

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会
発電コスト検証ワーキンググループ（第1回会合）

日時 令和6年7月22日（月）16:00～17:24

場所 経済産業省 別館11階1115 各省庁共用会議室（teamsとの併用）

1. 開会

○秋元座長

それでは、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発電コスト検証ワーキンググループを開催いたします。

本ワーキンググループは、エネルギー基本計画の見直しが総合資源エネルギー調査会基本政策分科会において進められる中、エネルギーミックスの検討に当たって参考とするための各電源の発電コストなどの試算を実施するため、基本政策分科会の下に、総合資源エネルギー調査会の運営規程第13条に基づいて設置されております。

申し遅れましたけども、地球環境産業技術研究機構（RITE）の秋元でございます。本ワーキンググループの座長に、基本政策分科会長の偶会長より事前に私を指名いただきましたので、進行を務めさせていただきます。

本日の分科会ですが、対面でご出席の委員とオンラインで参加される委員がいらっしゃいます。また、議事の公開ですが、本日の会議はYouTubeの経産省チャンネルで生放送させていただきます。

それでは、議論の開始に当たり、私から一言ご挨拶申し上げます。

この発電コスト検証というのは、もう長い期間、東日本大震災以降、かなり長く、形は少し変えたこともございますが、実施してきていて、エネルギーミックスの検討において基礎となる情報を提供するということだと思いますし、また、発電コストというのは、エネルギーミックスだけではなくて、全体の基礎情報として大変重要なものだというふうに思いますので、時間も前回からたっておりますので、最新のものを検討していく、調査していくということは重要だというふうに考えております。また、これまでの検証においては、透明性のある議論ということを行ってきたというふうに理解しております。今回の本ワーキンググループにおきましても、透明性のある議論を行って、エネルギーミックスの検討に当たって参考となる内容を検討し、それを基本政策分科会にご提供したいというふうに思っておりますので、委員の皆様、ご協力のほどをよろしくお願いいたします。

それでは、ちょっと私の挨拶は以上とさせていただきます。事務局よりご挨拶をいただきたいと思っております。資源エネルギー庁より、畠山次長にご参加いただいておりますので、畠山次長から一言お願いいたします。

○畠山資源エネルギー庁次長

ありがとうございます。資源エネルギー庁次長に、この7月1日付で就任いたしました畠山でございます。よろしくお願いいたします。

前職では、産業技術環境局長でGXを担当してまいりまして、今度、資源エネルギー庁次長ということで、エネルギー基本計画、それからGX、一体的に進めていくということになるかと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

委員の皆様、このワーキンググループ、ご参加をいただきまして誠にありがとうございます。お忙しい、かつ、今日また強烈に暑い中、ご出席をいただき感謝を申し上げたいと思います。

今年5月から、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会におきまして、エネルギー基本計画の見直しに向けた議論を始めております。エネルギーをめぐる情勢、エネルギー安定供給確保の不確実性の高まりですとか、あるいは今ほど申し上げたGXの推進など、3年前のエネルギー基本計画策定時から大きく変化をしているところでございます。このため、基本政策分科会の議論におきましては、複数の委員から、今回、エネルギーミックスを検討するに当たっては、電源別コストの検証、あるいは各電源を電力システムに受け入れるコストである統合コストの分析が必要とのご指摘をいただいているところでございます。

発電コストにつきましては、前回の2021年を含めまして、エネルギーミックスの検討に際して参考にするため、専門家の皆様に検証を行っていただいております。今回も、前回の2021年までの議論ですとか、昨今のエネルギーをめぐる情勢の変化を踏まえつつ、改めて検証を行っていただきたいというふうに考えてございます。

委員の皆様におかれましては、前回、2021年の検証に引き続き、今回の検証にもご参加いただきまして、誠にありがとうございます。今回も忌憚のないご意見とご協力のほど、何とぞよろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

○秋元座長

ありがとうございました。

2. 議事

2021年発電コスト検証WGの検証結果を踏まえた発電コストに関する議論

○秋元座長

それでは、議事に入ります。事務局から資料1、2、3のご説明をお願いいたします。

○植田需給政策室長

それでは、事務局から、資料1から3についてご説明させていただきます。

まず、前回の検討から相当時間もたっておりますので、改めて、エネルギー調査会基本政策分科会の下に発電コスト検証ワーキンググループを設置するという紙が資料1でございます。

資料2は、会議の運営について原則公開するということと、あと議事録の公開、またはライブ中継、インターネット上でライブ中継を行うということなどを定めているというものでございます。

それに加えて、資料3は、前回も同じようにやらせていただいているものでございますけれども、幅広く、今回の検討に加えて、国民、専門家、事業者、NGO等の皆様等から積極的に情報交換をいただく取組を進めたいということでございます。具体的には、この会議終了後に、経済産業省のホームページにスペースを設けて、エビデンスとともに、発電コスト等の前提となる制度について、多様な主体から情報提供をいただきたいというものでございます。こちら、ご了承いただきましたら、そのとおりに進めたいと思っております。

以上でございます。

○秋元座長

ありがとうございました。

ただいま資料1から3でご説明のあった本ワーキンググループの設置及び会議の公開、そして情報提供依頼について、ご異議等ございませんでしょうか。よろしゅうございますか。オンラインもよろしゅうございますか。

それでは、本ワーキンググループの設置及び会議の公開、情報提供依頼については、事務局からご説明があったとおりで進めたいと思います。

それでは、次の議題に移ります。次に、事務局から資料4のご説明をお願いいたします。

○植田需給政策室長

それでは、続きまして、事務局から資料4の説明に入らせていただきます。

資料4、右下1ページ目でございますけれども、全体の構成といたしまして、まず、前回の2021年の発電コスト検証ワーキンググループの検証結果、考え方も含めて、どのようなものであったかということを変更して振り返らせていただきたいと思います。その上で、本日のご議論に向けて、論点等についてご説明できればと思っております。

それでは、次のページ、お願いいたします。

まず、前回は全8回開催いただきまして、まず、今回のように第1回、総論から始めまして、各電源ごとに議論を進めていただくとともに、後ほどちょっとご説明させていただく統合コストについて第4回以降で検討いただいたという形になっております。

それで、次に右下3ページ目でございます。発電コスト検証でございますけれども、新たな発電設備を更地に建設・運転した場合のkWh当たりのコストを電源別に一定の計算に基づき試算したというものでございます。前回は2021年、実施してございますけれども、当時の最新のデータを基に、前年の2020年時点のもの、また、エネルギーミックスが当時2030年で検討されておりましたので、それに合わせて2030年時点のコストを予想して試算したというものでございます。

その結果については、4ページ、5ページ目に紹介しているという形になっております。

そして、さらにその考え方でございますけれども、次の6ページ目以降に掲載していません。

8ページでございますけれども、考え方として、モデルプラント方式を採用いただいています。モデルプラント方式については、まず発電所の建設・運営に係る全ての費用を総ざらいして算出いたしまして、それを予想される総発電量で割るという形によって、1kWh当たりのコストを算出するという方式でございます。今のところ「LCOE」とも呼ばれておりまして、OECD等、各国でも用いられている手法という形になっております。またデータ等については、基礎となる諸元を設定した上で、経産省のホームページにおいて基礎となるデータも紹介するという形で進めていただきました。

具体的な諸元については、右下9ページ目のような項目で設定されております。今回についても同様に、将来の資本費、人件費等、また燃料費についても、どういうふうに移していくと考えられるのか、もしくはCO₂対策費用や原子力の安全対策費用などをどう見込むのかというところが、主な議論として今後検討いただくという形で考えてございます。さらに、右下10ページ目でございますけれども、社会的費用として、CO₂対策費用などを計算していただいております。

基本的な考え方として、各電源に持続するものについては各電源ごとの費用として持続させるという前提の下で、なかなか整理の難しいものについては引き続き検討ということを含めて、基本的には各電源に帰属できるものをできるだけ帰属するという考え方でやっていきたいという形になっております。

次の11ページが政策費用でございまして、日本のコスト検証のやり方といたしまして、各電源ごとに帰属する予算でございまして、賦課金なんかについても、各電源ごとに要する費用という形で計上いただいているという形になってございまして、前回もそういうふう

