

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3回会合）

日時 令和3年4月12日（月）13:00～16:00

場所 Skypeによるオンライン開催（事務局は経済産業省別館3階310会議室）

1. 開会

○山地座長

座長の山地です。定刻になりましたので、発電コスト検証ワーキンググループ第3回の会合を始めたいと思います。

本日は、私も京都のRITE本部からオンライン参加しております。

前回から、個別電源の議論に入っておりますが、今回は火力発電と原子力発電ということでございます。

また、本日オブザーバーとして原子力損害賠償支援機構の山名理事長にご参加いただいております。

2. 議事

火力発電等に関する論点

原子力発電に関する論点

○山地座長

それでは議事に入っていきたいと思います。

資料は、あらかじめファイルで送付されていると思いますので、資料の説明に入っていきたいと思います。

まずは事務局から資料1と2の説明をお願いいたします。

○長谷川資源エネルギー庁総務課需給政策室長

事務局の、資源エネルギー庁需給政策室の長谷川でございます。

お手元の資料1、「発電コスト検証ワーキンググループ火力発電」というものについて、まず説明をさせていただきたいというふうに思います。

まず、おめくりいただきまして右下2ページでございますけれども、まず火力発電の算定補方法と諸元ということでございます。下に書いてございますとおり、サンプルプラントでございますけれども、直近に稼働した4基というものを、前回と同じような形でやっていきたいということ、それからデータの更新ということで、②の化石燃料でございますけれども、IEAのシナリオの数字を使っていくということ、それからCO2価格でございますけれども、これも前回同様の整理ではどうかということと、それから技術革新、これは2020年

から 2030 年に向かって 30 年のモデルを考えると必要でございますけれども、燃料種ごとに考えていってはどうかということです。

右下 3 ページご覧いただきまして、サンプルプラントでございますけれども、石炭とガスは足下でも稼働しているものは結構多うございまして、石油については全く変えていないということでございますけれども、新しいものにリフレッシュをしている。ガスのほうは、大きな違いがモデルプラントの規模でありまして、2015 年の段階で 140 万キロワットということでございましたが、直近のものを見ると 85 万キロワットということになっているのが大きな違いであります。

右下 4 ページご覧いただきまして、化石燃料価格でございます。2011 年のコスト検証と 2015 年のコスト検証で、前回一番影響が大きかったのは為替の変化でありまして、2011 年のときには非常に円高であったものが円安になったということが全体の数字に大きく影響したわけでございますけれども、今回、為替は上の箱でございますけれども、105 円から 107 円ということで、ここはあまり変化がないということです。

他方で、燃料価格でございますけれども、ガスをご覧いただきますと、842 ドルが 403 ドルということで、ほぼ半分くらいになっている。また、原油は 105 ドルから 45 ドルということで、これも大きく下がっていて、この辺りが影響してくるところかなというふうに思います。

それから、右下の 5 ページと 6 ページも併せて見ていただければというふうに思います。化石燃料の価格でございますけれども、World Energy Outlook、IEA のレポートでございますけれども、その中で公表済政策シナリオ、いわゆる STEPS といわれているものと、持続可能開発シナリオ、SDS というものに価格のトレンドというのが乗ってございまして、2030 はないんですけど、25 と 40 というふうに価格が載っています。

下の青いバーが STEPS で、赤いバーが SDS ということで、2 つあるわけでございますけれども、おめくりいただきまして右下 6 ページですね。ちょっと石油とガスと石炭の並びが違って、石炭と原油を入れ替えてもらえればというふうに思うんですけども、ほかの、アメリカの IEA でありましたり、それから世界銀行の数字を見ると、例えば原油というものは上がっていく。天然ガスというものも 2030 年に向かって上がっていく。石炭については、ワールドバンクは微減ですけども、IEA のほうはやや上がっていくということでありまして、こういった見通しも加味しますと、さっきの構造の青と赤でいうと、どちらかという青のほうに近いかなというふうに見えるということでもあります。

それから、7 ページ、8 ページ、9 ページは、STEPS というシナリオをベースにして補正した数字になってございまして、発射台を日本の数字にして、傾きには公表されている 2 点、これを直線で結んだ上で、そこから先は対数回帰をするということをやっている、補正したものが青いバーということになります。7 ページが石炭、8 ページがガス、9 ページが原油ということになります。

