

総合資源エネルギー調査会
発電コスト検証ワーキンググループ（第6回会合）

日時 平成27年4月27日（月）16：30～18：10

場所 経済産業省 本館17階 国際会議室

（1）開会

○山地座長

間もなく定刻ですが、ご出席予定の委員の皆さん、皆さんお集まりですので、30秒ほど早いんですけれども、始めさせていただきます。総合資源エネルギー調査会基本政策分科会長期エネルギー需給見通し小委員会、その下に設けられております発電コスト検証ワーキンググループの第6回会合でございます。いつものことながら、ご多用中のところ、ご出席いただきありがとうございます。

（2）議題

これまでの議論を踏まえた整理

○山地座長

今回は、前回までに試算方法についてご議論いただいて、おおむね合意いただいたものをベースに試算結果が出てきたというのが一番重要なことかと思います。資料3点ございますが、これをまとめて事務局から説明していただき、その後討議ということにしたいと思います。

それでは資料の説明をお願いいたします。

○奥家需給政策室長

それでは事務局のほうから資料についてご説明をさせていただきます。

まず資料3点、資料1「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告（案）」、資料の2は「各電源の諸元一覧（案）」、資料3は「発電に関する予算項目（平成26年度予算）」ということでございます。資料の2、「各電源の諸元一覧」はまさに2011年コスト等検証委員会のほうの諸元の一覧の見直し、リバイスをかけているものということでございます。資料の3につきましては、政策経費の対象の整理を行うために、各予算項目全て整理をした結果ということでご用意をさせていただきました。資料の2と資料の3につきましては、説明

のほうは控えさせていただきまして、資料の1につきまして説明をさせていただきたいと思います。

それでは資料の1に移らせていただきます。資料の1でございます。おめくりをいただきまして、まず3ページ、2ページから総論ということで、3ページでございます。こちら、今回のコスト検証の目的及び考え方ということでございまして、長期エネルギー需給見通し小委員会でエネルギーミックスを検討するに際しての参考となるものとして今回この報告をまとめるということでございます。また、この報告をまとめるに際して、このワーキンググループでは2015年の3月4日から4月10日まで、この間情報提供なども受け付けながら実施をしてきたということでございます。

4ページでございます。こちらは検証を実施するに当たっての方針ということでございまして、ワーキンググループ第2回にお示しをさせていただいたものと全く同じ考え方を再度確認をさせていただいております。資料5ページはモデルプラント方式に基づく算定方式であるということで、こちらにも改めて確認をさせていただいております。

資料の6、個別電源の発電コストの項目ということで、それぞれの電源のコストとして、費用として認識すべきものを全て整理をさせていただきました。

資料、7ページでございます。こちら、全電源共通で算定方法に関して見直しを行った論点のところでございます。1点目、第1回のワーキンググループにおいて、松尾委員のほうからご提示をいただきました初期投資の計算方法の適正化を行いますということです。続きまして2点目としましては、政策経費をフェアに扱うということで、全電源に反映をさせると。ついては、4区分をしたわけでございますが、①及び②について政策経費として計上するというので整理をしたということでございます。

次のページに政策経費の考え方ということでございまして、①、計上すべきものということで、立地交付金などそういったものが①に整理をされていると。その中に固定価格買取制度のもとの買取価格への優遇された利潤のほうも計上するというのでございます。続きまして②のところで、将来発電技術開発についてどのように扱うのかということでございまして、原子力に関する費用のうち、「もんじゅ」など核燃料サイクルや、安全に関するもので将来発電技術開発に区分されていたものについては②という形で計上する方向で整理をさせていただきたいというふうに考えてございます。

続きまして9ページ、政策経費の考え方、こちら分母となる発電量です。発電量につきまして、前回まででお示しをし切れなかったのがコジェネ及び燃料電池ということでございます。コジェネにつきましては、統計で把握できる範囲、及び財団法人等のほうで整理をしていたデータ

に基づいて500億キロワットアワーを分母とすると。また燃料電池、今現在の段階では11万台程度の普及状況ということで、発電量が小さすぎるわけですが、2020年時点では140万台普及するということがエネルギー基本計画で掲げていることでもありますので、そちらの数値に基づいた発電量を分母とさせていただければというふうに考えてございます。

続きまして10ページで、今回の試算結果ということでございます。原子力以下、石炭、LNG、風力、地上、陸上で地熱、一般水力、小水力、バイオマス、石油、太陽光、ガス、石油コジェネというものについて、それぞれ設備利用率、原子力70、石炭70、LNG70、風力20、地熱83、一般水力45、小水力60、バイオマス87、混焼は70、石油火力30と10、そして太陽光についてはそれぞれ調達価格算定委員会のもとに、仮定に基づきまして14、12で、ガスコジェネ70、石油コジェネ40という形で計算をさせていただいた結果がこちらになります。また、一応感度分析ということで燃料価格について足元下落傾向にあったということで、化石燃料の下落の影響というものの感度分析もこちらのほうにもあわせてお示しをさせていただいております。

続きまして11ページ、10ページが2014年モデルでございますが、11ページが2030年モデルということで、それぞれ、特に風力、太陽光、そういったものについて技術革新の影響でどれぐらい価格が落ちるといふふうに見込まれるのかということでございまして、試算結果をここでお示しをさせていただいております。また、こちら2030年プラント試算結果のほうに、自然変動電源、太陽光、風力の導入拡大に伴う調整コストがどの程度かかるのかという試算結果もあわせて総括表のほうにお示しをさせていただいております。例えば自然変動電源が800億キロワットアワー、1兆キロワットアワーが年間の総発電電力量であった場合には8%に相当するわけですが、この場合に、年間4,000億円程度の調整費用がかかるであろうというふうに計算をしております。この調整コストの中には、揚水の固定費の回収ロス分については含まれません。そういう形で整理をさせていただいております。

続きまして各論でございます。まず再生可能エネルギー、13ページ以降でございます。14ページから再生可能エネルギー発電コスト、太陽光、それぞれ住宅、非住宅、政策経費なども含めてどういう内訳になっているのかをご紹介をさせていただいております。

15ページは風力の陸上、洋上。これは洋上は着床式でございます。

続きまして16ページ、地熱で、小水力、そして木質専焼バイオマスというようなものについてご紹介をさせていただいております。

17ページ以下、こちらのほうはこれまでのワーキンググループでも整理をさせていただいている考え方を再度提示をさせていただいております。

18ページも、まさにコストワーキンググループと調達価格算定委員会の諸元との関係の整理と

いうこと。

19 ページは、将来のモデルプラントのコスト低減効果の整理ということで、まず 20 ページでございますが、累積生産量によって価格が低減していくと。この場合のシナリオとして、最終的に I E A のシナリオ、こちらのほう掲示をさせていただいております。それぞれ現行政策シナリオ、新政策シナリオ、450ppm シナリオ、2℃シナリオということですが、この中でも特にバックキャストを行わない、すなわちある目標が既にある、それに基づいて累積生産量が出てくるという、やや前後関係が整理がし切れない、バックキャストで得られる累積生産量については変数としない形で今回計算をするということをさせていただいております。これでまず累積生産量を踏まえた形で国内価格が落ちる。これが 21 ページでございます。

続きまして 22 ページで、さらに国際価格に収れんしていくというシナリオ、こちらもワーキンググループ第 4 回で紹介をさせていただいておりますが、そういったものを全部整理をさせていただいた上で、24 ページ、設備の建設費の中で、特に設備に関するものがどの程度落ちるのかということでお示しをさせていただいております。

25 ページですが、太陽光発電の設置工事費、こちらのほうにつきましては前回の議論の中で、落ちるんじゃないかという話と、一方で人件費などが上がっている、必ずしも落ちると考えるのは難しいんじゃないかという議論ございました。一応こちらのほう、改めて整理をさせていただきました。端的に申し上げますと、ボックスの中でもご説明をさせていただいておりますとおり、まず足元、再生可能エネルギー関連の工事費、増加傾向にあるというのは、これは事実でございます、特に労務費が上昇しているという状況でございます。また、実績データのほう、これ I E A のデータを活用しているわけでございますが、データのばらつきが大きいということで、一定方向に向かった仮定を置くのが非常に難しいというのが実情でございます、今回の試算では、上がるとも、そして下がるともせず、一定という形で置かせていただきたいというふうを考えてございます。

続きまして、風力についても同様に、26 ページで 2 つのシナリオ、横ばい及び低減、このケースをお示しをさせていただいた上で、低減ケースについてはまず国内価格が低減する、27 ページでございます。さらに 28 ページ、国際価格に収れんしていくというシナリオで、これも前回ご紹介をさせていただいたものです。30 ページで、それが集約していった場合。31 ページ、こちら設備利用率がどこまで上げられるのかということで、前回議論いただきました 23% ということで整理をさせていただいております。

32 ページ、続きましてこちらのほうは I R R の計上の仕方ということでございます。こちらもご紹介をさせていただきましたが、改めて確認をさせていただきますが、I R R については、割

引率は差し引いた形で計上しているということでございます。33 ページ、そちらのほう、具体的な計算方法などを紹介をさせていただいております。

以下省略をさせていただきまして、続きまして 36 ページ、火力発電に移らせていただきます。火力発電ですけれども、37 ページからそれぞれ石炭、そして LNG、38 ページでは石油の 30% ケースと 10% ケースでそれぞれについての発電コストの内訳をご紹介をさせていただいております。