に計算しているというものでございます。

13ページ以降が統合コストの部分でございまして。

先ほどの4ページの下でございまして、前回の結果のところ、下に参考①、②と書かせていただいている部分でございまして。各電源の狭義の建設・運営コストに加えて、各電源を導入することによる電力システム全体にかかる費用という形で、統合コストというものの計算、一部ですけれども、計算していただいているという形になっております。

2種類算出いただいております。まず右下14ページでございまして、こちらは2015年からやっていた形になりますけれども、簡易的に、電源立地や系統制約を考えない形で、各電源を導入すれば、どういう費用がかかるのかというところを簡易に試算していただいているというのが、左のほうの参考①でございまして。

もう一つが、15ページでございまして、これは松尾委員と荻本委員にやっていたものでございまして、もう少し精緻に電源立地とか系統制約を考慮した上で、2030年のエネルギーミックスが実現した状態から、それぞれの電源に達した場合に、どのような電力システム全体に費用が生じるかということを計算していただいたという形にな

っております。これは、この表にありますとおり、全てのいわゆる統合コストというものを計算できているわけではございませんでして、あくまで火力の調整でございますとか、出力抑制の発電量の減少分でございますとか、一部について、まず試行的に前回計算いただいたという形になってございます。その後が、それぞれの計算方法等について、多少資料を入れさせていただいているという形になっております。

続きまして、今回の議論のために、20 ページ目以降に移らせていただきたいと考えております。

まず21 ページでございますけれども、今回のコスト検証ワーキンググループの親部会であります基本政策分科会、まずは政府全体の取組のGXの検討を行っているGX実行会議で、どのような検討が行われているかというところが、この21 ページ目でございます。

まず政府全体では、「GX2040 ビジョン」と書かせていただいておりますけれども、GXに向けて2040年というのを一つの年限として、どのように脱炭素型の経済成長を実現できるかということを示す中で、エネルギー基本計画の検討も一緒に検討していくという形になっております。その中の大きな仕組みとして、一つは成長志向型カーボンプライシング構想という形で、20兆円規模のGX経済移行債を発行し、それに伴って、予算的な措置も含めて官民150兆円規模の投資を実現するという。加えまして、脱炭素電源の導入拡大のために、今回の通常国会で水素法・CCS法、成立いたしましたけれども、そうした取組も含めて、脱炭素電源の導入を強力に後押ししていくということが一つの柱になってございます。

あと、22 ページ目でございますけれども、こちらはどういった論点がされているかという点でございますけれども、一つ、今回大きな焦点になっておりますのは、やっぱりDXの進展等により相当電力需要等、これから見込まれるということもございまして、それを実現するために脱炭素電源投資をどう加速していくのか、それを支えるような送電線の整備でありますとか、あとは、電気では必ずしも供給し切れないような部分について、水素・アンモニアなど、そういったものをどう確保していくのかというところが、大きな一つの検討のフレームの中に入ってくるのかなというふうに思っております。

あと、23 ページ目、こちらはスケジュールになっておりますけれども、エネルギー基本計画を含めて、年度内に改定するということが決まっておりますので、今回のコスト検証ワーキンググループに通じましても、それに応じた形で検討を進めていただくということになるかと思っております。

まず今回の発電検証ワーキンググループの設置に当たっても、基本政策分科会における議論でございますけれども、26 ページ目、ご覧いただければと思っておりますけれども、基本政策分科会のほうで、上段落のほうはコスト検証について強い期待という形でございますけれども、やはりもう一度コスト検証をやってほしいということが強く言われております。

あと、下段の部分でございますけれども、先ほどもご紹介した統合コストの部分でござい

ますけれども、やはりエネルギーミックスを様々なケースに応じて計算していくためには、様々なコストを踏まえたトータルシステムコストを分析した上で、新しいベストミックスというのを生み出していくことが必要なんじゃないかということでございますとか、あとは特に再生可能エネルギー関係でございますけれども、出力制御を含めて、やっぱり導入することによって価格、費用を含めて全体像を国民に伝えていくことが重要なんじゃないかという形でご議論いただいているという形になっております。

最後が27ページ目でございます。

こちらは今回ご議論いただきたい内容になっております。三つ考えてございまして、一つは今回の検証の方式でございますけれども、2015、2021年に続きまして、引き続きモデルプラント方式で計算いただくことでどうかと考えておりますけれども、ここについてご議論いただきたいというところでございます。加えまして、先ほど紹介させていただきました統合コスト等の系統安定化費用について、引き続きワーキンググループとして検討するというところでお願いしたいと考えておりますけれども、ここについてもご意見をいただければと思っております。

また、2点目でございますけれども、2021年の検証から3年たっておりますので、その中で国際情勢の変化、政策変化、貿易条件等も相当変化しております。そうしたものを踏まえて、どういったものを反映させるべきかという点について、ご議論いただければと考えております。

三つ目でございますけれども、対象電源でございますけれども、こちらについては、また改めて議論の時間を取りたいと思っておりますけれども、その前提として、どういった技術についてコスト計算の対象とするか、その考え方についてご議論いただければと思っております。また、同様に、社会的費用とか政策経費の考え方についても、ご議論いただければ、ご意見をいただけるとありがたいと考えております。

事務局からは以上になります。

○秋元座長

ご説明いただきましてありがとうございます。

それでは、もう一つ資料がございまして、続きまして松尾委員から資料5のご説明をお願いいたします。

○松尾委員

ありがとうございます。松尾です。

聞こえていますでしょうか。よろしく申し上げます。

資料5に基づいてお話しさせていただきます。

まず、2ページ目をご覧いただきたいんですが、実は、これは前から、私のほうからOECDの試算について最初にお話しさせていただいていきましたが、実は今回、まだOECDの新しいものが出ていなくて、ちょっと出るのかも分からないということなんです、それにもかかわらず、一応、その概要についてご説明させていただきたいと思っております。

基本的に、LCOEというふうに我々呼んでいるものですが、基本的な考え方としては、前回から大きく変えるべきではないものというふうに私は理解しているところです。ここに書いてあるとおりですが、それぞれの技術自体のパフォーマンスを評価するということです。

それから、若干いろいろ論点になり得るのが設備利用率なんです。例えば天然ガス火力の設備利用率 85%とかで計算して、それが実はもっと実際の運転では低いんじゃないかという話があったりするんですが、このOECD評価の整理としては、基本的には通常の運転で可能な最大値を採用する。例えば 85%と、そういったものを使うと。実際に天然ガスはもっと低い設備利用率で動いたりするんですが、参考として低いものを計算するのはよいんですが、基本的には技術のパフォーマンスを評価するものであるために、その技術自体を最大限高めに見て評価するというのがやり方かなというふうに思っているところです。ですので、この辺は前回と大きく変えるべきではないというふうに私は理解しているところです。

それから、次のページに行ってください、コスト評価の範囲ですね。この辺は、これも前回のコストワーキングで使った資料をそのままここに載せさせていただいていますが、基本的には、いろんなコストがある中で、電気事業者が払うコストを含むということなんですけれども、CO₂対策コストについては、例外的に含むといったような形でやるのでよいのではないかとこのように思っています。

この辺、若干問題になり得るのが、政策経費といったものでして、これは普通はOECDとかの評価では、発電コストの中には入れないということですが、今までコストワーキングでは、括弧の中の数字と括弧の外の数字とあって、括弧に入れた数字のほうに政策経費を除いた数字を記していて、括弧がない数字のほうでは政策経費込みの数字を入れていたんですけれども、この辺、若干議論はあり得るところかなというふうに思っております。政策経費、例えばFITにかかる費用、FITでもFIPでも、そういったものにかかる費用ですとか、原子力の研究開発費とか、そういったものを含めるものを発電コストというふうに言っていました。これ、普通は発電コストの外数として、むしろそちらのほうを括弧に入れるというのが普通かなというふうに私は思っているところなんです。この辺はちょっとご議論あり得るところかなというふうには思います。

次に行ってください、考慮すべき点ということで、これも前回と似ているんですが、ちょっと述べさせていただきました。

基本的には評価の公平性・網羅性ということで、いろいろなデータを扱っていくと。例えば洋上風力とか、前は入っていなかったもの、浮体式の洋上風力ですとか、そういったものも、できれば入れてもよいんじゃないかというふうに思うところです。