それから右下 10 ページでございますけれども、CO₂ 価格ということでありまして、足

下の数字につきましては、なかなか引用できるものというのは少ないので、EUの排出量取引市場のETSの価格、この平均というのを前回取ってございまして、今回も取るということでどうかと。足下で申し上げますと、2019年の平均価格というのがございまして、これが27.7という数字になっているということです。

右下 11 ページでございませけれども、それを発射台にしながら、先ほどのIEA Word Energy Outlook のEU STEPS という、STEPS の中のEUのCO₂ 価格というのがございまして、2025 と 2040 しか載ってございませけれども、34 ドルと 52 ドルということで、これも間を点で結んでいきますと、30年というのは大体40ドルぐらいというようなイメージかなというふうに思います。

それから、右下 12 ページでございませ。技術革新によるコスト低減の考え方ということでありまして、ロードマップ上は、石炭のほうは例えばA-USCとかIGCCとか、それからIGFCといったようなものもありますし、ガスのほうも温度がどんどん上がっていくということでありませけれども、今回どこまで見込むかと。既に足下で石炭IGCCございませるので、2030年モデルプラントでもIGCCというものの発電効率を前提に置いてはどうかということですし、ガスのほうは1,700度級、こういったものを前提に57%というふうに置いてはどうかということでありませ。

それから、右下 13 ページでございませけれども、燃料価格による感度分析ということで、燃料価格、石油を中心に、なかなか予測を当てることは難しいというか、なかなか当たらないということがありまして、燃料価格のところ上下10%、20%、こういったものについても感度分析をしていくことが有効ではないかということයි。

14 ページは、石炭とガスと石油について、それぞれ上と下に25年断面でずれた場合というのを載せているものでありませ。

それから、右下 15 ページ以降、CCS付火力発電というところにまいりたいと思ひませ。

右下 16 ページでありますけれども、CCSにつきましては、前回のコスト検証のときには、IEAのEnergy Technology Perspectives というレポートなんかでも、まだまだ技術的に見通しが十分つかないところがあるということで、前回分析は深くはしていないわけでございますけれども、足下で、下に、例えばアメリカのDOE、それからイギリス、こういったところで分析例があるということでありませし、1枚おめくりいただきまして右下 17 ページでありますけれども、日本におきまして、苫小牧で2019年11月に30万トン達成ということで、技術的には確立をしているということでありませし、下の図でありますけれども、カナダとかアメリカ、こういったところで実際のプロジェクトもあるということで、ある程度扱っていくことが必要であろうというふうに考えられます。

右下 18 ページでございませ。CCS技術の概要ということで、分離・回収、輸送、貯留と、こういったような中身になっているというもののご説明になっております。

それを、右下 19 ページでございませけれども、コスト検証に当てはめるとどうということになるかということでありませけれども、まずモデルプラントとしては、分離回収設備とい

うものを付けるということを考える。そのときに、石炭火力、USCですね。それからガスと、それからIGCCというものをそれぞれ想定する。それから、輸送と貯留ということについては別途計算をしてCO₂の処理量に応じて割り戻すという考え方でどうかということを書いてあります。

右下20ページでありますけど、こちら、CCS付火力のコストのイメージということで、DOEの試算例というものを載せてあります。

それから右下21ページであります、「カーボンリサイクルとは」というふうにさせていただいてまして、こちらは経済産業省としても日本政府としても取り組んでいるカーボンリサイクルということで、実は、OECDのコスト分析なんかでも「CCUS付火力」という書かれ方をさせていただいて、まさにそのCCUSということですが、OECDのほうでも、今やっているのは、「U」のところではなくてCCS付のものでございますので、今回われわれがCCSのほうでやろうとしているということと平仄（ひょうそく）はそろっているわけですが、現在あるものとして、カーボンリサイクルというものはこういったものだというご説明をしているスライドになります。

それから、右下23ページ、水素発電ということであります、モデルプラントにつきましては、可能性としては2通りあります、下の①でございますけど、500メガワット級の大きなもの、それから②でございますけど、神戸にあります1メガワット級のコージェネの小さなものということであります。どちらを表にするかということですが、③の世界の水素発電の主な動きというところを見ていただきますと、三菱パワーがオランダで44万キロワットのものを参画をし、27年ごろには大型水素専焼発電の商用運転を計画しているとか、また、同じ三菱パワーでございますけど、米国で84万キロワットの受注をし、2025年には水素混焼率30%、45年に100%専焼、こういったことを考えますと、どちらかというと560メガワットのほうがモデルに近いのかなということで、そちらを置いてみてはどうかということです。

