサイエンティフィックにやっつて、その結果を見て政策としてどう判断するという考え方にしておいたほうがいいのではないかと思います。

○白石分科会長

時間が押しております。柏木委員。

○柏木委員

1つだけちょっと質問をしておきたいのですけれども、例えば太陽光3,000億キロワットアワー、家庭とかそういう一軒家の屋根に載せるものは、自家発自家消費になりますから、安い分に越したことはないわけではすけれども。そうすると、ほとんどの一軒家に入れたとしても、1,000億キロワットアワーくらいにしかならない。そうすると、3,000億やるということは、残りの2,000億キロワットアワー、約3分の2は事業者がメガソーラーでやるということになります。日が照っているときは安くなるわけですが、JEPXも0.01円/kwhほどまで安くなる。安くなる時しか発電しない太陽光を、本当に事業者がいくらやるかという。フィードイン・タリフでお金をちゃんと一定額で取っている場合にはそれはやるのですけれども、そうではない場合にはステークホルダーなど事業者が、出てこないという場合がありますので、導入量はある程度で頭打ちになる、共食い効果といっていますけれども。ある意味ではCO₂のコストというのはCCUS等で明らかになりますが、そういうコストをうまく検討に織り込まないと、なかなか太陽光のような安いときしか発電しない、こういう電源を一定量見積もっていくというのは計算上ある前提条件を入れないと出てこないのではないかと。そこら辺をしっかりと検討していただきたいなと思って質問しました。

以上です。

○白石分科会長

質問は後でまとめてごく簡単に答えていただきます。極めて時間が押しております。

秋元委員。

○秋元委員

ありがとうございます。

シナリオ分析、R I T Eに発注していただけるということで、しっかり分析させていただきたいと思います。

いろいろ御意見ありましたが、基本的なモデルの構造ということで申し上げますと、モデルで何より重要なのは、前提条件の下でどういった結果が出てくるのかということで、モデルの中の内部整合性がしっかり取れているのかどうかというところが極めて重要だというふうに思います。そういう面で、御指名いただければ、しっかりその前提条件、そしてモデルの構造、そして結果がしっかりどうつながっているのかということ、透明性を持って御提示させていただきたいと思います。

ちなみに、R I T Eのモデルは、これまでもI P C Cや政府の議論の中でよく使っていただいていますので、そういう面では透明性がかなり確保されているのだろうと理解しています。ただ、モデルは限界があるということを御理解の上で、その下でどういった結果が見られるのかということを見ていただきたいと思います。

なお、私の理解では、電源だけではなくて、我々のモデルは全部のエネルギーシステムを当然ながら評価していますので、電源ミックスだけではなくて、全体のエネルギーシステムを評価すると理解しているところでございます。

以上でございます。

○白石分科会長

澤田委員、どうぞ。

○澤田委員

ありがとうございます。手短に。基本的に2030年のエネルギーミックス含めて並行して議論していくということに賛同します。

それで、このシミュレーション、シナリオもさることながら、やはり最終的な評価のところ、ぜひどういう軸で評価するかという御意見もありましたが、経済安全保障や日本の置かれている国の環境も含めて御評価いただきたいと思います。

よろしく申し上げます。以上です。

○白石分科会長

ありがとうございます。

それでは、もう時間押していますが、飯田さん、手短にお願いします。

○飯田資源エネルギー庁次長

橘川先生からお話ありました、参考値を変えているつもりはございません。ここに書かせていただいたのは、皆様方の意見を反映して、原子力を置いてみただけでありまして、そういう意味で置いていますので、参考値を変えておりませんし、これにこだわっているわけでもございません。御意見を反映した形で書いたということです。

それから、工藤委員からお話がありましたけれども、今日は、電力以外初めて議論させていただいたのですが、R I T Eのモデルは一次エネルギー全体もお示しできるモデルだと認識しております。もちろん置き方については、いろいろな御意見あるかもしれませんが、可能であれば全体でお示しできるように、例えば電力需要なんかを考える上でも、電力だけ見るというのは合理的ではないので、そういう形で進めさせていただきたいなというふうに思っています。