それから、LCOE評価の範囲としましては、先ほど申しましたが、電気事業者の費用負担分に相当するものを対象として、例外的にCO₂対策コストのみ入れるということで基本的にはよいのではないかとこのように（これは前回と同じですね）、思うところです。

それから、3番目にシステムコストの評価として、先ほど室長からもご説明がありました
が、システムコストと統合費用、そういったものを評価していくことは重要であろうという
ことですね。

一番下ですが、やはり前提条件の違いによって、どういうふうに各電力が変化するかとか、
各電源がどういった特性を有するかとか、そういったことを評価することがやはり重要で
あって、一つの数字だけが独り歩きしないように工夫するということです。これはもう最大
限工夫していくということが重要であろうというふうに思っています。ですので、発電コス
トの一つの値じゃなくて、各電源の特性が分かるような形でなるべく資料を作っていくと
いうことが重要であろうというふうに思うところです。

ちょっと次に行っていただきたいんですが、これ、例えばアメリカのE I AがLCOEを
示しているんですけども、これは単純にLCOEを並べているだけなんですけど、やはりこ
こでも、各国いろんな工夫をしているんですけども、一つの例として、左側のほうにD i
s p a t c h a b l eな電源としてまとめていて、真ん中のところにはR e s o u r c e
- c o n s t r a i n e dな電源としてまとめていて、これは別なものですよというこ
とを、ここで明示的に主張しているわけなんです。

ですので、別にこうしたところでコストを比較しているという意味では変わらないんで
すが、役割が違うものは、役割が違うということをちゃんと明確にして示すといったような
工夫をしていますので、示し方でもいろんな工夫があり得るところだろうなというふうに
思うところです。

次へ行ってください。

統合コストの話をおっしゃりたいんですけども、これはあくまでも概念図ですね。横軸
にVREの比率があったとして、縦軸に電力部門の総費用があったとして、仮にVREのL
COEが従来電源よりも安くなったとすると、横軸が100%に近づくと総費用は下がるんで
すが、実際には、この赤い部分の統合費用というものがかかると。これを評価していくこと
が重要であろうというのが、先ほど室長が言われたところかなというふうに思います。

次に行っていただいて、統合費用を評価する指標は結構いろいろなものがあります。7ペ
ージ目と、それから次の8ページ目、示してください。ここでは11個ぐらい示してしま
すが、いろんな人がいろんな評価をしています。

これ、ちょっと次に行っていただきたいんですが、大まかに類型として申し上げますと、
まず9ページ目の上を書いてある電力部門の総費用、先ほどの図にある赤い部分をそのま
ま評価しようとする。これはC_{INT}と書いてありますが、これが一番重要であって、多く
なされているところです。

ここで問題なのは、この赤い部分は、これ、C_{INT}（統合費用）というふうに述べている
わけなんですけど、これはあくまでもエネルギーミックスが一つ決まったら、そのときにC<sub>I
NT</sub>という値が一つ決まるということで、エネルギーミックスに応じて一意に定まるような
一つの値であるということなので、「電源別」の経済性は、これでは評価できないというこ

とになります。

なので、これは非常に重要なんですが、今、我々がやろうとしていることは電源別の評価なので、これをもう少しモディファイしていく必要があるだろうということですね。すぐ思いつくのは、じゃあ、この赤い部分を電源ごとに切り分けたらどうなるんだということなんですが、実際、これは文献10という、私の書いた論文なんですが、平均電源別費用ということでやっています。これがどういうふうに計算されているかは別途置いておくとして、ある何らかの方法によって、この赤い部分を従来電源分とか太陽光分とか、風力分とかに切り分けると。それで、その費用を発電量によって割ることによって、平均電源別費用というものを計算することができる。

これ、イメージとしては、一番下に書いてありますが、例えば太陽光の場合、導入される初期の頃は、普通に太陽光を導入して、それで発電していくわけなんですけど、導入比率が高まるにつれて、バッテリーの導入量が加速度的に必要になると。そうすると、だんだんそれが加速度的に増えていくということですね。平均電源別費用と言っているもののイメージとしては、例えばバッテリーの費用を、それまでに入れた全ての太陽光発電設備に均等に割り振って、平均化して計算するというのが平均電源別費用のイメージです。

それに対しまして、次のページへ行っていただきまして、ちょっとこれ画面が見えていませんですね。すみません。上のほうにコストと価値の比較というところで、ちょっとすみません、図が切れちゃっていますが、これはアメリカのエネギー省が出している試算の中では、LACEというものに対して評価をしているんですけども、LACEというものは各電源の価値を示します。価値(LACE)というものとLCOE(コスト)、それを比較することによって、各電源の経済性を評価しようというのが、このコストと価値の評価というものです。

それから、その下のところ、同じ10ページ目の下のところに、限界電源別費用というものがあると思います。それで、「(3、5、7、9など)」と書いてありますが、これが結構多く評価されているところです。概念としましては、あるエネルギーミックスが決まっています。その中で、例えば太陽光なら太陽光の発電量を微量増加させますと。太陽光を微量増やしたときに、総費用が上がるか下がるか、どの程度上がるか、どの程度下がるかを評価して、それによって、そのエネルギーミックスの中での太陽光なり風力なりの経済性を評価しよう。

要は太陽光を入れたらコストが下がりますというのは、太陽光が経済合理性があると。逆に風力は、風力を入れたらそれほど下がらないとすると、太陽光のほうが、よりコスト的に安いというようなことを、仮にですが、意味するといったようなものです。

これ、イメージとしてはどういうものかといいますと、先ほどの平均電源別費用との比較で言いますと、例えば太陽光発電設備をどんどん入れていくと、バッテリーが加速度的に必要になるんですが、ある一定の状態、あるエネルギーミックスの中から、さらに太陽光を追加的に入れますと。そのときに必要になったバッテリーの費用を、先ほどの平均電源別費用

のときには、それまでに入れた全ての太陽光に均等に割り振るんですが、この限界のほうは、入れることによって生じたバッテリーの費用を、入れた追加的な太陽光の微小量だけで割るというイメージになります。なので、これが限界費用という意味なんです。

ですので、別にこれはどちらが正しいというものでもなくて、考え方の問題であって、二つの指標があるということです。ただ、均衡点は限界費用によって決まるというのが経済学の原理ですので、そういった意味で、ここでは限界の電源別費用というものを評価することには意義があるだろうということです。ですので、前回、「(LCOE*)」というふうに書いてありましたが、参考2として、限界電源別費用を評価して、示させていただいたというものです。

次に行ってください。このLCOE*、限界電源別費用ですが、これの評価方法として、ちょっとここに書いてあるんですが、ごちゃごちゃ書いてありますが、ちょっとこういった評価をしているということで、次へ行ってください。

これは結果ですね。先ほど参考2で示していただいたものですが、この青いところがLCOEで、それに対して赤い丸がLCOE*で、例えば太陽光であれば11.2から19.9まで上がるといったようなことを示しています。

この次を見ていただきたいんですが、これに対して、これは荻本先生が後にされた試算の結果を示していますが、例えば電気自動車とかヒートポンプとか、そういったものが仮にものがすごくたくさん普及すると。それによって電力システムの柔軟性が高まるというような状況を想定すると、実は太陽光の統合費用分の高いものがかなり下がってくるというような結果になっています。これで言うと、20円ぐらいだったものが16円とか15.7円ぐらいまで下がってくるということです。やはりLCOE*というのは、あくまでも一つの定まった値じゃなくて、状況によって変わり得るものであるということと、こういったコストをいかに下げていくかということが重要な政策課題になるだろうということを示すという意味で、やはり一つの数字だけを見るのではなくて、それがどういう状況で、どういうふうに変化していくのかということを中心に把握することが重要であろうというふうにと考えると、

次に行ってください。それから、14ページ目と15ページ目で、先ほどコストと価値の評価ということを示して、これも実は結構重要なものだということを示すために、この2枚のスライドを入れています。

14ページ目は、第44回の基本政策分科会で2050年カーボンニュートラルの試算を示させていただいていましたけれども、そのときに2050年、例えばベースケースとかCCSが拡大するケースとか、幾つかのケースを行っています。これに対応して、それぞれの電源の価値を示したものが次の15ページ目になります。

15ページ目を示してください。

こちらなんですが、ここでは二つのケースとなっていますが、標準(ベース)ケースと、それからCCS拡大ケースですね。それに対して、2020年から2050年までにLNG火力と