それから、右下24ページでございます。水素発電のコスト試算はなかなかまだ技術が黎明期でございますので、確立したやり方というのはまだまだこれから検討の余地というものはあると思うんですけど、IEAのFuture of Hydrogenというレポート、もしくはコストの2020年のレポートにも引用されてございますけど、この中で発電コストについて試算をしているということであります、見ていただきますと、下にGT NGと書いてあるのとCCGT NGというのがあります、こちらは天然ガスということになってはいますが、この右の、そのさらに右のCCGT H₂というところを見ていただきますと、CAPEX、OPEXと書いてあります資本費と運転費、これはガスと同じに置いているというのは一つ特徴になっています。

従いまして、水素については、水素にすることによって資本費とか運転費が変わっていくというよりは、燃料費のところを考えていくというような整理になってはいるんですけど、ここでもそういうふうに置いてはどうかということです。

また、水素の価格というのは、今、各国イノベーション、日本も含めて取り組んでおりますけれども、なかなか置き方が難しいので、I E Aのほうも1.5ドル/キログラム、2ドル/キログラム、3ドル/キログラムということで、ある種3つの幅を持って置いているということでもあります。それで、ここでも幅を持ってはどうかということでもあります。

それから、先ほどのプロジェクトの例を見ていただきましても、2030年断面で、専焼と混焼、これは両方あるのかなということでありまして、専焼のほうは100%でございますけれど、混焼のほうはさまざまな率が想定をされますけれども、今こういうものになりそうだというののははっきりしたものがないので、そう考えますと、データ取得可能な体積ベースで30%、熱量ベースでいうと10%というところを置いてみてはどうかということを書いてございます。

それから、25ページ以降、アンモニアでございます。

26ページと27ページというのは、アンモニアというものはこういうものですよというご説明になっていまして、27ページのほうを見ていただきますと、大体2億トンくらい作られて2,000万トンくらい運ばれている。100万キロワットの石炭火力発電に20%混焼すると、年間50万トンくらい必要になるといったようなことを書いてございます。

右下28ページでございますけれども、2030年に向けての技術革新ということで、今、アンモニアの20%混焼、こういったものに技術開発取り組んでございますので、30年断面ではこのくらいの混焼率、専焼と混焼でいうと混焼ですね。こういったものを想定するのが適当じゃないかということでもあります。

それから、右下29ページでありまして、これもアンモニアの価格ということでありまして、これも水素と同様、製造方法とか、CO₂回収方法とか、いろんなことで幅が出てしまうので、幅を持って置いておくということがいいのではないかということです。

それから、今足下でもいろんなプロジェクトがございますけれども、価格低減というものは、ある程度、10%くらいになりそうだという企業の見通しもありますので、そういったものを活用していく。

それから、水素のほうは、発電所や付帯する必須の設備というのはあまりなくて、燃焼器だけが変わっていくということですが、アンモニアのほうは、付帯する受入設備とか混焼設備というものがありますので、CCSのような形で考慮することが必要じゃないかということ、それから、運転維持費とか設備利用率、出力というものについては、石炭火力をベースにして、CO₂対策費は、アンモニアからは出ないのでゼロというふうにしたらどうかという、そういった考え方で整理をしております。

続きまして、資料の2、原子力につきましてもご説明をさせていただきたいというふうに思います。

資料の2でございますけれども、おめくりいただきまして右下2ページでございますけれども、こちらは、これまでこのワーキンググループでも議論をしてきたような中身について、改めて考え方を整理しております。

まず、各費目について、2015年の発電コスト検証ワーキンググループでかなりご議論いただいた、その整理された考え方というものを踏襲するということにはどうかということ、それから、5年間たっただけでございますので数字のアップデートというものがございます。従いまして、追加的安全対策費、福島原発事故関連、それから核燃料サイクル費用、こういったものについても最新の数字を入れたらどうかという、そういった考え方でやってはどうかということでございます。

おめくりいただきまして右下3ページでありますけれども、これは2015年のときの報告書の引用になってございます。当時、2014年段階で仮に作るということということで、10.1円パーキロワットアワーということと、それから、その内訳というものはこういうものだったという当時のスライドを引用ということになります。