39 ページ以下、火力発電の試算の前提となるところをご紹介をさせていただいておりますが、これまでのワーキンググループでご紹介をさせていただいたものと変わるものではございません。

42 ページ、まず燃料費の考え方と感度分析ということで、こちらも WEO のシナリオ、新政策シナリオを標準ケースとして使うということについて変更はございません。資料面でわかりやすくするために、実線の部分が WEO 2014、今回使うものです。この点線のものが、前回 WEO の 2011 を使ったときのシナリオ、上昇シナリオということでございまして、今回火力発電について発電コストが上がっている部分、燃料コストの部分がかかりきいている部分があるんですが、こちらの方から見えるのは、やはり為替レートの影響が比較的大きく出ている部分があるということがこちらの方を見ていただくとご確認がいただけるかと思っております。

43 ページ、同じく CO₂ 価格についても、今回使う WEO の 2014 だけではなくて、前回使っていたシナリオを比較させていただいております。前回に比べて CO₂ 価格、やや低目のトレンドを描いているわけですが、実際に例えば石炭火力について言えば、今回発電コストの中で CO₂ 対応のコストは 3 円というふうになっておりまして、前回の 2.5 円よりも上がっているということでございます。こちらまた為替の影響が出ているというふうに考えるのが適切かと思っております。

44 ページでございます。価格低減効果の中でこちらは、ボックスの中の最後の行です。石油火力につきまして、熱効率の改善を含めますということで、今回これを反映させていただきました。

続きまして原子力に移らせていただきたいと思います。原子力、48 ページが原子力発電コストの算定方法と緒元の整理でございます。それぞれ資本費 3.1 円、運転維持費 3.3 円、追加的安全対策費 0.6 円、核燃料サイクル費用 1.5 円、政策経費 1.3 円、事故リスク対応費用 0.3 円という形で整理をさせていただいております。この中でハツシュツ、それぞれの細かい項目、キロワットアワーの価格、ハツシュツですが、この中で廃炉に伴う費用、前回 680 億円ということでしたが、最新の見積もり結果を踏まえまして 716 億円を反映させていただいております。また事故リスク対応費用につきましては、今回の計算方式では 1 兆円ふえるごとに 0.04 円キロワットアワーずつ増加するという形になります。こちらの計算式、また続いて詳しくご説明をさせていただき

ます。

49 ページ、資本費・運転費ですが、ここはまさに廃炉措置費用のところが大きく前回と変わってくるということでございます。

続きまして 50 ページ以下、追加的安全対策費用で、51 ページから前回までの整理、ワーキンググループのほうでご紹介をさせていただいていたものをそれぞれ資料も同じような形でご用意をさせていただきました。ポイントになりますのは 58 ページでございます。58 ページ、今回追加的安全対策費について精査を行いました。前回 1,000 億円程度各基にかかっているということでございますが、モデルプラントの建設費に含めることが適当であろうというものを慎重に見きわめまして、6割強を計上するというので、600 億円強を追加的安全対策費として計上すると。したがって、発電単価としては 0.6 円/キロワットアワーということで見直しを行ってございます。こちらにつきましては、計画的に調達を行うケースはもっと安くなるのではないかとか、そういうようなご指摘はいただきましたが、ワーキンググループの場で保守的に見積もるべきであろうという総意をいただきましたので、保守的に対応するというので整理をさせていただいております。

続きまして事故リスク対応費用、60 ページ以降、事故リスク対応費用について前回までの整理、改めてご紹介をさせていただいております。その中で、ポイントとなりますのはまず 1 点目、64 ページ、損害費用の算定方法ということでございます。損害費用の算定方法、前回 7.9 兆円ということで積み上げまして、それを補正をかけて 5.8 兆円、これが損害費用を計算するときの分子ということで整理をいたしておりました。今回、その後のさまざまな取組や明らかになった除染・中間貯蔵に関する損害額など、そういったものもろもろ全て含めまして 12.2 兆円ということで、整理をさせていただいております。12.2 兆円を前回と同じ補正をかけて 9.1 兆円ということで、5.8 兆円から 9.1 兆円に損害費用は増加するというのでこちらを分子という形で計上させていただいております。

続きまして 66 ページがこの共済方式の分子になる損害費用、決まったわけですが、ご議論いただきましたとおりモデルプラントベースに、モデルプラント方式の算出式にするということで、こちらの算定根拠となる「2000 炉・年」のところについてどのように考えるのかということで、前回も含めてご議論をいただきました。そちらにつきましては 70 ページをごらんいただきたいというふうに思います。事故リスク対応費用試算結果でございます。まず分子になる損害費用については 9.1 兆円ということで整理をさせていただきました。共済方式の算定根拠につきましては、これまでもご議論いただいております追加的安全対策によって事故発生頻度が低減することとなるだろうと。これを踏まえて、各国の規制機関や国際機関における安全目標の相場、これ 1 万

分の1とか10万分の1とかそういったものが提示をされていたわけですが、そういったもの。また安全対策実施前と実施後のリスク評価の改善幅、こちらのほう、5,200分の1が1万2,100分の1になったとか、そういったもの総合的に勘案して、余り大きな形、つまり安全目標の1万分の1であるとか10万分の1であるとか、そういったものを直接使うのではなくて、相対的な改善幅というものを踏まえて半分の「4000炉・年」という形で計算をさせていただきたいというふうに考えてございます。この結果といたしまして、事故リスク対応費用につきましては0.3円/キロワットアワーということで計算をさせていただいております。なお、こちらのほう、いろいろご議論いただきました。本ワーキンググループの所掌ではございませんが、原子力損害賠償制度の見直しについて仮に賠償措置額を超える無限責任部分を有限責任として、その場合に原子力事業者が負担すべき金額、一まあ保険料率のようなものになってくるかと思いますが、検討するようなことがあった場合に、本ワーキンググループにおける算定根拠の結論をそのまま用いて算出すると事業負担としては過小になってしまうということを懸念する意見ということがあったということもこちらで明確にさせていただきます。

その結果としまして、71ページでございますが、まさに原子力について安全に関して認識すべき費用、コストというもの、追加的安全対応費、事故リスク対応費用、前回0.8円ということでございましたが、今回0.9円ということで安全に関するコストとして認識をするということで整理をさせていただいております。

そのほか、73ページからは核燃料サイクル費用のところでございますが、こちらのほう、まさに前回の考え方を引き続いた形で整理をさせていただいております。

75ページをごらんいただきたいんですけども、その中で核燃料サイクル費用につきましてはウラン燃料費で、こちら実には為替の影響を受けて、こちらが上がる。また再処理のところについて、再処理施設の追加的安全対策のようなものが反映される形で前回と比べて0.1円増加をするということで試算を行っています。

77ページ、こちら今度は政策経費ということでございます。政策経費につきましては前回1.1円が今回1.3円ということで、0.2円の増加です。1つポイントは54基の年間総発電力量を、今回43基という形にしてございますので、政策経費のほうが増加をするという形になってございます。

続きまして78ページ以降、コジェネ・燃料電池でございます。79ページに全体の総括表をつけてございます。最大のポイントであった燃料価格をどの時点で認識をするのかということでございますが、今回このオレンジの燃料価格のところをごらんいただきたいんですけども、CIFを使うケース、需要地、発電端のところまで持ってくるケース、両方を今回は試算でお示しを

させていただくという形で整理をさせていただきました。

続きまして系統安定化費用、86 ページからでございます。系統安定化費用のうちの調整費用について、当ワーキンググループでご議論をいただいております。87、88 ページにありますとおり、調整費用として熱効率の低下による燃料の増加、ストップ・アンド・ゴー、揚水で太陽光を賄ったことによるロス、そして固定費の部分の回収ロスという形で整理をしているわけですが、89 ページをごらんください。89 ページの留意事項の中で、このフレームワークを踏まえた上で、今回調整費用という形では乗せないものとして、揚水設備の固定費増加分については今回系統安定化費用における調整費用には直接計上いたしません。そういう形で整理をいたしました。

また、今回試算に加えていないものとしては、ストップ・アンド・ゴーが増加することによるメンテナンスコストの増加とかそういったものについては試算が難しいので、今回計上していないということでございます。

続きまして 90 ページに実際に計算をした結果として、太陽光が導入量に変化したケースと、風力の導入量に変化したケース、それがどれぐらい設備利用率のほうに影響を与えるのかといったようなことを一応感度が見えるような形で分析をさせていただいております。こちらのほう、見る限りにおいては太陽光の導入量の影響のほうが特に石炭の利用率のほうに対する影響が大きいのかなというような結果がでております。