原子力と、それから洋上風力、陸上風力、メガソーラー、それぞれの価値を示しています。ここで言う価値というのは、例えば原子力なら原子力の発電プラントを置いて発電したときに、それによって市場から得られる、例えば卸電力市場、そういった市場から得られる収益を発電量で割ったものを価値単価として、それを円/kWhで示しているといったものです。

ですので、先ほどアメリカのLACEというものは、価値とコストを明示的に比較しているわけなんですけど、例えばこういった評価がなぜ重要かという、例えば原子力ですが、これ、ベースケースですと価値が16円/kWhぐらいありますと。そうすると、今、我々、原子力のLCOEは11円/kWhとか、それぐらいだというふうに評価していますが、仮にそれがどれぐらいまで上がると経済的な競争力を失うかというようなことがここから見えてくるわけですね。例えば15円/kWhぐらいまでであれば、上がっても何とか経済合理性を持ち得るけれども、例えば20円/kWhまで上がってしまうともう駄目だとか、そういったことが分かるということですので、やっぱりこういった価値といった指標も重要であろうということですね。

ですので、我々、今LCOE*というもので計算していますが、これが唯一の指標であるわけじゃなくて、こういったほかのものもいろいろ見ながら、各電源の特性というものを把握していくことが重要であろうというふうに考えるところです。

次へ行ってください。

最後、まとめですが、基本的には統合費用というものを評価することが重要であって、前回、このLCOE*というものの評価は、現状でも非常に政策立案上有用であるというふうに見えるので、やはりこれを計算することは有益ではないかというふうには考えられるところです。ただ、そのためにも、まずはLCOEを正確に評価しないと、LCOE*のほうも評価できませんので、その辺をやはり改めてしっかりやっていくことが必要だということ。

それからLCOE、LCOE*共に、種々の条件によって結果が大きく変化したものですので、やはり特定の値のみが独り歩きをしないように、やっぱり独り歩きはしてしまうんですが、それでも、なるべくそうならないように最大限注意することは必要だろうということですね。

それから、やはり忘れてはならないのはLCOE*、これは重要なものだと思いますが、それ以外にも重要な指標は当然あるので、そういったものをやはり今後は適切に用いて、やはり評価するのはあくまでも数字ではなくて、各電源が経済的に見てどのような特性を持っているかということの評価することが重要ですので、いろんなものを使いつつ、示し方もちゃんと工夫しつつ、エネルギーシステムの中での各電源の特性や役割をちゃんと把握して正しく国民に伝えると。そういったことが必要であろうというふうに考えるところです。

簡単ですが、以上になります。

○秋元座長

松尾委員、ご説明ありがとうございました。

それでは、ただいまご説明のあった資料4と資料5について、各委員からご発言をいただきたいと思います。今回は1回目ですので、全員の委員からご発言をいただきたいと思います。それで、よろしければ名簿のあいうえお順でご発言いただければというふうに思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、異論がないようですので、そのように進めさせていただければと思います。ご発言は1人5分程度とさせていただきます。5分経過の時点でベルとteam s上でのコメントにてお知らせさせていただきます。会場の皆様におかれましては、お手元のマイクをオンにしてご発言いただきたいと思います。

なお、本日、増井委員が途中からのご出席ということになっておりますので、ちょっと場合によっては増井委員を後にさせていただいて、順番が前後する可能性もあることをご了承いただければ幸いです。

それでは、あいうえお順で、私が本来あれなんですけども、座長をしていますので、1番目に岩船委員、よろしくお願いいたします。

○岩船委員

1番になってしまいました。岩船でございます。

ご説明ありがとうございました。松尾委員の説明も非常に分かりやすく、LCOEを計算する意義というようなものが非常に明確にされたかなと思います。私は、21年に続いて2回目の参加になるんですけども、前回、統合費用というのをしっかり出せたのはよかったなと改めて思いました。ただ、LCOEを毎年重ねて計算していく意義というのが、これからどんな意味を持つのか。やはり電源は単独の評価だけでは物が言いづらいところがあり、基本的に、既に入っている既設の電源とのバランスで、これから増やされるべき電源の役割も、そのときそのときのバランス、ミックスによって大分変わってくると思いますので、あまり、私は単独の比較自体をいつまでどこまで続けるのかなということも少し意識していただきたいかなとも思っております。

それが1点で、そうですね、あとは、恐らく21年に比べて太陽光・風力がかなり、特に太陽光ですかね、最近パネルのコストとかも下がってきていると聞きますので、そういう結果になり、それが化石燃料、単純なLCOEで見れば、そこが大分下がるというような結果になるかなということが想定される中で、じゃあ、ここをたくさん入れていきましょうと単純にならないということは、やっぱりしっかり説明していく必要があると思いました。

そういう意味で、松尾委員の5ページにあったような、アメリカでやられていたDispatchableな電源とそうでない電源というのを分けて表示するというのはいいやり方だなと思いましたが、ここからは、バッテリーの評価もそろそろ加えていく必要もあるのかなという気がしております。そこは単独で、PVとバッテリーみたいに単独で設置するのか、系統用バッテリーという形で設置するのかにより評価の軸が多少違うと思うんですけども、その辺り、少し整理していただければいいかと思いました。

統合費用の試算は、私も幾つかの資料に名前が入っているとおり、かなり苦勞して出された数字であったことを記憶しているんですけども、今年も同じような評価をされると思うんですけども、ここもやっぱりどんな場面で入り得るか、どここの限界を取るかで、大分変わってくる中で、例えば前回と今回で大分数字が違ってきたときに、どんなふうな説明ができるかというのは、少し難しい部分があるかなと思っております。

取りあえずこんなところで、以上です。よろしく申し上げます。

○秋元座長

ありがとうございました。

それでは、続きまして対面で荻本委員、よろしく願いいたします。

○荻本委員

荻本です。ありがとうございます。

まず第1点目は、前回と今回と比べて、前は21年から30年ということで9年先だったと。今回は24年から何年でしたか。

○植田需給政策室長

次回以降の議論の対象だと思っておりますけども、基本的にはGX2040ビジョンと合わせて2040年を対象年限とするのが一つの考えでございます。

○荻本委員

ありがとうございます。だとすると、大分遠くなっているということで、解析断面が遠くなるということは、なかなか見通しが難しくなる。燃料費から始めて、技術開発とか導入率とか、いろんなものが遠いところにあるものを想定してやるということになるので、それはかなり手法は似ていたとしても解析の前提が揺らぐというようなところを考えていけないかなというふうに感じております。

第2点は、そういうものの中の一部ではあるんですけども、例えば、本当に例えばですけども、太陽光発電が垂直の面に貼ってあったとすると、案外、朝と夕方に発電するかもしれない。なかなか大量にそういうものが入ってくるというふうに思えないわけですけども、やはり我々今の常識で考えているいろんなものを計算したんだけど、導入の仕方が変わったので、こういうのはどうするんだろうねというものがないかどうか、こういうところは考えないといけない。

または導入場所ですね。同じ風力が北の方にたくさん入ってくるのか、西の方にたくさん入ってくるのかというようなこと、同じ風力であっても、やはり出力のパターンが違ってくると結果が違ってくるはずなんです。だから、それを直接表現するのはなかなか難しいことなんですけれども、やはり30年を考えたときと、仮に40年だったとすると、いろいろ状況が変わるものをどうやって反映できるのか、またはできないのかということを考えていけないと考えています。

それから、3番目ですけども、30年から仮に10年たつ。太陽光発電が今の計画30年ですと1億kWちょっと。40年になると、もしかするとその2倍ぐらい入っているのかも

しれない。こういうことになりますと、いろんなひずみ、または電力システムの運用の辛さというものが、変動するからということですが、増してくる。増してくるとすると、それに対してどんなことをしないといけないのか。先ほどバッテリーというものが例として出ましたけれども、いろんなものを追加で考えないといけないニーズが高まってくる。そのときに、どこまでそれに対処できるのかというところの前提によって数字は変わってまいります。

先ほどの資料でいくと、需要のシフトをすることで（システム全体の運用コストは）安くなるという計算結果を後日出させていただいたわけですが、ああいうものをどこまで表現するのかということも大きな影響を持ちますし、例えば予測誤差というものも電力の市場の運用がリアルタイムに近くなっていく、または、取引の時間幅が短くなっていく、こういうことになっていきますと、エネルギー市場で予測誤差を消化することはできるはずなんですけれども、そういうものをどこまで表現するか、前提に入れるのか、入れないのかというところが悩みになってくるなというふうに思っております。