それを踏まえまして、右下5ページでありますけれども、個別項目に参ります。

追加的安全対策の考え方の整理ということで、これも報告書の資料の引用ということで、どんな項目がありますかというものを整理をしてございまして、右下6ページは、仮に今から新設をするというふうになると、設計段階で反映できるものというのが一部ございますので、そういったものは追加コストから差し引くことが適切であるわけでございますけど、例えばどんなものがあるんだと、配管設備とか防潮堤とかであると、そういったことを述べているスライドになります。

それから、右下の7ページでありますけど、これも報告書の引用になっていまして、前回の追加的安全対策費というもの、1つ目の丸でございまして、当時15原発24基、平均すると1,000億円でありますけれども、もろもろ精査をすると400億円弱節約できるというか、差し引くことが適切だろうということ、当時は601億円1基当たりということを追加的なものとして計上したと。それを、それぞれ計算をしていくと、2つ目の丸ですけれども、0.6円パーキロワットアワーということになったというのが前回の結果です。

それから、右下8ページですけれども、これは2021年のコストワーキンググループにおける追加的安全対策費の考え方ということで、現在、新規制基準適合性審査を申請している16原発27基について、最近の見積もりでありましたり、それから詳細ですね。場合によって詳細なデータが必要なものについては、今、再稼働している5原発9基、こういったところからお聞きをして、16原発27基全体に割り戻していくという形で数字をアップデートするということのやり方を述べております。

右下の9ページと10ページというのは、これも2015年に同じような図を使っておりましたけれども、ポイントは一番右のBというところでありまして、「精査の結果、除外すべき割合」というところでありまして、1割とか5割とか、それから次のページ、8割、5割、2割、6割、書いてございますけど、ここの数字が2015年の段階から少し一部変わっている。

変わっているのは、前回は工事とか始めたばかりだったのでまだまだ見通しがつかないところがあったんですけども、進んできた結果として精査がされて、上がっているもの、

下がっているものというのが出てきているということです。

右下 11 ページでありますけれども、そういった上がり下がりというのをそれぞれ精査をしていくと、今、27 基対象ということであると 1 基当たり 1,800 億円ということになると。それからさらに差し引けるもの、設計段階で反映できるものを入れると 1,204 億円ということで、前回の 1,000 億円、601 億円というのが、1,800 億円、1,204 億円ということになるということで、数字は上がっていますが、大体比率は、個別の項目の差し引ける比率というのは変わっておりますけれども、トータルとしての比率は大体同じくらいということになっているということでもあります。

それから、右下 13 ページでありますけど、事故リスク対応費用の考え方とあって、これも 2015 年の報告書の引用になります。

これはポイント 4 つ書いてございまして、共済方式と書いてございまして、この分野は保険がなかなか成立するというような分野ではございませんので、関係当事者がお互いに共助するという共済方式ということだということ、それから、2 つ目ですけれども、追加的安全対策で本当は損害費用というものは下がるのだろうということでもありますけれども、それを適切に織り込むような方法論というものが確立をしていなかったもので、2011 年の考え方をそのまま踏襲をしたと。

それから、新規制基準の施行に伴って事故の発生頻度、こういったものも低減するということが考えられるんですけれども、これも考慮していくと。その際に、確率論的リスク評価（PRA）、そういった数字も考慮していこうという整理でございます。

それから、右下 14 ページでございます。こちらも報告書からの引用でありまして、一番上の丸でございますけれども、いろいろと精査をしていくと、下限というものは 12.2 兆円、これは、モデルプラントベースに補正していくと 9.1 兆円という数字がありまして、それと、2 つ目の丸でございますけれども、確率論的リスク評価で出ているような、2.4 分の 1 に下がっていくというようなものを保守的に見積もって、2011 年には 2,000 炉・年という考え方でやりましたけれども、2.4 分の 1 といつか、2 分の 1 ということで保守的に見積もって、4,000 炉・年としたと。そういったものを考えていくと、事故リスク対応費用は、3 つ目の丸でございますけれども、0.3 円パーキロワットアワーというものになるのかなということが前回の整理でした。

右下 15 ページ、今回の考え方の整理ということでございまして、①、共済方式というものを踏襲、これは変わらないだろうと。それから②の追加的安全対策費の反映の方法、これも現段階でも確立したものがございませんので、2015 年のコストワーキンググループの試算を踏襲してはどうかと。それから③で、算定根拠についても PRA というものを参考にしようということなんです。