91 ページはこれ、諸元の想定で、今回は 9 パターンについて計算しております。その計算結果につきましては、100 ページをごらんください。こちら、詳細結果ということでございます。風力、それぞれ 500 万、1,000 万、1,500 万という形で設備容量を固定させていただいた上で、太陽光について設備容量 5,000 万キロワット、7,000 万キロワット、9,000 万キロワット、それぞれどのような形で調整費用に影響してくるのかということで整理をさせていただいております。一番小さいケース、太陽光が 5,000 万キロワット、風力が設備容量 500 万キロワット、このケースの場合、大体 1 兆キロワットアワーが総発電電力量だとした場合には 7%弱程度になってくるわけですが、このケースで 3,000 億円の調整費用という形で出てございます。それが最大のケース、太陽が 9,000 万キロワット、風力が 1,500 万キロワットということで、こちら恐らく同様のケースで 12%超という形になってくるわけですが、これで約 7,000 億円程度の調整費用ということでございます。

その他ということで 102 ページでございますが、ワーキンググループのほうでご議論いただきました余剰設備の必要性、こちらの基本的考え方は資料のほうでは明示をさせていただきますということで、今後自由化の進展などによって平時に稼働が見込めない電源を維持していくとイン

センチブが薄れていく中で余剰設備のようなものというのが果たす役割というものをどう捉えるのかと。それをどのような形で維持していくのかというようなことと検討とあわせて、余剰設備の必要性、恐らくその維持に関するコストというのはそれほど高くないであろうということ踏まえた上で今後検討していくべき課題ということで提示をさせていただいております。

同様に、103 ページはCCSにつきましてもご紹介をさせていただいております。現状においてCCSをこのコストのところに算定した形で計算することは不可能であります、引き続き取組を進めていくということございまして、こちらのほうも論点としてご提示をさせていただいております。

104 ページ以下、前回整理をさせていただきました、こちらのワーキンググループへの情報提供に対するそれぞれの回答ということ改めてこちらのほうで記載をさせていただいております。このような形で長期エネルギー需給見通し小委員会への報告というような形で整理をさせていただくのでいかがでしょうかということで、本日こちらのほうを中心にご議論をいただければと思います。別途試算シートのほうはまだ計算をしているところでございます。

以上でございます。

○山地座長

どうもご説明ありがとうございました。

それでは、今から委員の皆さんからの自由討議ということでございます。いつものようにご発言ご希望の方はネームプレートを立てていただければと思います。よろしく願いいたします。

では、松尾委員からどうぞ。

○松尾委員

ありがとうございました。

非常に我々も勝手なことをいろいろ申し上げたんですけれども、おおむね反映していただいて、それなりに納得できる仕上がりになっているかなというふうに私は思います。前回、恐らく前回2011年に試算したときは多分有価証券報告書との比較というものがあって、それが多分ひとつのポイントになっていたと思うんですが、今回も私もそれを計算していますので出せますけれども、実際にいま原子力が稼働していないとかそういったこともあり、このやり方の試算結果をもって小委員会に報告するというのでよいのではないかとというふうに私は思います。

ただ、幾つかやはり重要な点があって、まずやはり一番重要なのは国民にこの結果をわかりやすく示していくということが重要であろうと。発電コストの関係では国民一般に対して誤解されているところが非常に大きいので、それは引き続きなるべくわかりやすくしていくということと、それから、国民が持っているいろんな理論ですとか意見とかに対して幅広く答えていくような姿

勢が必要であろうというふうに思います。一番最後のところに情報提供についてもありませんけれども、多分ここに出されている方以外で、国民全体でいういろいろな意見をお持ちの方が多いと思いますので、そういったことも適宜踏まえつつやっていくことが必要であろうというふうに思います。

それから、幾つか積み残しの課題というものもあると思います。例えば原子力の事故リスクコストについては引き続き検討が必要ですか、系統対策費用についてもやってみたということですが、若干過小であるということも多分、委員の総意でもありますので、そういったところ、また例えば再生可能の研究開発費用に対してその分母をどうするかですか、幾つか積み残しの問題があるので、その辺はやはり積み残しですということを明確にした上で引き続きやっていくことが必要であろうというふうに思います。

ちょっとあと細かいことを2点申し上げたいんですが、FITの計算の仕方です。私も計算を自分で試みて、基本的にはこのやり方でいいというふうに私は思うんですが、実は簡単そうに見えて意外と簡単じゃないところがありまして、特に買取期間と稼働年数が異なる場合に、具体的にどういうふうに計算するのかという点が若干技術的に細かいところがあります。世界的に見ても余りされていないので、ここは多分確立的なやり方というのが決まっていますので、もう一回具体的な計算の仕方、エクセルベースで、細かくどうやっていくのかというところから見て、委員の皆さんにもう一回ご検討いただいて、もしご意見あればおっしゃっていただくのがよいかなというふうに私は思っています。ただ、私はこれでいいのじゃないかというふうに思います。

それから、もう一つ、追加的安全対策の原子力のところで、6割ぐらいを積むということだったと思うんですけども、私もこれでいいと思うんですが、第一印象でいいですと、例えば防潮堤とかそういったものは初期段階で設計すればいらないので積まないとなったと思うんですが、それにしても割と高めだなどという印象を持ってしまっています。恐らく先ほどのご説明にもありませんけれども、ある程度保守的に積んでいるところと、防潮堤みたいなものを外すというようなところと、その辺の考え方があってと思いますので、保守的に積んでいるのかその辺も含めて書いていただけるとよいのかなと思います。以上です。

○山地座長

まず、一通り意見をいただきますよう。

松村委員、秋元委員といきたいと思います。

○松村委員

まず、10ページ、概要の案が広く流布して、ここが一番注目されることになると思うので、ここについてまず申し上げます。前回の試算では、石炭火力とLNG火力については80%でやって

いました。LNG火力については80%動かすことはほぼ現実的ではないけれど、それは仮にLNGをベース運転すればどれぐらい優位性があるかを見るために示した。それを現実的な運転パターンとして見たわけではない。

本来ベースだったら80%とすべきなのに前回原子力はなぜ70にしたのかというと、震災前の平均的な値をとったから。それで、今回石炭とLNGをどうして前回と変えて70としなければならないのか。なぜ敢えて前回と変えなければならないのか、私には理解しかねます。このところ、あえて変えなくてもいいと私は思います。原子力は70%と想定せざるを得ない、原子力の低稼働の問題を目立たせなくするために、意図的に他電源の稼働率を下げた、と勘ぐられかねません。

その理由の1つとして、例えば再生可能エネルギーが相当入ってくれば、石炭だって80なんかで動かないという議論があると聞いたのですが、私は理解しかねます。実際に、再生可能エネルギーが入ってきて稼働率が落ちることについては、今回、系統費用という形で立てている。本来ならば80で動かせるはずなのが、実際にはそれよりも稼働率が下がるコストは本来的にはそちらに入るはず。それを理由にして石炭の想定稼働率を下げると、むしろ電源の費用と系統の費用で二重計算になるのではないかという懸念。それよりももっと重要な点は、例えば原子力発電所は一応70ということになっているわけですが、松尾委員もご指摘のとおり、技術的には80%台後半だって、日本の今の制度を前提としたって動かせるはず。不祥事もトラブルもなければそれぐらい自然に動かせるはず。この後、仮にそう動かせることが明らかになった後に、原子力発電所は優先給電という点からして、石炭火力のように出力抑制されないから80、石炭は70などにおいて将来比較するのが本当にフェアな比較になるのでしょうか。

むしろ出力を絞れない電源はマイナスの評価をすべき。プラスの面ではないはずなのに、今回そんな理由で前回のやり方を見直し、この後、再見直しということになると、逆の方向になってしまう。私は、あえて前回と変えないで、80、80とするほうがいいと思います。ただ一方で、70や60の稼働率の場合にはどうなるのかを知ることはとても重要なことです。

特に、石炭とLNGの比較をするときには、現実にはそんなに高い稼働率では動かないことを前提とするときに、どちらがより効率的かということは重要な情報ではあるので、確かに70、あるいは60を想定した数字が出てくるのはいいと思います。しかしこの概要版でなぜ変えなければいけないのか私は理解しかねます。

次、2点目、25ページのところです。太陽光の設置工事費用に関しては横置きにするという議論があり、これは妥当なコストの算定の仕方だと思います。ただここでこの後、別のところでも共通すると思うのですが、本来のあるべき姿と現状を見て、コストとして積むべきところは後者

だと思いますが、2つを区別する必要があると思います。先ほど原子力でも技術的には80%台後半が可能だと言いました。運営会社が優良な事業者でトラブルも起こさず、不祥事も起こさず、その結果として85%で動かせるケースと、トラブルや不祥事だらけで60%台でしか動かせない事業者がいたときに、後者のほうが稼働している時間が短いから事故のリスクが低いとは私には到底思えないので、もし動かすなら、目指すべき姿としては当然前者のほうだと思います。十分に修繕費をかけ、十分に人員を投入してでも、動かすのなら高い稼働率を目指すのが本来正しいはずで、それがあべき姿だと思います。

しかしコストとして見込むときには、実績として本当にそういうことができるかどうかかわからないので、70にするというのと同様に、今回の場合にも設置費用に関しては、横置きにするのは妥当。しかし私は本来FIT制度の趣旨からして、学習効果や量産効果によってコストが下がって欲しい部分はパネルのコストだけではなく、設置費用だとか架台のコストだとか、こういうところも下がって欲しいと私たちは願っていたはずです。