まさに何でもできるわけではないんですけれども、どこまで反映するのかということを考えていかないといけないというふうに思います。

最後は、先ほど岩船先生も言われた、機能が違うというところは、やはりより遠い 2040 年になると、例えば、ドイツのほうで2週間、風も吹かない、そういう暗い冬があったとするとどうなんだというようなことが、この頃、また再び話題になっています。そういう機能、日本ではどういう機能が求められるのか、もしかすると外から化石燃料やアンモニアや液体水素が来る予定だったんだけれども、何らかの理由で2週間遅れる、または一月遅れる、そういうものに対する機能というものもあるような気がいたします。

やはりこれも表現は難しいと思うんですけれども、どこまで表現をして、どこまで残念ながら次の課題とするかというところを、検討断面が遠くなった分、我々、慎重に扱っていかないといけないかなというふうに考えております。

以上です。

○秋元座長

はい、ありがとうございました。

続きまして、高村委員、よろしく願いいたします。

○高村委員

ありがとうございます。

先ほど事務局からもご紹介がありましたけれども、基本政策分科会の中でも、特に、今回エネルギー、特に電力の脱炭素化が急務であるというのが委員の対談での共通した認識になっていると思います。

これ、エネルギー安全保障の観点からも、経済的に合理的な価格での調達というためです。あるいは、全体としての貿易収支等への与える影響も含めてであります。同時に、脱炭素電力を利用したいという需要家の非常に強いニーズもあるということ为背景にしていると

思います。

その意味で、この発電コストの検証ワーキングの中での検討というのは非常に重要だと思っていて、2021年の前回のときから比べても、かなり大きな変更、変化があるのではないかという問題意識を持っております。

また、先ほど言いました電力の脱炭素化に資する、そういう意味では、検討の結果を出していくという役割もあるというふうに思います。

三つ、四つ申し上げたいと思うんですが、一つ、今申し上げました2021年の前回の時点からのやはり発電コストに関わる変化をしっかりと反映していくという作業が必要であろうというふうに思っております。

現行のエネルギー基本計画のベースになっている、2021年時点の発電コストの検証ですけども、そのときから見ても、少なくとも発電コストに関して、再生可能エネルギーのコストの低減というのは、世界的にもそうですけれども、日本においても見られていると思います。全ての電源がというのはもちろんありますけれども、一つは太陽光、それから洋上風力は2021年時点では、実際にはまだ入札の前、実証前だったと思いますけれども、言うまでもなく、買取制度の下でのプレミアムなしでの応札がされているということもございません。

それから原子力、脱炭素電源としての原子力というのが3年前と比べてどういうコスト環境にあるのかということを見る必要があると思いますし、事務局からもありました30年以降を見据えたときに、これは、松尾先生のご報告でしたでしょうか、失礼しました。30年以降を見据えたときに、新しい、新たなこうした脱炭素技術というのをどういうふうに見ていくかということもまた一つ、検討する必要があるかと思っております。

荻本先生もおっしゃいました、恐らく、統合コスト、システムコストを構成する様々な技術や手法についても、3年前と比べて、コストについては変化があるというふうに思っております。

例えば、典型的なのは蓄電池だと思いますし、あるいはEVの電池を利用したような柔軟性のある、柔軟性を持った電力システムがシステムコストを下げると。そういう意味では2点目に申し上げる統合コスト、システムコストの点にも関わって、こうした技術はこの3年間でやはりどういう動向にあって、どういう評価をするのかが非常に重要な点だと思っております。

2点目が、前回、非常に早い段階で、松尾先生、荻本先生を中心に努力をしていただいて、統合コスト、システムコストをできるだけ見えるようにしていこうということをやりましたけれども、さらに、こちらについては、より、できるだけ、もう少し深まったといいましょうか、3年間の研究の成果も踏まえて、深めた議論が必要だという点について全く同意であります。

今日、松尾先生のご報告の中でもご紹介がありましたけど、システムコストを考慮した評価方法をしようと、まだなかなか様々な支障があるということは認識しております。

それから 2021 年時点で評価をしたときと比べても、システム統合のための技術や手法、政策といったようなものもかなりやはり多様化、進展しているというふうに思っております。

これ、典型的なのが松尾先生のご報告のスライド 13 に、荻本先生、松尾先生の研究成果のお話がありましたが、つまり電気自動車ですとか、ヒートポンプ給湯器などが大量に普及すると、それによって電力システムの柔軟性が高まってシステムコストを低減する可能性がある。

例えば、こうした新しい柔軟性を持った電力システムを実現するための、あるいは、それを維持するためのシステムコストについては、繰り返しになりますが、より深まった検討が必要かと思えます。

前回は、主には蓄電池をベースに議論していたと思いますが、蓄電池のコストの低下、あるいは、揚水や系統整備、需要側の対応、場合によっては再エネが調整力を提供する、そうした様々な位置づけ、可能性、柔軟性を提供する可能性のある技術や手法というものについて、全てどういうふうに扱うかというのはありますけれども、そうした検討を深めることが、今ありました柔軟性をより高める制度設計、結果として全体としての電力コストを下げっていく、そうした制度設計につながるというふうに思っております。

3 点目ですけれども、これは、若干、細かな話になりますが、今日、松尾先生のご報告の中で、申し訳ありません。設備利用率についての取扱いについてございました。ベストエフォートというのでしょうか、最も技術として設備が利用される想定を置くというのは一つの考え方だと思うんですが、他方で、例えばガス火力を一つ例に取れば、実際の稼働率というのはかなり多分、下がっている現状があると思えます。

これらの将来の電源のコストを見るときに、恐らく、将来の投資の見通しを考える際にも、場合によっては、公的に支援をする際にも、実際の設備稼働率に基づくコスト評価というのが重要ではないかというふうに思っております。これ、ご検討いただければと思います。

最後、荻本先生がおっしゃったことに関わるんですけれども、次、何年の発電コスト、何年を想定した発電コストの検討をするのかということところです。

G X2040 を意識してというふうに先ほど事務局からありました。35 年の M B C というのもまだ検討しないといけないわけですけど、やっぱり 35 年、40 年となってくるとやはり技術の見通し、コストにどうしても不確実性が増してくる中で、どういう形でこの検討をするのかというのは、全体を通した一つ、課題だというふうに思っています、それもまた次回ですかね、提示をしていただいたときに議論ができれば思っております。

以上です。

○秋元座長

はい、ありがとうございました。

それでは、オンラインから、続きまして、原田委員、よろしくお願いたします。

○原田委員

はい。政策投資銀行の原田でございます。どうぞよろしく願いいたします。

ご説明、松尾先生も本当にありがとうございます。改めて前回からの違いというのをやはりここでしっかり議論しなきゃいけないなというふうに感じております。

事務局と松尾先生がおっしゃった、まずは、モデルプラントのLCOEをスタートとしてというメソドロジーを踏襲するということ、それにプラスして、統合コスト込みのコストを示していくという全体的な考え方を2015年、2021年の検証から踏襲するという点においては、連続性の確保という意味、また、本当にどこが違ったのかというのを比較できるようにするという観点からも、それがふさわしいのかなというふうに思って全く異存はございません。

その上で、皆さんがおっしゃっているように、系統安定化費用という重要性がこの3年間で本当に高まっているなというふうに思いまして、何を採用し、何を採用しないかというのは、さらに精度を上げていく必要があるかなと思います。

その上で、公表の仕方なんですけれども、やはり2021年と比較しても、出力抑制が増加するとか、揚水の利用方法が全く、昼夜、変化しているとか、また、蓄電所の計画なども進んでいる中で、一般的な系統安定化については理解は深まっていると思いますけれども、さらに、一般の方に使っていただくという点からも、さらなる、そもそも系統安定化費用というのはどういうものだという概念の周知が必要だと思います。

やはり切り取られるという、まさに、松尾先生がおっしゃいましたけれども、2021年の公表の報道はLCOEのみにフォーカスされて、どうしても報道をされていたのかなと思います。ですので、あくまでLCOEがベースであるものの、そうですね、この4ページに当たるところでしょうか。例えば、自然変動電源というのをここでくくっていただいていますけど、さらに先ほどのご説明にあったような、例えばアメリカのような方式を取るとか、公表の仕方は工夫する必要があるのかなというふうに思います。