右下 16 ページは、これも 2015 年の報告書からの引用でございまして、損害費用の内訳を示しているということなんですけど、右下 17 ページが、今回少しフォーマットが変わっておりますけれども、同じものを図示したものになっています。

数字が変わっているところがございまして、下の図の左上の青い箱のところでございますけれども、東京電力改革・1F問題委員会に提示された見通しということで、これは2016年12月に出ている数字で、事故廃炉費用というものが8.0兆円、損害賠償費用というものが7.9兆円、除染・中間貯蔵費用というものが5.6兆円というのがこの資料に基づくもので、これを足すと下の21.5兆円ということですよ。

それから、前回の試算ではもうちょっと広い概念で積算をしております、右のほうに発電施設の減損とか核燃料の損失補正と、事故が起きると施設が減損したり燃料を使えなくなるとか、それから行政費用、こういったものもございまして、この辺り要精査でございますけれども、全体、そういったものを積み上げて精査をしていくという、そういった考え方がないかということでもあります。

それから、右下18ページであります、共済方式の算定式ということでございまして、右のような考え方で計算をしていってはどうかということ、前回と同じような計算式でございます。

それから、右下19ページでございます。PRAということでございまして、先ほど2,000炉・年を4,000炉・年というふうにしたわけでございますけど、ここの右下の青いところですね。2.4分の1というところを保守的に見積もって2分の1というふうにして前回使ったということでもあります。

それから、右下20ページでございます。各国の政策の事故発生頻度の目標ということで、例えば1万炉・年とか10万炉・年とか、日本の場合は100万炉・年に1回というような数字を置いてございますけれども、数字というよりは、保守的に見積もってやっていくほうが前回の議論でも皆さんの合意が取れているものでありますので、こういった資料もあるということを確認しながら4,000炉・年ということではないかというようなことでもあります。

それから、右下22ページでございます。核燃料サイクル費用の考え方ということで、これは前回報告書の引用になります。左下の試算モデルというところがございますように、ウラン燃料の製造から、発電して、再処理・MOX燃料製造、発電と繰り返していくわけでございますけれども、1トン当たりのウラン燃料費用などを、得られる電力量で割り、試算結果は右下の1.54円になっています。

右下23ページでございます。これは諸元のような表になってございますけれども、前回からの変更点は太字と下線のところですよ。前回のときには、再処理等積立金法という法律でしたが、今は再処理等拠出金法（2016年5月）というものになってございます。その新しい法律に基づいて出された事業費の見積もりは、2017年6月が最新でございます、MOX燃料加工が2.3兆円、再処理が13.9兆円となっています。それから、中間貯蔵のところは安全審査の進展を踏まえて単価をリフレッシュしていくことになります。

それから、右下24ページでございます。熱効率は前回34.7%でしたが、最新のデータを踏まえると35.1%だろうということ。加えて、次世代生成率という、再処理等によって新た

に生成される燃料の割合が、当時は 15%を見込んでいましたが、PWRとBWRの比率が前回の見込みと変わってきたということで、11%になるということです。

それから、各諸元についてのその他ということで、右下 26 ページでありますけれども、資本費・運転維持費につきましては、最近のデータを電力会社に聞いてアップデートをしますよということでもあります。

それから、右下 27 ページであります、政策経費ということでもありますけど、こちらは 3の丸でございますけれども、現存する 36 基、こういったものの年間総発電量で割っていくという考え方でどうかということでもあります。

それから、右下 28 ページの運転期間でございますけれども、40 年、60 年、法律に基づいたもので設定をしてはどうかということです。

29 ページ以降は参考ということで、スピーディーにやっていきたいと思っておりますけども、右下 30 ページは、事故リスク対応費用のうちの損害額の算定方法ということで、一過性のものと年度ごとに発生するものというものを分けた上で、原子力の立地地域の平均と、それから福島県の場合、これをそれぞれ補正して行って、1 というものが平均値でありましたり、0.97 というのは、福島のほうが大きいとか、人口比 1.03 というのは、福島のほうが平均より小さいというようなところで、もろもろ掛けていきますと、右下の 6.9 兆円ということでもあります。

これは、積み上げられた 7.37 兆円に対して 6.9 兆円ということですので、上の箱にございます 7.9 兆円という全体のフレームとの調整をした上で総額が出てくと、そういうような考え方です。