パネルの費用の場合には、ここの委員会でも正しく議論されているとおり、国際商品という側面もあるので、日本だけが需要を増やすということによって、それでコストが下がる効果はひょっとしたら限定的かもしれない。しかし日本で実際に設置するコストの場合には、日本での学習効果が相当効くことがあったとしても、日本での導入台数が重要であるとしても、不思議ではない。日本での導入台数を増やした結果として、このコストが下がってくれることを願っている。

賃金が上がることによって費用が上がってしまうというのはしょうがない部分だと思いますが、それ以外の部分は下がることを強く期待していて、それが本来のあるべき姿だけれども、ここでは実際にそういうことになるのかどうかかわからないから横置きをするということだと思います。ここのメッセージとしては、横置きで当然、ここのコストはどのみち下がらないとあきらめているというメッセージとしてとられると、とても困る。ここのコストが下がることをとても期待しているけれども、コストの算定としては見込んでいないということを、私たちは認識する必要があると思います。

60ページ以降の事故リスクのところですが、ここについてはもう十分言って反映されなかった部分については、残念だとは思っていますが、もう言うべきことは言い尽くしたと思うのでもう繰り返しません。

70ページのところで、私の懸念を明確に書いていただいたことは感謝いたします。前回、松尾委員が将来設定されるかもしれない保険料に直接反映させないというようなことを言ってくださった。そのときにはとても安心したのですが、後から私はとても邪悪なことに加担してしまったのではないかと心配になった。つまり保険料に反映させないというのは、この0.3円でも高すぎ

るから、これよりもはるかに低いコストが正しいという意味で反映させないと将来とられたらとても困る。まずいことを言ってしまったかなと思ったのですが、70 ページのところで、懸念はむしろ0.3 円ではなく 0.6 円のほうが保険料としては正しいのではないかということを行う人がいたという形で明確に書いていただいたので、この点はとても安心しました。ありがとうございました。

次、90 ページ以下の系統対策費用のことについてです。ここについても先ほど2 番目に言った点と同じ、基本的にはかなり固めに見積もっているというか、本当はもっとかかるだろうという理由が相当あり、実際のコストはこれよりも大きいことは十分予想されるわけです。一方でこの大きな金額には、需要対策を導入することによってこれを下げる効果は折り込まれていない。現時点で需要対策の効果は確実ではないのでコストの算定としては妥当。しかしこの金額が巨額であるということ、あるいは、地域に偏在して入るともっと巨額になるはずで、それが巨額になればなるほど、需要対策をすることによってコストを削減できる可能性、そのための市場が大きな規模で存在しているということも示唆していると思います。

この規模が例えば1 兆円だということになったとすると、このうちの20%コストを需要対策によって削減できるということがあったとして、そのうちの半分を需要家のほうにコスト低減、料金低減という格好で還元し、50%をそういう創意工夫をした事業者の利益になると考えたとしても、年当たりで1,000 億の市場規模があるとも考えることもできる。今言ったよりもはるかに大きな需要対策というか、需要の工夫が、これから自由化後の市場でどんどん出てくることを期待している。

ここでは、この効果を見込んでいないのは、そのようなことが確実に起こるとはいえないし、どれぐらいの規模で起こるのかがわからないので、今回の推計では見込んでいないわけですが、そのことについて私たちは大いに期待するべきだし、サポートしていくべきだと思います。

最後に、至るところで感度分析がされています。感度分析をすることは正しい。実際に燃料コストが上がったとしても、この順位はここまで強烈に燃料価格が上がらないと変わらないということを、各自が緒元を知っているので自分たちでもできるし、この委員会でも一部見せることは、意義があることだと思います。

ただ、細かいことを言うようですが、これはこの委員会が勝手にやったこと。何が言いたいのかと言うと、例えばサイクルコストに関して言うと、これだけ上がったとしても全体に与えるコストはこれだけですというのを示すことは意義があることですが、前回のラウンドで、今まで事業者はこういうコストを算定する段階では非常に低いことを言うけれども、実際に消費者に請求書を回すときには、凄まじい金額を請求する、そんなことを繰り返してもいいのか。だから、不

確実性があるなら幅をもって費用を言えと事業者に強く要求し、そこまで言うのだったら、あり得ないけれども、あり得ないほどのいろいろなコスト上不利なことがあったとしても、サイクルに関して言うと、20%程度しか上がらない。これより上がるということは考えられないということをも明示的に事業者が言い、これよりも高くなるということがあったとしたら、安易に消費者にコスト負担を転嫁するということはないというのは言い過ぎかもしれませんが、消費者は余程のことがない限り納得しないから真摯に上限を出せというやり取りをした上で、20%というのが出てきた。この委員会はそれを引っくり返したわけではないということは認識するべきだと思います。

この委員会では20%を超えるような感度分析もしましたが、20%を超えるようなもの、一般物価水準が上がったから上がったとか、そういう類のものはもちろん理由のあることだと思いますが、そうでない理由で上がったとしても、これは感度分析で一旦やったから、想定範囲だと安直に言われたら困る。これは廃炉コストも同じです。これについては、前回の議論はまだ生きていると私は思っているので、事業者が安直に消費者に料金を転嫁しないようにということは、私たちはちゃんと記憶しておいて、そのようなものが出てきたときにはきちんと反対することが必要だと思います。以上です。

○山地座長

秋元委員、その後に増井委員、荻本委員といきたいと思います。

○秋元委員

何点か申し上げたいんですけども、まず1点目に関しては前に議論しましたけれども、私はこの全体の整理の中で、稼働率を原子力と石炭とLNGで統一するというのは賛成で、70%がいいのか、私個人でやるとすれば80%を使いますけれども、いずれにしろこれはモデルプラント方式で計算しているということから含めて、私は統一しておくべきだろうと思います。そこは松村先生と少し意見が違うかと思いますが。

2点目は、お願いになるんですけども、前回のコスト等検証委員会と項目別にコストを比較して、どこがどれぐらい上がっているのかと一覧表をつくっていただいたほうが、国民向けにとってはわかりやすいのではないかと思いますので、ちょっとどこの項目でどういう、要素がどうだったということは全部読めばわかるんですけども、一覧があると、全体のコストの比較はありますけれども、項目別にどこがどういうふうに変えたとか、そういうものがあるのかということがわかりやすいと思いますので、それをお願いできればと思います。

3点目からはちょっと私の感想めいたことも含めてですけども、前回と比べて太陽光は除いて大体ほとんどの電源に関してはコストが上がって、算定されたということだろうと思います。

その中で、私の感覚からすると、一番効きが大きかったのは設備費のキロワットアワー当たりの換算式を変えたという部分が、特に設備コストの大きい電源に関しては相当大きく上がっていて、原子力しかり石炭もしかりだろうと思いますし、そういう部分の効きが結構大きかったというふうに思いますので、そういうことがわかるためにも先ほど申し上げたような一覧表があるといいかなと思います。

そのほかでいきますと、再生可能エネルギーのIRR分が積んだという部分で、非常に大きくコストが出ているかと思えます。これが33ページ目などにあって、非常に電源によっては相当大きな効きがあるということで、これは解釈するならば、やはり本当にFITの価格の設定がどうなのかと。しばらく普及させるという意味では、意義もあるわけですがけれども、これだけの高いコストを上乗せしているという部分が本当にこれからどうなのかという議論をもう少し冷静に考える必要のある材料ではないかと思いました。

再生可能エネルギーという面で見ると、FITでいくと資料では18ページ目に書いてあり、これまでも議論しましたがけれども、土地利用の費用という部分はFITの場合は乗っていて、この委員会でのコスト算定には土地の賃借料は入っていないので、そこはもう少し別途認識しておくべきコストだろうと思いますので、前にも申し上げましたけれども、改めて申し上げておきたいと思います。結構、そこも大きいコストになっていますので、それを申し上げておきたいと思えます。

もう一つは、扱いとしてはもんじゅの扱いが議論が割れていたような形でしたけれども、今回もんじゅに関しては、含めて政策経費のほうで計上するというので、私個人的には除いたほうがいいかなというのは今でもちょっと思いますし、ただ考え方はいろいろあるというのは思いますので、これはそういう形をとったということで、少し高い方向で見積もることにしたということで、理解しておくということが重要だと思いますので、そういうことだろうと個人的には除いたほうがいいと思いますけれども、私は一応委員会として理解したいと思えます。

最後は、102ページ目の余剰設備のところなんですけれども、これも前に議論があったと思えます。基本的には今ある設備をうまく活用することによってコストが余りかからない形でできるというのは私もそのとおりでだろうというふうに思います。ただ、長期的にいくと老朽火力があって、それをたたんでいく中で、場合によったら新設が必要になってくるかもしれない。もともとこのコスト検証の考え方がモデルプラント方式で新設を考えたときにどうなのかというコストをはじくということからすると、本来そこも新設した場合にどうなのかというようなコストをはじくというのは、考え方としては、そちらのほうのほうがむしろ一貫性があるのではないかという考え方もあると思いますので、その辺の書きぶりを102ページ目のほうはもう少しちょっと工夫してい

ただくといいかなと思います。

とりあえず以上です。

○山地座長

増井委員、お願いします。

○増井委員

とりまとめいろいろありがとうございます。何点かございまして、10 ページ、11 ページの資料が非常に関心の高い資料になるかと思います。こちらについては今秋元委員のほうからもご指摘がありましたように、前回のデータとの比較、これはどこがどう変わったのかということをやりきちんと説明する必要があるのではないかと私自身も思っておりますので、そこはぜひ取り上げていただければと思います。