それから、論点の2番目の何を対象とするかという点ですね。すみません、3番、失礼いたしました。3番目ですね。

これ、当然ながら、試算には根拠と一定の前提というのが求められますけれども、今2040年時点で導入の可能性が高いと一般的に思われている新技術については、できる限り拾っていくことが求められるのではないかなというふうに思います。

例えば、太陽光に関してはペロブスカイト太陽電池をどう扱うかというようなことも議論に入れていく必要があるのかなと思います。また、風力については、これまで陸上と洋上という分類のみでありましたけれども、今後の洋上の重要性、それから、浮体式で今後、政府支援策も含めた議論が深まるということとを考慮すると、浮体式洋上風力の追加というのはぜひご検討いただきたいなと思います。

ただし、これも公表の仕方によっては、新しい技術が本当に導入できて、普及がさらに広がるかというのが分からない中で、特定の新技术について過度の期待を誘発するようなことは避けるべきかなというふうに思います。

これを考える上で、さらに政府の各種GX関連政策におけるロードマップであるとか、数量のターゲットというのが出てきているので、それとどこまで整合性を取るのかということも論点になるかと思えます。

例えば、水素に関しては供給量が2040年1,200万トンという目標がありますけれども、そのうち相当程度が発電需要に用いられるという前提だと思いますが、それをどの程度、今回の試算の中で整合性を取るかというようなことの点として申し上げております。

それから、地政学上のリスクですとか、インフレといったようなものをどこまで取り入れるかという点につきましては、為替インフレ率については、ご承知のとおり、直近大きく変動しておりますし、また金融費用については、足元、我が国の金利は、他国と比べては上昇していませんけれども、今後は上昇していくという蓋然性は極めて高いというふうに思えます。

例えば為替について、2021年の検証は107円、1ドルということで固定していましたが、今回、例えば今年の為替で固定していいのかというような点も考えております。

これが全ての電源に等しく為替が影響するというのであれば、どこかで固定してもいいのかもしれませんが、特に初期投資で設備の輸入が必要なもの、風力等々ですが、それから運転の段階で輸入が必要なLNG、アンモニアといったようなものは、ほかの電源と比較しても、この為替の影響というのは非常に大きくなるので、そこを懸念しているところです。

とはいえ、2040年の為替やインフレというのは、正確に見通すことは不可能でしょうから、例えば幾つかのシナリオ、前提を、幾らの場合、幾らの場合といったようなことでシナリオを示すということも有効かなというふうに考えております。

以上です。

○秋元座長

ありがとうございました。

増井委員はまだですか。

それでは、増井委員、飛ばさせていただきます、続きまして、又吉委員、よろしく願いいたします。

○又吉委員

ご説明いただき、ありがとうございました。

私からは資料4の27ページ目に整理いただきました論点について、2点、コメントをさせていただきます。

まず1点目ですが、海外データとの比較可能性や過去の試算との連続性の観点から、まずは発電技術そのものの評価に適しモデルプラント方式を用いて発電コストを試算し、系統安定化費用などの統合コストを考慮した分析、検討を行うという今回の事務局案に賛同したいと思っております。

調整機能の高い電源の重要性は前回試算時より増していると考えておりますので、系統

安定化費用を含む統合コストの検討については、今回も賛同したいというふうに思っております。

統合コストの個別電源への配賦手法については、まだ議論がある点は重々承知しておりますが、託送料金制度において発電側課金も開始された点も鑑みまして、何か新しい手法を併せて検討できればなというふうに思っております。

2点目は、今回の検証に新たに反映すべき内容についてとなります。前回試算時からの大きな変化点として、デフレからインフレ基調への転換点にかかっているという点は、重要視するべきではないかというふうに考えております。

発電コスト検証において定められるコストにつきましては、実際の電力の容量市場や、長期脱炭素電源オークションの上限価格算定等に用いられており、実際の電源投資判断材料の一つである点にも留意が必要かと思っております。人的資本や資機材の需給逼迫、及び円安、インフレ等による量価格面での不確実性を考慮しつつ、より実態に近い発電コスト試算を目指す必要があるのではないかと考えております。

以上です。ありがとうございます。

○秋元座長

はい。ありがとうございました。

続きまして、松尾委員、よろしく願いいたします。

○松尾委員

ありがとうございます。松尾です。

改めて、27 ページ目に即して発言させていただきたいんですけども、①として書かれているモデルプラントの方針、これはやはりこれ（が重要）であろうということ。それから統合コストですね。これ、前は参考資料だったものを、どういうふうに扱うかという話もあると思うんですが、どういうふうに扱うとしても、我々はこれを計算しますので、何らかの形で示させていただければというふうに思っているところです。

それから、②のところ、やはり、先ほど原田委員が言われました為替ですとか、そういったものはやっぱり重要なことというふうに思っていて、容易に変わり得ることと、それからもう一つ、割引率ですね。我々はずっと、当たり前のように、実質割引率3%で計算していますが、これ、世界のほかの試算に比べるとかなり低いということがあって、3%実質割引のままでいいのか。それによってかなり結果が違ってきますので、少なくとも幾つか（異なる割引率を用いて）示してもいいんじゃないかと、そういったことの示し方はちょっと考えてもいいのかなというふうには思うところです。

それから、③のところにも関連するんですが、やはり洋上風力ですとか、水素とかアンモニアとか、そういった新しいものが、もしできれば、例えばSMRとか、そういったものも入ると思いますけれども、もしできれば、やっぱり多くのものを入れたほうが良いというふうに私は思うところです。

やはり予見性が高くもないというところなんです、基本的にはいろんな電源を一律に、

それを全て同じように見るんじゃないかと、やはり先ほどのグループ分けといたしますか、いろんな特性を持った電源があるということだと思いますので、その中の一つとして、例えば、安定的なもの、安定的でないものがあったとしてもよいし、それから将来の予見性が高くないものとか、そういったものはあってもいいと思いますので、そういった意味で、予見性が高くないものについても、もしできるのであれば入ってもいいんじゃないかというふうに思うところです。

その上で、やはりこの示し方、ちょっと繰り返しになりますが、単にコストだけでなく電源の特性を示すといったようなことで、例えば、最初に岩船先生がおっしゃっていたバッテリーとか、そういったものもあってもいいと思いますが、バッテリーをやろうとするとLCOEじゃなくて、LCOSという別の指標が必要になってきまして、そういったものもやっぱり当然、あってもいいと思うんですが、ちょっと今回、できるところと、できないところの切り分けは必要かなというふうに思います。

例えば、荻本先生が言われていたダーク・ドルドラムズですとか、そういったものも統合費用の中に暗示的には入っているんですが、そういったものを明示的に議論していくとどうなるのかということもちょっと今回、そこまでやるのは難しいかもしれませんが、将来的にはそういったところまでちゃんと議論できるような方向でいろいろ（検討する余地はあると思われ）、本当に電源別の評価として数字だけ出していいのかということは、最初、岩船先生も言われていましたが、みんな思っているところです、その辺の工夫というのはやっていく必要があるであろうと。

高村先生が言われていた設備利用率の話もそのとおりだと思っていまして、基本的にLCOEの枠組みで言うと、ガス火力は基本的に80%または85%でやりましょうという話になるんですが、やっぱり実際の運用ということになると、また別の話になりますので、その辺を含めてどういったストーリーで、どういったふうに示していくかということもちゃんと、今後、もうちょっと長期的には考えていく必要があるだろうと。ただ、今回はできるところは限られていますので、そういった中で示して、できるところまで示していくということかなというふうに思っているところです。

以上です。

○秋元座長

ありがとうございました。

それでは、対面に戻りまして、松村委員、よろしくお願いいいたします。

○松村委員

発言します。

まず、先ほどからの意見がずっと出ていて、全くそのとおりだと思うのですが、足元で円安、インフレが起こっているのは、当然、反映する状況。ご提案のとおりだと思います。

その際に、自然体に当然そうなると思うのですが、足元、建設費などが円安、あるいはインフレで上がっているのを反映するけど、燃料費だとか、CO₂帰属価格だとかは、イン

フレや円安と無関係と整理するなどという、そんな珍妙なことにならないようにすべき。当然、みんなが同じように影響を受けるという、当たり前のことを淡々とやっていただければと思います。