伊藤先生から省エネの前提、それから柏木先生から太陽光のお話ございましたけれども、大事なものは数字ではなくて、その数字の意味だと思います。本当に入るのかと、それぞれかなり野心的なものですけど、それをしっかりと認識した上で置いて計算すると。それは2つの意味があって、それが実現したら姿がこうなるというのがありますし、そうしない限りこの手前のところのそれを実現する価格なり、物理的制約を超えないとその姿が導き出されないということなので。シナリオ分析は数字だけではなくて、むしろその手前のところも併せて御議論いただくということが全く御指摘のとおり大事なもので、申し上げませんが、全ての森羅万象は置けないので、いくつかのものをお示していただいた上で大きな方向性をこの場で御議論いただくことだと思っています。

以上です。

○白石分科会長

それでは、シナリオ分析の進め方につきましては、もちろん今回事務局から紹介があったもの以外にもたくさんいただいたように、いろいろな考え方、パターン、当然のことながらあると思います。具体的な進め方については、私と事務局のほうで議論して進めさせていただきたいと思っています。

では、次、事務局からお願いします。

○西田資源エネルギー庁戦略企画室長

それでは、もう時間もないので、一言だけ。資料3を開いていただけますでしょうか。こちらにエネルギー政策に係る広聴システムの導入（案）ということでお示しさせていただきましたけ

れども。このエネルギー基本計画の議論を進める上で、国民の皆様からの御意見を広くお聴きするというこのために、本日から資源エネルギー庁のホームページのほうに「意見箱」という形で設置をさせていただきたいと思います。本日から設置いたしまして、エネルギー基本計画のパブリックコメントが実施されるまでの間設置をしまして、集まった御意見につきましてはこの分科会で資料として配付をさせていただきたいというふうに考えてございます。

私からは以上でございます。

○白石分科会長

それでは、今日は本当にまた長い間ありがとうございました。あと1分しか残っておりませんが、2050年に向けてのシナリオ分析について進めさせていただくと同時に、その間に次回以降は2050年を見据えつつ、2030年について御議論いただくということにしたいと思います。

それでは、最後に保坂長官よろしくお願いたします。

○保坂資源エネルギー庁長官

長官の保坂でございます。

ありがとうございました。コロナで非常に厳しい環境の中、御出席を賜りまして、御参加いただきまして、ありがとうございます。

年明け早々から、先ほど冒頭申し上げたように、1月8日に本当に緊張感が走りまして。担当は働き方改革も何もなく、24時間働くということになりまして、夜中中電源の確保で走り回るといいですか、走り回るわけではないのですけれども、徹夜になるようなことが起こりまして、改めて電力というものの難しさを痛感したわけでございます。LNGのサプライチェーンに少し支障が生じたところに、隣の国と中国とLの取り合いということになりまして、マスクやガウンと同じようなことが起こりまして。

今日は非電力の話をしていただいて、非常に大事なことでありまして、もちろんLNGが取れなかったところからスタートしたわけですが、非電力の部分がもし1割省エネが進んでいたら、ここまでのことにもならなかったところも事実でございますので、非常にそういう意味で、2050年も大事ですけれども、足元のところも難しいと、そういう商品でございます。ぜひ皆様方に引き続き御議論いただければと思っています。

2050年は非常に不確実性が高い中で、技術のブレークスルーに期待して、まず先にこのシナリオやっているわけでございますが、したがって、シナリオの分析をこれから進めていきますけれども、これから2030年のほうの議論に移っていき、これは2020年の延長線のところもありますので、ただし、それが2050年から戻ってくるところもあるということで、非常に難しいところにもなりますので、引き続き活発な御議論をいただければと思います。

それから、最後少し申し上げておくと、先週の金曜日に大臣のほうからタスクアウトがありまして、それぞれ後ろにある制度については、別の委員会、資源エネルギー庁の中のいろいろなところで制度論は別途議論をしていますので、そういうところもこの先、エネルギー基本計画で御紹介する機会があれば紹介をしていくということになります。引き続きよろしくお願ひ申し上げます。

以上でございます。

3. 閉会

○白石分科会長

ありがとうございます。

それでは、次回の日程については追って事務局から御連絡したいと思います。

今日はこれで終わりにしたいと思います。

どうもありがとうございます。

—了—