10 ページ目の表の中で、前回の値と非常に大きく違っているのは地熱として、地熱が政策経費のところですごく上がっている、そういう現時点での評価になっているわけなんですけれども、もう少し具体的にどういったものが影響しているのかというところが解析されているのであれば、教えていただきたいと思います。

10、11 ページを見たときに、CO₂対策費ということで、たしか資料では43 ページのところ、IAEAの新政策シナリオというのをベースに設定されているということで、いろいろと意見はあるんですけれども、ほかのいろいろな前提と整合性をとるという意味ではこの数字も致し方ないのかと思っております。

ただ、CO₂の排出削減目標の議論も並行して行われておりまして、例えば日本がEU並みに削減をするということになってきますと、この数字よりも大きくなってくる可能性もありますので、この辺もぜひ感度解析ということで、例えばトンCO₂当たり10 ドルですとか20 ドル、こういう数字が上乘せされると実際に発電費用がどれぐらい変化するのかというあたりの情報も加味していただければと思います。

11 ページのところには、火力発電の感度解析のみが示されているのかなと思っているんですけれども、このCO₂の施設対策費についても同様にしていただけると非常にありがたいと思います。

11 ページのところを見ますと、自然変動電源の導入拡大に伴う調整コストの増加ということで、これぐらいの費用がかかりますということで、今回の試算においては計上されていませんけれども、これぐらい費用がかかるということで、試算結果が載っているわけなんですけれども、ちょっとこのところ調整コストだけトータルで幾らというふうに書かれても、なかなか実感としてはつかみにくいかなと思いますので、いろいろ作業をお願いして申しわけないんですけれども、

例えばそれぞれのモデルプラントにおきまして、キロワットアワー当たりの発電コストが示されておりますけれども、モデルプラント1基当たりの費用がどれぐらいなのかというところをもし試算できるのであれば、計上できるのであれば示していただくと、これは単に調整コストとの比較ということだけではなくて、これは親委員会に対して電力コストがどれぐらいなのかということを示す、そういうふうなものではあるんですけども、これから今後国民が電力、発電といったものに関心をもって、事業所でやるというのはなかなか難しいですけども、どういうふうなところに投資をしようかといったときの参考にもなるかと思っておりますので、ぜひそういう情報があるのであれば示していただきたいと思っております。

とりあえずは以上です。

○山地座長

最後におっしゃった自然変動電源の需給調整コストを1プラント当たりといったのは、例えばキロワット当たりで表示したらという意味ですか。

○増田委員

いや、プラント1基当たりという。

○山地座長

プラントの規模を決めたら、キロワット当たりで出しておけばわかりますよね。

○増井委員

そうですね。

○山地座長

それはさっきの一覧表みたいなものがあつたので、計算すれば出てくると思います。お話はわかりました。

○荻本委員

本当にご苦労さまという状態だと思います。その上で、あえて申し上げるんですが、まず我々ここで気にしないといけないのは、キロワットアワー当たりの費用を出したこと、それだけで判断してはいけないというのが非常に重要なメッセージだとまず私は思います。

それは前回のコスト検証委員会的时候には大分そこに注力してやっていただいた情報がございます。それは実際にどのくらい導入できるのかという情報。これは恐らく変わらないので今回あえて2度やる必要はないと思いますが、やはり先ほどから出ているコストの2つのページだけを見ていると、どうしても安いものを選びたくなるということがありますから、どの電源がどれだけ使えるのかという情報は、前回のレポートと同じではずですけども、それが重要であるということをぜひはっきりお示しいただきたいというのが第1点です。

同じように、キロワットアワーで判断できないということには別の要素があります。これはまさに利用率をどのくらいに置くのかということ次第だと思います。コスト検証WGの検討では実際に将来どんな負荷配分になるかというのを先に決めるわけにはいかないで、幾つかのケースで置いた、80、70、いろいろなケースで置くということになります。実際、起こることは恐らく大分違ってきます。この大分違うというのは日本の場所によって全然違うという要素がございます。

これは、今回のコスト検証WGの検討ではやらないということに決めたので、この検討結果が悪いという話ではないんですが、やはりこの結果を多くの人が咀嚼するときには、これは日本全体で共通の値を出したわけでもなんでもないと、むしろ場所によって非常に大きく結果は変わるんだというようなメッセージが重要と思うわけです。

3番目は、そういう考え方の延長にありますのは、系統安定化費用などを算出するためのモデルの限界、これについても我々十分に議論したわけですが、特に調整費に関してはモデル自体の限界があるということと、全国一律でやっているということで、これもまた場所によって全然違うコストというものを非常に固めに見たというか、このくらいはあるはずだと思いつつも、あとはその分布によって、このコストは2倍にも3倍にもなるかもしれないし、半分ぐらいになるかもしれない。そういう幅を持った系統安定化費用だということをやはり咀嚼するときに使っていただきたい。

その次に政策経費というものを我々見て、こちらは秋元委員のコメントと同じですが、非常にたくさんの政策経費が含まれている電源については、政策が本来どうあるべきかという情報を我々に教えてくれていると思います。

総括的なコメントの最後は、やはりいろいろな不確定要因をある程度整備しながらこの結果に至ったわけですが、ここにどんな不確定要因とか、または仮に置いたものがあるのかというのは非常に伝わりにくいと思いますので、そういう要素を再掲で構わないと思いますので、どういうところに注意して、これを読まないといけないのかというようなところの再整理をして、報告書の一番最後に載せるというような整理をしていただくのがよいと思います。

次に個別のコメントをさせていただきます。まず、この資料の92ページにございました送電費ということがございます。この送電費は前回の委員会である前提を置いて使ったという経緯はありますが、その段階でも別の審議会で使った送電費を持ってきているということがございますので、ここの送電費というのは我々全く検討していない。ですから、こういう送電費がかかるので、これこれの電源はいいとか悪いとかいう議論はかなり乱暴な議論だと思いますので、送電費についてはあくまでも参考という扱いにさせていただければと思います。

それから、風力の利用率ですが、風力の利用率は実現する値に幾つかの論点があると私は思っております。利用率が少しでも上がれば、非常にコストは下がるというような性格を持っております。これは風力だけの話ではないかもしれませんが、その要素は大きいというところはどこかに記していただければと思います。

さらに、細かい話ですが、太陽光発電がインバーターより多くのモジュールを搭載している、過積載とかオフセットというような現象になっているんですが、これはスモールな質問なんですが、モジュールの価格を前提にして利用率を上げた計算をしてしまうと、安めに見積もってしまう場合があります。モジュールの利用率が上がるわけではなくて、インバーターから見た利用率が上がっているということだけですので、ここの計算は間違っていないかということは私からの質問でございます。

次に、何回か出てきた言葉だけの話ですが、洋上というのは我々着床というのを対象としているということになっておりますので浮体は対象ではないということが、スペースの関係で書けないところ致し方なしということですが、書けるところははっきり書いていただければというふうに思っております。以上です。

○山地座長

さっきの太陽電池のところのパネルをパワコンよりもたくさん設置して利用率を上げている。そのことに関して何か間違った計算をしてないかということのようですねけれども、間違っていないと思います。どこがご疑問かよくわからなかったんですが。

○荻本委員

キロワット単価で費用を持ってきて、それで利用率が。

○山地座長

言いたいことはわかります。キロワット単価は太陽光発電所の定格出力単位で示します。例えば、1万キロワットだとする、設備として太陽電池パネルは1万1,000キロワットあるんだけど、パワコンの容量が1万キロワットなので、その発電所は1万キロワットとして設備認定している、そういうことで、キロワット当たりの単価を出している。よろしいでしょうか。

○荻本委員

キロワットアワー当たり。

○山地座長

キロワット当たり、設備の単価。

○荻本委員

わかりました。

○山地座長

設備というかプラントの単価といたら、むしろ誤解が少ないかもしれません。

山名委員、お願いします。

○山名委員

まず、政策経費のことがかなりクリアになったのでよかったと思うのですが、2011年には政策経費は点線で囲わずに、もうコストの中の当然のものとしてたしか書いたと。しかも原子力だけ書いたわけですね。当時はやはり原子力に対して極めて否定的な雰囲気があって、原子力には何か隠れコストがあるというような大きなムーブメントがあった上でそうなったと思っています。

今回政策経費は点線枠で別途書いたということが前回と違うことであって、国民の皆さん、今回は点線ですねと、政策経費というのは何でしょうかという混乱や疑問がある可能性がある。できればこれを丁寧に説明することが必要で、要するに政策経費を含まない発電コストは、仮想的にそれが一定量あるときにはそのコストでできると。しかし、仮想的にそんなに入っていないので、例えばIRRを再生では乗せない、2030年代での全体的なコストとしてはみられないというある種のある仮想状態をつくるためにはこれが必要な経費であると。しかも税金で入るような経費であるということと解釈されるわけですね。原子力についても原子力の特殊性からしてこういう政策経費が背景にないと安定に原子力を運営できないような費用であるという見方をするわけですね。