何でこんなことを言うかという、足元、例えば、送電投資のようなもので、足元の円安、あるいはインフレを反映して建設費が上がっているというので、費用は改定するけど、燃料費やCO₂対策コストは反映しないと、非常に珍妙な議論がほかのところで進んでいる。そういうへんてこりんなものに対して、真つ当なことをやったらこうなりますよと、見本を示すような形になってくれるとさらにありがたいと思っています。このワーキングの本来の目的ではないことは十分分かっていますが、正しい見方が進むことを期待します。

次に、同じ文脈。金利・割引率のことが出てきたのですが、足元で長期金利が上がっていることを捉えて変な意見が別の委員会に出てきている。念のために確認すると、この手の割引率で正しいのは実質金利のはずです。将来のインフレに対応して、どんどん年を追うごとにいろんな価格が上がっていくのを入れ込んでいるのであれば、名目金利で大丈夫ですが、そうでなければ実質金利で考えるべき。

金利はどんどん上がるだろうというか、上がる蓋然性が高いという議論をされるのは勝手ですが、それって、インフレが進んで、その結果、名目金利が上がるということをいっているのか、実質金利が今後すごく高くなることを前提としているのかによって全く議論の意味が違うということは、私たちは認識した上で金利を選ぶべきだと思いました。

次に、松尾委員の資料に関して、今、質問すべきではないと思うんですが、もっと進んだ後のほうがいいと思うのですが、15 ページのところの「等」のところスポットマーケット、あるいは容量市場等の、この「等」の中には調整力市場は入っているのでしょうか。つまり、調整力の優れた電源が、それが入っていると、より高く評価されることがとても分かりやすくなるということだと思います。現在、調整力市場は足元で、日本ではうまく機能していないので、入っていないとしても別に不思議ではないというか、おかしいことをしているとは思いますが、この「等」の中には入っているのか、あるいは、入れるべきだけどもまだ入っていないということなのか、もし分ければ教えていただければと思いました。

それから、次に、同じ資料の13 ページ。これは萩本委員に聞くべきなのかもしれませんが、柔軟な対応ができるヒートポンプがたくさん入るEVが入ると、バッテリーが実質的に入って、これで柔軟な対応ができるというのは、技術的な制約はあるけれど、理想的に使えるとすればこうなるという話をしているのか、現状で日本だとこれぐらいという、そんな感じなのか。何が言いたいのかという、もし理想的だとすると、それはとてもいいことだと思うのですが、制度のほうを追いついていない結果として、そこまで潜在力を生かし切れていないとすると、その差分が、制度改革によって、そのポテンシャルを生かせるようにすることの価値も表しているのかもしれない。その分析の価値はすごく高くなると思います。

ただ、逆に、足元のものを反映しているのでも、それも十分価値があると思います。どちらなのかということが分かるとありがたいと思いました。

次に、稼働率に関して、設備利用率に関して、このワーキング、前身でもう整理がついてると私は思っているのですが、LNG火力が30%しか動かない。そうすると、割り戻せばすごいコスト高になる。だから、ほかの電源に劣後しているととられると、それは全くナンセンス。つまり、85%でずっと動かさなければいけない、点検だとか以外のところは、もう動かさざるを得ない電源と、必要があれば出力を下げられる電源だと、後者のほうが価値が高いに決まっている。調整できる結果として設備利用率が下がっていて、それでコストが高い電源ですなどというメッセージは誤認を招きかねないと思います。

もちろん、先ほどの資料4の15ページのところで、その価値は十分出てくるということになれば、そちらで示されるので、足元の稼働率も意味は十分あると思いますが、そのところは、誤認を招かない議論が重要だと思います。

動いていない時期というのは、わざと動かさないということであれば、むしろ動かさないほうが収益性が高いからそうしている。その点については誤認を排除しなければいけないと思います。

同じことを別の言い方をしているかもしれませんが、そういう意味から、数字の独り歩きに対する懸念が指摘されました。全くそのとおりだと思うし、この委員会でもずっとそういうこと、懸念があったと思います。これに関しては、数字の意味は、こういう意味を持っているということを繰り返し丁寧に説明していくことが重要だということだと思います。独り歩きして間違った引用の仕方がされていることが出てくれば、その都度、本当に正しい意味はこういうことだということを粘り強く言っていくことが重要だということの意味していると思います。

次に、松尾委員がご指摘になった、資料のほうでご指摘になった限界費用というところですが、これはご指摘のとおり、経済学的に正しい考え方で、とても重要な意味を持っている。これは、ミックスを一つ決めると、それで出てくる。別のミックスになれば別の値になるというわけですが、ミックスを決めたということがあり、限界費用がすごく高い電源と低い電源があったとすると、それは、そのミックスの数字では、経済効率性だけを考えると、高い電源は過剰、もうちょっと減らしたほうがいい。低い電源は過少かもしれない、もっと増やしたほうがいいかもしれない。そういうことを意味しているということだと思います。

もちろん、ミックスを決めるときには、ここで反映できた経済性だけで決めているわけではないので、だから減らせというメッセージじゃないけれど、経済性だけを考えれば、そういう意味を持っているということはとても重要な情報だと思うので、今回このような形で整理されることはとても意義があると思いました。

以上です。

○秋元座長

すみません、増井委員はまだ入室されていないということなんで、最後、委員として、私、秋元から少しコメントを申し上げます。

申し上げたかったことは、大分、ほかの委員もおっしゃいましたし、今、松村委員がおつ

しゃったことも、大分、私、申し上げたいことと重複していますが、一応念のため申し上げますと、まず、このコスト検証は、現状、最新のコストがどうなのかということをしかり検証するというのは、2040 なのか、どこを見るのかというのは今後の議論で、将来をどう見るのかということの一つの論点がありますけど、足元でどういうコストなのかをしかり検証するというのは第一義的に重要だというふうに思っています、その上では、やはり最近のインフレの部分に関して、実質換算等をどうするのかという、恐らく5年間とか、複数年を取って評価するということだと思いますし、また、若干、原子力等、最近、造っていないものもあるかと思しますので、その辺りをインフレ率も含めて、どういうふうにちゃんと実質化するかというところは丁寧にやっていただきたいなというふうに思うのが1点でございます。

2点目は、統合費用の重要性は皆さん、おっしゃっていて、私も全くそうだと思いますので、しかり統合費用の部分に関しては評価していくべきだというふうに思います。

その上で、今、松村委員もおっしゃいましたけど、そこを統合費用の限界費用というところを出そうと思うと、ミックスがないと限界費用が出てこないで、ミックスを作った後なのか、前の検討のときはミックスが出てきたタイミングで計算を急遽やって出てきたというふうに思っていますので、エネルギーミックス、今度つくるのかどうかということも、何か私はいまはあんまりはっきりしていないように思っていて、そうすると、しかりしたミックスが出てないと、この限界値というところは計算できないというふうに思っていますので、その辺りをどうされるのかということ、ちょっとすぐに今日、ご回答いただかなくてもいいかと思っておりますけども、ちょっと課題としてあるのかなというふうに思って聞きました。

あとは、ここ、全体かなという部分でいきますと、やはり化石燃料価格が非常に高騰したというのと、エネルギー供給途絶のリスクみたいなものの顕在化ということがあって、そういったエネルギー安全保障上のコストみたいなものは、これまで明示的には扱ってこなかったような気がしていて、典型的にいうと、例えば石油であれば備蓄がたくさんあるわけですけど、LNGの場合は備蓄が少ないので、そういった部分のリストを、本来は、コスト換算というものはあるのかなという気はずっと常にしていますけど、これに関しては難しいのはよく理解しているんですけども、どういったふうにコスト換算すればいいのかというのは難しいことは分かっているんですけども、やはりそういうコストが暗黙的に別途あるということに関しては、どこかでしかり認識を共有しておく必要があるかなというふうに思いました。

最後は、これも松村委員がご指摘だったところで、松尾委員の資料で、むしろ荻本委員にお聞きしたほうがいいのかもかもしれませんが、バッテリー等でコストが下がるということに関して、バッテリーのコストをどう見込んだのかとか、それによってやっぱりそこでも追加的に、例えばEVバッテリーでも接続するかどうかということに関しては、ユーザーが本当に全部接続するかどうかというようなところは、かなり暗黙的なコストも加わって、実際には接続してくれなかったり、そういうところがあると思うので、それは、何か想