したがって、政策経費というのは純粋なコストとは別にそれを入れるために国民の広い負担を得てかけるべきお金であると、こういう理解でよろしいですね。であれば、そういうものであるということをこの表のときに丁寧に説明して、混乱が生じないようにしたほうがいいということがあるかと思います。

それから次に、これ質問でございます。変動調整費用で25%入ったときには7,000億円というようになるわけですが、一つの質問は、これはその当時のモデルプラントに対する影響として考えておりますね。しかし実際は2030年での電源構成というのは実はモデルプラントは全部入ってなくて、古いプラントも残っている状態になっているわけです。したがって理想的に全てがモデルプラントで組み上がっている世界における変動のレスポンスと、現実にモデルプラントが入りきっていないときのレスポンスというのは多少違うかもしれません。

したがって、この調整用の費用、7,000億とかそういうのは現実感としてどれぐらいのものかという疑問は多分出るような気がいたします。どっちに転ぶのかちょっと私はわからないのですが。

と言いますのは、明日からミックスの議論が始まります。そのときに再生可能がある程度ミックスとして入っていくときにはどの程度のアディショナルな負担をみておかねばならないかという議論になりますから、この調整費用の単価というのはかなりどちらかというリアルに欲しいものなのですね。発電コストはバーチャルな世界だけれども、エネミックスはリアルな世界だというちょっと違う世界があると思うんです。ですから、調整費用をそのリアルな目を見たときにどういうものであるかということの説明できる論理なり数字なりがあったほうがいいのかという気がいたします。

そういう意味では当然その当時想定するメリットオーダーの考え方、つまり再生可能が大量に入ってきたときに従来のコスト優位性だけで決めるメリットオーダーでない考え方が出てくるといふ考えに立てば、今回この変動吸収の費用を考えたときのメリットオーダーと違うような考えも出る可能性があって、そういう2030年でのリアルな条件で変動調整費用を見積もるといふことがどこまでできるかということが問われるのかなと思います。

当然これはそれぞれの再生可能エネルギー単体に対する感度を出したのですよね。風力だけがズボンと入ったときにどれぐらい影響を受けるか、太陽光だけが入ったときに。この辺ちょっと後で、私誤解があると申しわけない。

あしたミックスの話になると太陽がなんぼで風力がなんぼでというかなり両者の入り方に差が開くようなケースも考えられるということでしょうから、それもリアルな条件として25という両者あわせた数値だけでいいのかという気がいたします。

それから最後に、原子力の事故対策経費ですが、0.3というのをを出していただいたということです。これは追加安全費用に0.6でしたか何がしか掛けているので、いずれにせよハードとして0.6掛けて、いざというときのために0.3を乗せると。合計あわせて事故に対するこれだけの投資が必要であるという解釈に立つという考え方はやはり大事かなというふうに思いますので、説明のときにハードとソフトをあわせ技できちんと事業者に出費をカウントさせるという発想を徹底したほうがいいのかと思います。

それから、今回事故対策のときの分母ではなくて分子のほうが9.1兆円に増えたということです。前回五点何がしかだったということで相当上がっているのですが、これは賠償費用が上がったことなどがかなり効いているというふうに理解しております。現在5.7兆円まで賠償増えています。

ただ、これは私はコンサバな設定だと思っています。と言いますのは、追加安全対策をやったということでオフサイトに対する影響度は、オフサイトに対する影響の確率も下がっているし、オフサイトに対する影響の被害の度合いも間違いなく減っているはずであります。ただ、それを

やると堂々巡りの議論になるので、実際福島で今5.7兆円まで上っているものをまさに保守的にやはり幾らハード上のオフサイト影響防止策を幾ら打ったとしても、やはり同じような影響があるという極めて超保守的な想定をここでは行うという、非常にエイヤとした判断を行っているという意味で9.1兆円を積んでいただいたというふうに理解しております。

これはやはりあの事故をしてあの影響が出たということを考えれば、それぐらいの追加対策をやったから事故影響の何兆円が減るだろうという議論はわきに置いておいて、9.1兆円積むぐらいの超保守的な設定をするということについては私はここでは特に異議はありません。したがってこの0.3円というのは2000炉年が4000炉年になったというある物理的効果を反映したものの結果として0.3円として特に私は異存ないということで、これでやっていただいているのではないかとこのように思っております。

以上です。

○山地座長

どうもありがとうございました。

荻本委員、立ってますけれども、それは倒し忘れですよ、きっと。

今一通り意見いただいたのですけれども、事務局から答えていただく前にしかし追加があればいいですよ。

○松尾委員

ありがとうございます。ちょっと幾つか拝聴して思ったことを言いますが、

まず、CO₂について増井委員がおっしゃったことは私も基本的に賛成でして、多分増井さんはかなり控えめにおっしゃった、もっと本当は不満がおありなのではないかというふうに思うのですけれども。やはりこういうふうに示してしまうとCO₂のコストはこれぐらいなのだというふうに思ってしまうがちなのですが、もしかしたら人類に対する潜在的な被害というのはもっとずっと大きいかもしれないというようなことはやはりちゃんと認識すべきだろうというふうに私も思います。

それから、設備利用率がやはり問題になっていまして、多分太陽光とか風力であればこれは調達価格等算定委員会に合わせるということで問題ないと思うのですが、先ほど問題になっていた火力ですね、これも本来的には問題があるべきものではない。と言いますのは、本来的には試算シートの中で設定できますし、それから感度解析もするというで本来的には問題ではないと思うのですが、そうは言いつつもこの10項目とか11項目に出ているものが例えばマスコミがこれをバンと出してしまおうというような意味で懸念になり得るというのも理解するところではあります。ただ、やはりそれは本来的な問題になるものではなくて、しかもやはり我々はこれだけを

見て判断してはいけないということは再度強調する必要があるのではないかとこのように思います。

その上で、ではこれを70%にするか80%にするかということなのですが、これも本当に個人のそれぞれ思っているところが違うのでそれぞれ意見を述べて最後は座長にまとめていただくしかないと思うのですが。今我々が評価したいものは2030年時点でのコスト、費用負担ですので、そういった意味で言うと、今想定しているような太陽光とか風力の導入で石炭火力が80%では多分動かないと思いますので、そこは70%でいいのではないかとこのように私は思います。

多分松村先生と私で意見がもともと違うのは、前回に対して変えるということをおっしゃっていましたが、我々がこういった検討を継続するときに、前回というものを比べてしまうのはわかるのですが、本来的にはやはり前回というものはなくて、新たに考えるべきだと私は思いますので、前回との比較ということはないのではないかと。そうすると、少なくともダブルカウントということはないのではないかとこのように私は思います。

結論としては私は70%でいいと思いますが、その辺はご議論あり得るところかなというふうにも思います。

○山地座長

では、この段階で事務局からある程度答えられるところを答えていただくということによろしいですか。もちろんわかりやすく表示するとか丁寧に説明するとか、感度解析をするとか、全部を全部引き受けると事務局もパンクしてしまうかもしれないですけども、数値がある程度出ているところの感度解析というのは専門家はある程度できるはずですよ。だから、この場で感度解析を全てお受けするという甘いことはきっと言わないと思いますけれども、ただ具体的にこういう数値が欲しいな、例えば費用項目別に前回との比較がわかるようにしてほしいとか、そういうことは確かにあるかもしれないと思って聞いていました。私が余りいろいろ言うのは後にしまして、まずは事務局からちょっと、質問もありましたのでお答えいただければと思います。

○奥家需給政策室長

ありがとうございました。それでは、事務局のほうからいただいたご意見ご質問などについてちょっと簡単にコメントをさせていただきます。

まず、松尾委員のほうからFITの計算式非常に複雑でという話がありました。実際にFITの計算式かなり複雑です。特に稼働時期と調達期間が違うものについては調達期間内についてはFITを乗せて、さらに初期投資の部分について前半で全部積むという形で計算方式を変えていることも影響してしまっていて、したがって割引率が効かないところでダッとFITが総額が決まる。その上でもう一回稼働期間に全部伸ばしてあげるといった形をとっているため、後ろ側は割引率の

関係で少し落ちてくると思うので、それほど効かそうという計算ではなくてむしろモデルを入れたような計算方式にはしているのですが、それでもこれだけ効いてしまっているというのが実際計算をしているところの私たちの分析の状況です。効かせるというよりも余り効かさない形で計算してもこれくらい効いてきているというのが実際の計算です。ただ、もう一段しっかりチェックしないといけないところですので、ちょっと引き続きここはチェックをかけてしっかりと計算していきたいと思います。

続きまして、松村委員のほうから設備利用率のお話がありました。設備利用率につきましては、まず単純に申し上げれば、ベースロード的な役割を果たすものについて同じ条件で発電コストを見られることのほうがいいのではないかというのがまず極めて初歩的、私たちのプリミティブな考え方であったということです。

その上で、今度実際にどれくらい稼働していたかということになってくると、70%程度で動いていることが多かった。LNGはむしろ平均でとると50から60の間で動いているケースのほうが多いわけですが、そういうようなことを踏まえて一応ここは70でむしろ合わせて見せたほうがわかりやすいのではないかということは思っていました。

ただ一方で、設備利用率について80%ケースを見せるということについて何ら問題がございませんし、試算シートを今精査をかけています。その状況を簡単にお伝えをさせていただきますと、石炭火力について、これを80%利用率とした場合には11.8円ということになってきます。一方でLNGについて80%とした場合には13.5円です。これ仮に原子力が80%であった場合には9.1円ということで、非常にシンプルなのですが、資本費が高いものほど設備利用率が高くなってくればこれはコストにてきめんに効いてくるということでございまして。石炭は改善幅が0.5、それに対してLNGの改善幅は0.2ということで、ここは大きく差がやはりあるところになります。

こういった形の感度分析のようなものを試算シートの中に潜らせてしまうのではなくて、資料の中でむしろ見える形にすべきであるということについて私たち自身、相対的な関係は実は全く変わりませんので、それ自体はむしろわかりやすくするために見せるということについてはちょっと資料を追加するようなこととかを考えることはむしろ前向きに考えさせていただきたいというふうに思います。

続きまして、松村委員のほうから感度分析には意味があるけれども、一方で燃料サイクルのところを2倍まで増やしたということについて何か意図を持っているわけではないなというようなことでご指摘をいただきました。意図があったわけではございません。端的に言うと2倍まで伸ばしたケース一体どうなるのか。例えば六ヶ所の設備11兆円がもし22兆円になったとした場合にどれ

ぐらいのインパクトがあるのかとかということこそは感度分析でお示しをしているだけで、前回の考え方をこれをもって何か考えを変えるとかということを用意しているとそういうことはございません。

続きまして、秋元委員と増井委員のほうから検討すべきということで、各緒元についても前回と今回について比較をするということを検討してみたらどうだろうということでございます。端的に言うと、こちらの総括表で見せることは余りにも複雑になってしまっただけで見せづかったということなのですが、別紙とまたそういった形で緒元間を比較する表をつくってみるということは可能ではありますので、こちらのほうは検討させていただきたいと思っております。

まさに秋元委員のほうからご指摘があったとおり、初期投資の積み方のところが資本費のところ、さらに運転維持費のところの一部修繕費のところとかにはね返っているというのはやはり事実です。相当それは効いてきているだろうというふうに思います。そういったものが見えるようにするというところになるかと思っております。

続きまして、増井委員のほうから地熱について、特に差が大きいように見えるということでございます。政策経費を抜いた値、10.9円というものについては前回の整理との関係で言っても非常に真ん中で妥当なものだと思いますが、一方で政策経費を含めている9.2円というものが非常に大きくなっています。この内訳を申し上げますと、4.6円がIRR、資料のほうでも記載させていただいていますけれども、3.6円がいわゆるそれ以外の政策経費で予算とかで調査とか研究開発とかそういったものの分が3.6円になっているということです。IRRにつきましては地熱やはりちょっと高く出てきているところがあるのはIRR自体が高く設定されている部分があると。政策経費3.6円が高くなっているのは、今現在まさに地熱の開発をもっと進めましょうということで予算上の実は措置を行ってヘリコプターを使って三次元でピクチャーマップをとらえながら有望地を探すとかそういった取組が進んでいる点。もう1点は、一方で今認定されている認定設備容量が仮に稼働した場合という計算になってくるとまだ地熱は動きがそこまで速くないというところがあって、どうしても分母がやや小さく出てきてしまう。ほかの再生可能エネルギーは逆に言うとかかなり分母大きく出てきているのですが、地熱はどうしても時間がかかるというところのその部分の影響が出てきて、3.6円というちょっと特殊な数字が出ているというふうにご理解いただくのが正確だろうというふうに思います。

続きまして、増井委員のほうからCO₂対策費についても感度分析をということでございました。総括表のほうに入れるようなイメージでもお話されていたかと思いますが、一方でCO₂対策費自体は社会的経費で、要するに発電コストとしてボンと積んでいる世界ではないところも正直悩ましいところがあります。先ほどもCO₂対策のところは為替で結構影響が出ているという

話をしましたので、そういった意味で感度分析のほうをCO₂対策費のところに見えるというような形は正しくメッセージをいろいろな形で見させていただくという意味でやってみるのはあるかなと、ちょっと検討を私たちしますけれども。一方で、総括表のほうにそこまで入れるとちょっとやや複雑になりすぎると正直思っています。

調整コストについては増井委員のほうからですけれども、トータルでわかりづらいのという形ですが、座長のほうからも個別に計算もできるし、何より特定電源に一応積まないということでワーキンググループの総意という形で一応整理をさせていただいていますので、特定の電源のところ発電コストがワットと寄るといって高く出てくるような形にするのではなくて、電源構成が変わるに伴う総額としての全体幾らかかるのかという形でこうやってお示しをここではさせていただきたいというふうに思っています。

続きまして、荻本委員のほうから、将来の負荷配分はかなり違ってくるだろうと、モデルの限界もあるだろうということでお話をいただきました。まさにそのところを説明する意味合いを込めて一応いろいろな注記を今回加えさせていただいているということと。

あと、先ほど設備利用率との関係が出てきたのですが、基本的に今回出しているものというのは利用率が幾らだったかということよりも変化によって生じているコストの部分ということになっているので、そのところは一応いろいろな前提を置いた上でこれが限界、ある意味ここまでができたことであってということでご理解をいただけたらというふうに思います。

そのところはちょっと順番を飛ばすことになりますが、山名委員から調整費のところについてもっとリアルなところに引きつけた形でミックスの議論で使えるものというお話があったのですが、今回系統安定化の調整費用をさまざまな限界がある中でそれぞれ前提を置いて計算をしているということで、いただいたコメントの中で恐らくミックスのほうで反映できるのは風力と太陽光とどういうバランスで入ってきたかということ、これは数式上計算は出るという形になってきますので、そこは対応ができると思います。

一方で、既存施設の影響はどうかということになってくると、こちらのほうはまず熱効率自体は2014年モデル自体が既存の、2030年のものとか一応そういったものを反映している形になっているので、熱効率そのものは問題がないと思うのですが、むしろ固定費が多分一番難しく、固定費のところはほかの発電コストの計算と同じように、ではどれぐらいこのところで固定費が回収済みになっているというふうに考えるのかというような形で恐らく対応するのが適切なのかなということだと思っています。これはあくまでもミックス材料でどう使うのかということになってくると思います。

荻本委員のほうから、まさにミックスのほうで送電費についてこれは慎重に使うべきだという

ようなご指摘がございました。まさにこれを踏まえて恐らくミックスのほうでは変動費用について今回参考という形でミックス小委でもご議論いただきましたし、コストワーキンググループのほうでもご紹介をさせていただいておりますが、まさに山地座長もあしたミックス小委のほうでこういったところを踏まえつつお話をいただいて、送電費のところを単純にボンと積むようなことではなくて、きちっとどう取り扱うかということを検討してもらおうということなのかというふうに思います。

あと山名委員のほうからですが、政策経費について説明をとということでございますが、総括表のほうに細かく書くのは正直なかなか難しいところがございます。政策経費についてはいわゆる予算で手当をしているものについては各発電コストのところで一応整理をさせていただいて、さらに今回の資料の中でも前回実はお示しをしていないと思うのですけれども、今回個別の項目表も全部配布をさせていただいてまして、これ一応整理含めて全部把握できるようになってございます。IRRのところについての取り扱いはまた別途本体のほうでもどういう性格のものかどうか計算したのかということも含めて詳細にご説明をさせていただいておりますので、そういったことをご理解をいただければというふうに思っております。

とりあえずいただいたコメント、質問に対してはこんな感じかと思っております。

○山地座長

ちょっと私の考えを言うと、1回目のときに申し上げたように思うのですけれども、コストの試算に当たってはやはり前提を明確にして、方法を明確にして、トレースできるような透明性が大事というふうに考えています。一方しかし、お急ぎの人はパッと見てわかるというわかりやすさも大事なのです、一覧性とか。だから、そのところで透明性は資料として確保しておいて、疑問に思った人は探せばわかるということにしておく。努力もしないで、透明でかつ分かりやすいものにしろというのはちょっと無理な要求だと私は思っています。その中でしかしご指摘いただいた点幾つか改善の余地はあろうかと思うので、最善の努力はしていただきたい。

それと、設備利用率の設定において幾つか議論があったのですが、これはディスパッチャブルで出力調整ができるものはいわゆる電源運用によって決まるわけですね、結果として。そうでない自然変動電源に関しては優先給電する場合にはその自然変動のところで決まってくると。だから、荻本委員がおっしゃったように結果として決まってくるところがあります。また、自然変動電源に関しても今回出力調整ということを行いますので、これも結果として決まってくることになるかと思っております。

ただそのときに、例えばミックスのほうでベースロード電源という言い方をして、それは特定の電源を指しているのです、私はそれに批判的なので今回も申し上げますが。ベースロード負荷対

応運転をすると設備利用率はこれぐらいだねと、やはりそういう統一性がないと横の比較は非常にしにくいのではないですかね。

そういう意味で今回70%とした電源はベースロード運転も可能で、LNGがあるからなかなか言いにくいですが、可能なものについては70にそろえているというのは一つの考えです。これが80になったら幾らになるかというのもまさに感度解析の問題です。これを何か差を設けて横並びに表示するというのは、それによって結果を意図的に少し見え方を変えようという、私はかえって逆の意図を疑われるのではないかというふうに私は思っております。いずれにしても基本は透明性ということかと思えます。