定をされて計算されていると思うので、もしそういうところがあれば、もうちょっと詳しくご説明いただくと、今後の検討の材料にもなるかなというふうに思いました。

私からは以上とさせていただきますが、恐らくまだ入っていないということですので、それでは、一旦、委員からは以上ですけれども、もし追加でご発言、ご希望の方は何か合図を送っていただければと思います。

少しまだ時間があるので、セカンドラウンドをお受けできると思います。

○松尾委員

松尾です。よろしいでしょうか。

○秋元座長

それでは、松尾委員、よろしくお願いします。

○松尾委員

ありがとうございます。松村先生からご指摘あった調整力です。ご指摘、ありがとうございます。

実は、あそこ、私、ちょっとごまかしてしまっていて、おっしゃるとおり「等」というふうに書いていて、あの試算の中では調整力は入っていません。

これは、3年前にやった結果を引っ張り出してきて、この間ちょこっと計算して入れちゃいましたもので、入っていません。ですが、概念的には入り得るものですので、こういったもので評価するときには、そういった価値を全部、本来であればやるべきもの、ただ、ここには入っていないということです。

それから、インフレの話があったと思いますが、OECDの評価でやるときには、基本的には実質割引率を使うということで、インフレは全部捨象する。全部実質値でやって割引率も全部実質割引率でやる。なので、それを今踏襲していますので、そうすると、例えば実質割引率が3%で、インフレ率が2%であれば、名目の割引率は5%ですと、そういった形になっているわけですね。それは別に唯一のやり方ではないんですが、ここではそういうふうになっているというふうに理解しています。

ですので、基本的にはあくまでも実質でやるということをちゃんと理解した上で、要はインフレの分はちゃんと捨象してやるということを理解した上で、それでもなおやっぱり3%が低いんじゃないかとか、そういった議論はあり得るので、その辺は、実はちゃんと議論してやっていくべきものかなというふうに思っています。

以上です。

あと、荻本先生の試算については、荻本先生からよろしく願いいたします。

○秋元座長

荻本委員からもしあればですけど、先にほか、もし追加でご発言、ご希望の方がいらっしゃいましたらお受けしたいと思います。

よろしゅうございますか。

それでは、もしよろしければ荻本委員から。

○荻本委員

計算の前提とか、そういうふうにした……。

○秋元座長

私のご質問は、例えば、EV等によってコストが下がるというのは、EVが多分、入っている前提の下でコストが下がるという計算だと思うんですけど、そもそもEV、例えばEVであれば、EVが系統にちゃんと接続するのかどうかというところで、普通だと完全自動運転ではないと、ユーザーがどの時点でどういうふうに接続するかというのは、なかなか思ったように最適化されないというふうに思いますので、その辺り、計算をどうされているかということについて、ちょっとご紹介いただくのがいいかなと。

○荻本委員

分かりました。

あのサンプルで出た計算自体は、2030年の段階で、次世代自動車として入っているものが全部EVであるというふうに仮定して、それが全部、調整に使えばというようなことです。ですから、千何百万台というのが全部応答してくれたらということになります。ですから、2040年に何台が入っていて、そのうちどれぐらいの割合が答えてくれるのかということを設定しないと、おっしゃるように、このように、多くの人は期待する数字が出てこないということになります。

○秋元座長

はい。理解しました。松村委員はよろしいですか。

○松村委員

はい。ありがとうございました。分かりました。

○秋元座長

ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

もしなければ、一旦、事務局からご回答をいただくと。

○植田需給政策室長

ありがとうございます。今までいただいた議論については、次回以降の資料の作成において検討の対象とさせていただきます。資料の中で具体的に、例えば、先ほどありましたそれぞれの価格とか為替の影響とかをどういうふうに考えていくのか、また、岩船委員や松村先生、あと、秋元座長からもございましたけれども、LCOEの意義でございますとか、それをどういうふうに検討、基本政策分科会の中で、検討の中で生かしていくのか、逆に、基本政策分科会はどういったものを求められているのかということ踏まえまして、どういった見せ方や報告の仕方があり得るかというところを改めて検討させていただいた上で、資料案という形で事務局からも提示させていただきたいと思っています。よろしく願いいたします。

○秋元座長

ありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。

ちょっと増井委員はまだですが。

増井委員はまだ入室されておられませんので、ただ、議論がもしあれば、お手を挙げていただくとか、会場の方は札を立てていただくと。

よろしいですか。

それでは、ありがとうございました。増井委員はちょっと場合によって、書面でということをお願いしたいというふうに思います。

それでは、畠山次長から。

3. 閉会

○畠山資源エネルギー庁次長

本日、この場にご参加いただいた方、それからオンラインでご参加をいただいた方、本当に活発なご議論をありがとうございました。様々なご指摘、論点をお示しいただきまして、しっかりと検討を進めてまいりたいというふうに考えております。

エネルギー政策を議論するに当たりまして、これは我々も常に頭に置いているんですけど、S+3Eの原則、つまり安全性の確保を大前提に、エネルギーの安定供給を確保する。それから経済効率性を確保する。それからGXを含め環境適合と様々な視点を考えてございます。もちろん発電コストだけで決まるものではございませんけれども、個別電源の発電コスト等、各電源を電力システムに受け入れるコストである統合コストと併せて分析をするということは、電源の位置づけ、あるいは、電源選択の議論を進めるための重要な基礎材料になるというふうにも考えております。

もちろん、電源のミックスがどういうことになるのかということによって異なってくるというところもございますので、ちょっとこの順番も含めて、よく検討していきたいと思っております。

基本政策分科会におきましては、こうしたことも念頭に置きながら、このワーキンググループの議論ですとか、検証結果を踏まえて、エネルギーミックス、これ、最終的には示していくということで進めていきたいというふうに思っております。

委員の皆様におかれましては、引き続きご協力、何とぞよろしくお願いを申し上げます。

私からは以上でございます。本日はありがとうございました。

○秋元座長

はい、ありがとうございました。

本日は長時間にわたりご議論いただきましてありがとうございました。今後の議論の進め方について、おおむね合意が取れた部分について、念のため、確認をさせていただきたいと思いますが、全部の委員でモデルプラント方式で計算を進めるというところに関しては、異論は全くなかったのではないかとこのように思いますので、それを前提に計算をしていくということかなというふうに思いました。

あとは、どうして今後、太陽光、風力といった変動性再生可能エネルギーが増えてくるという中では、従来以上に、統合費用という部分の重要性が増してくるということだと思いますので、前回同様に、前回の扱いよりもさらに、どういうふうに飛躍させるのかというところの課題はあるにせよ、統合コストについてももしっかり検討を深めていくということも皆さんの合意だったかなというふうに思います。

あとは、水素とか、アンモニアとか、CCSとか、ほかにもあるかもしれませんが、そういう新しい電源に関してどういうふうに評価をしていくのかと。これはちょっと対象年がどこになるかというのは、次回以降、検討ということでしたけども、一応2040年といったようなイメージが、お話がありましたけど、そうすると、そういった先進的な水素、アンモニア、CCS、もしくは浮体式洋上風力というお話もありましたし、あとペロブスカイト太陽光、この辺り、コスト計算、試算ができるのかどうかというところはあるかもしれませんが、いずれにしても、そういった少し先進的なコストについても、なるべく試算する方向で少なくとも議論を深めていくということも合意だったかと思いました。

それで、あとは、前提条件として、引き続き前回と同様、透明性の高いプロセスで、なるべく根拠等は示していくということかと思しますので、ただ、なかなか不確実性が高い部分をどこまで示せるかというところは、若干課題として出てくるかもしれませんが、そういったところも合意だったのではないかなというふうに思います。

そういうことで、異論、ございませんでしょうか。

それでは、そういう形をちょっと今回の今日の議論だったということで、次に持ち越して課題認識を持っていただいて、さらに進めていただければというふうに思います。

それでは、次回以降は各論に入り、各電源のコストの議論を進めたいと思います。そして具体的な日程については、追って事務局からご連絡をいたします。

本日はこれにて閉会といたします。どうもお忙しい中ご参集いただきましてありがとうございました。