あとは、多分一番今回の計算の新しいところと重要なところというのは、自然変動電源が入ってきたときの需給調整にどれぐらいコストがかかるかを氷解したところだと思います。その中では、部分負荷で運転するときの効率低下であるとか設備利用率が下がったことによる固定費回収未収分とか、あるいは起動停止とか、それから揚水は固定費回収費用計算をしたけれども、調整コストには含まず、往復のロスだけを含めてコスト計上している。これらをきちんときちんと明示しているところが重要だと思います。この100ページの表を出しているということは事務局の透明性に対する努力のあらわれだと思います。ここに出力抑制をどれぐらいしたかも出てますよね。これは本当に最適化して調整するとまた全然違う結果が出てくるかもしれないのだけれども、今回こういう計算をしてみましたという意味では私は相当なる透明性があらわれているというふうに感じています。

ということでございますが、予定の時間までやる必要はないのですけれども、30分程度ありますし、一つの試算値が出た区切りでもありますので、もし委員の皆さんから追加発言ご希望がありましたらお受けしますが、いかがでございましょうか。では、秋元委員、どうぞ。

○秋元委員

どうもありがとうございます。

ちょっと私のコメントで項目ごとのコストの一覧表ということでちょっと緒元になるので複雑になって本体には難しいということをおっしゃったように思うのですが、ただ別に緒元のそこまでというよりは項目間で比較さえすればいいので表にすれば2ページぐらいにすれば多分表としては入ると思いますので、それぐらいは乗せてはどうかというふうに思うのですね。

○奥家需給政策室長

そのつもりでお答えをしまして。この2枚の総括表の中に入れるのは難しいですという趣旨だったのです。

○秋元委員

本体の報告書の中にさえ入ってもらえばいいと。

○山地座長

山名委員、どうぞ。

○山名委員

ちょっと蛇足になりますが、さっきの議論で、地熱の政策経費が大きいという議論がありましたね。8.3 円のうちIRRが4円ちょっとですか、残りが支援経費だということ。実は今回扱っている電源の中で資源探査が必要なのは地熱だけに近いのですよね。それは風力なんかそうかもしれないけれども、風力の風況探査などは大したことなく、地熱発電というのは極めて重要な電源ですが、結局蒸気井を掘り当てるリスクが余りに大きいことと、斜め掘りが必要だとか、非常に当てることに対する不確定性が大きいがために一般的な民間事業で大きなリスクを伴った設備投資ができていくものなわけですよ。それがIRR 4円ではもともとがとれないからほとんど参加者がいないような状態になって、どちらかという確実なバイナリーとか小さいものだけが増えているという状況だと思うんです。

地熱はそういう意味ではこの中で極めて特殊な状態にあって、つまり日本にたくさんある地熱ポテンシャルを掘ることのリスクを国がとって補助してやるかどうかという資源開発的な援助なので。これはこの中で極めて特殊なものであって、そういう意味ではそういうものであるということだけはどこかに付記したほうがいいと思うのですよ。ほかの政策経費と全く同じで地熱だけ8円だということだけが走っているとなかなか理解されない。むしろひょっとしたら地熱もっと本気で増やすのであれば、例えば原子力を減らすのだったら地熱を増やしたほうがいいのですけれども、もっと本格的に蒸気資源の開発に予算を投入するという道もあるわけですよ。それだとまたここがポコッと大きくなって魅力が見えなくなるような話なのですけれども、そんな話でもない。

だから、地熱における蒸気資源開発のところだけはちょっとほかのと私は違う感覚を持っているので、何かそういうセンスが伝わるような説明があったらいいのではないかという気がいたしました。

○山地座長

では、増井委員、荻本委員、松村委員といきたいと思います。

○増井委員

ありがとうございます。

地熱に関しまして今山名委員がご発言されたように、私自身もちょっと今回の推計、特に分母のところはほかの再生可能エネルギーと比べてやはりちょっと違っているというところは明記し

ていただきたいなというふうに思います。

あと、CO₂のところ、実際直接のコストではないということなのでということではあるのですが、この10ページ目、11ページ目を見ますと、発電電力量は同じなのですよね。CO₂対策費が10ページ目と11ページ目のところで数字が違っているのですが、これ違う要因というのは。

○奥家需給政策室長

これ2014年モデルと2030年モデルになりますので、したがって熱効率が変わってきたりとかすればCO₂の出方も変わってきますので。

○増井委員

それが入ってるということ。

○奥家需給政策室長

そういうことです。

○増井委員

わかりました。ありがとうございます。以上です。

○山地座長

荻本委員。

○荻本委員

系統安定化費用についてです。ちょっとしつこくて申しわけないのですが、どのように算出したかがきれいに説明されているということと、それがどのぐらい妥当な結果を生むやり方であるかというのは必ずしも一致しないということを理解することが重要です。やはり今回の一番大きな我々の手では届かなかった議論というのは全国一律でプールで計算をしていて、どこにどれだけ入っているかということを勘定していないこと。これを勘定しないとどこかの地域に非常に片寄って入ったというようなことが実際に起こったときの影響が過小評価されると。恐らく過小評価という中では皆さん理解はしていただいていると思うのです。ただやはりどこにどれだけ入れるのかによって系統安定化費用は非常に大きく変わるということは、世界中の少し先をいっている国や地域がもう悩み始めていることそのものであり、幾ら強調してもしすぎることはないと思いますので、ぜひ今回の我々届かなかった部分がそこにあるということを明記していただきたいと思います。

○山地座長

松村委員、お願いします。

○松村委員

地熱について特殊だということをおの流れからすると書き込んでいただける。需要がとても少

ないのでと説明していただいたことは、確かに書いていただくと理解は高まると思います。

それで、この委員会で言うようなことではないと思うのですが、上乘せの報酬率以外のところはまさに分母のところの問題。上乘せの報酬率のところも相当強烈に大きく効いているわけで、これに関してはある意味で地熱はリスクが非常に大きいものなので、収益率を高めなければいけないという側面を否定しないのですが、そこばかり強調されるのはとても不本意。コストがとてつもなく上がっているのはそもそもリスクが大きいからという側面もあるのですが、とてつもなく重い規制があるのも原因。地熱は規制の三重苦にあえいでいる。そのために高いコストを負担せざるを得ないというこういう状況。これは国民が選択することなので、コストを下げるためだけに規制をむやみに緩和しろとか、国立公園、国定公園全部裸にして地熱発電にしようなんてそんなことは決して言わないのだけれども、しかし今の規制体系が余りにも非合理的なためにすごいコストがかかっている、それでも開発するためにはこれぐらいFITで上乘せしないとやっていけないのだという側面があることを、私たちは十分認識して、このコストを下げる努力も必要だと考えるべき。リスクが大きいんだからしょうがないと言ったら、もう未来永劫コストを下げられないと誤認されかねないし、それは地熱の価値を過小評価している。私たちの意思で費用を下げられる可能性があること、それを今やっていないからこれだけ手厚くやらないと開発できないということを、認識する必要があると思います。

以上です。

○山地座長

第2ラウンド回りましたけれども、大体よろしゅうございますか。

事務局のほうも追加的に何かレスポンスするところございますか。

○奥家需給政策室長

ありがとうございました。

地熱のところが一番議論になったかと思います。まさに地熱のところ、一番悩ましかったポイントはまさに分母になる発電量でございまして、認定設備の状態だけで計算せざるを得ないということで、他電源と比べて分母がやはり非常に小さいです。これは付記をさせていただきます。一方で、ミックスの中でどのように地熱を見込むのかというところとかもまた影響してくるかなというふうに思います。

また、松村委員のほうからご指摘がありましたけれども、そういった取組の努力のようなことについてコストワーキンググループでどこまでここで触れていいかどうかというのはちょっと関係部局また検討して、そういったコストにかかわるであろう政策的なポジションのところについてどこまで触れるかということについては整理をさせていただきたいというふうに思います。

○山地座長

では、時間的には少し余裕がありますけれども、よろしいでしょうか、大体議論も尽きたようでございますので。

本日幾つかご注文もいただいて事務局のほうも対応するというところでありますからこれで終わったわけではないのですけれども、先ほど来話があるように、あしたエネルギーミックスを議論する小委員会がありますので、この今日の資料の段階のものを使うということにならざるを得ないと思うのですが、それを使って私が今日の議論を含めて、試算結果を紹介させていただきたいと思っております。

ただ、ミックスの議論とこのコストの議論の中には、例えばさっき分母の話がありましたが、政策経費を計算するときの分母をどうするか、それからさっきの調整コストについてもどれぐらい自然変動電源が入ってくるかによって変わってくるわけですので、ある意味フィードバックが必要ですから、それはミックス小委とのやり取りを通して今後またブラッシュアップしていくと、そういうふうに私は考えております。よろしいですね。

ということで、本日の議論は終了したいと思いますが、終わったわけではございませんので、これからも引き続き議論をよろしくお願ひしたいと思ひます。

(3) 閉会

○山地座長

次回日程はいつもでございますが、また後日事務局から連絡ということでございます。

それでは、以上をもちまして、第6回の発電コスト検証ワーキンググループを終了いたします。

ありがとうございました。

以上