それから、右下 31 ページは、廃炉・除染・中間貯蔵ということで、廃炉の 8 兆円という数字でありましたり、除染・中間貯蔵の 4.0 兆円、1.6 兆円と、こういったような数字を踏まえてやっていくということですし、右下 32 ページの行政費用、こちらについても計上していくわけでございますけれども、補償契約とか損害賠償仮払金とかは二重計上になるところもございますので、これは差っ引いていくということです。

それから、33 ページ、34 ページが、先ほど申し上げた図の右のほうにあった四角でありまして、発電費用の事故を起こした場合の減損とか、それから、34 ページは核燃料の事故が起きた場合に燃料を使えなくなるという損失、こういったものも考えていくということでもあります。

資料 2 のご説明は以上になります。

資料 3 のほうで政策経費、火力、原子力について載せてございます。こちらについては特に説明はいたしません。事務局からは以上であります。

○山地座長

どうもありがとうございました。では、続いて増井委員から資料 4 の説明をお願いいたします。

○増井委員

増井です。聞こえていますでしょうか。

○山地座長

はい、大丈夫です。お願いします。

○増井委員

それでは、資料4、「CO₂排出費用に関する動向」ということでご報告させていただきます。1枚おめくりください。

簡単に論点をまとめてみました。まず、気候変動問題に関しまして、特にパリ協定、1.5°C特別報告書、こういったところが前回の議論とは違うところであろうかと思えます。そういう意味で、発電費用の推計に炭素費用を組み込むということは適切であろうというふうに思えます。

ただ、将来の不確実性というのは、やはりきちんと考慮すべきであろうということではあります。その一方で、CO₂対策費用というのは、将来においてずっと上昇していくというような、そういう傾向もあるということは忘れてはいけないのではないかと思います。

また、今回の資料とはあまり関係ないかもしれませんが、別途経産省さんのほうでも、カーボンプライシングに関する検討の中で国境調整措置が議論されておりますので、あるいはEU等で議論されておりますけれども、そういう措置が導入された場合に、仮に日本でカーボンプライシングといったものが導入されなくても、何らかの対応というものが必要になる可能性があるだろうということで、繰り返しになりますけれども、発電費用の検討において、CO₂対策費用を適切に反映するということが非常に重要になってまいります。次、お願いいたします。

これは前回の検証ワーキングのところの繰り返しになるんですけれども、炭素の社会的費用として、CO₂対策費用というのを計上されたということを書いています。Word Energy Outlook の新政策シナリオの価格、これを基準に想定されたという、こういう経緯がございました。次、お願いいたします。

今回、IEAのWord Energy Outlook の更新版であります2020年版のシナリオについて、先ほど事務局のほうからもご説明がありましたけれども、全部で4つあるんですが、具体的に数値のあるのは1つ目の Stated Policies Scenario と、Sustainable Development Scenario、この2つであります。

どちらを使うのかということで、これまでの事務局の説明でも両方使うということではあったんですけれども、昨今の報道ベースでありますけれども、2030年の排出削減目標も深掘りしていくというように、そういう状況を鑑みますと、公表済政策よりもさらに排出削減をしていかないといけないということで、Sustainable Development Scenario といったところを使うのが重要ではないかなと思います。

こちらがいわゆる2°Cシナリオに相当するもので、2070年までに世界の排出を実質ゼロにということなんです。今日本も想定しています2050年排出量を実質ゼロといったものは、最後のところに書いています Net Zero Emissions by 2050 というこのシナリオになっており

ます。次、お願いいたします。

具体的にどういった炭素価格が想定されているのかということなんですけれども、先ほど申し上げました公表済政策シナリオ（STEP S）と持続可能開発シナリオでは、2倍から3倍程度の炭素価格について開きがあります。ちょっと字が間違っておりますけれども、単純に線形補間いたしますと、STEP Sでは40ドル、持続可能シナリオでは88.7、90ドル近くということで、2倍以上の開きがあるということで、この辺、どちらを使うのかということによって、結構大きな影響、違いが出てくるんじゃないかなと思っています。次、お願いいたします。

一方、ちょっと古いんですけども、IPCCの第5次評価報告書、こちらのほうで、世界全体の炭素価格といったことについて評価が行われております。

こちらは、世界全体が協調して、それぞれ大気中の温室効果ガスの排出量をある一定の量に抑えるといったときの、世界全体の炭素価格について示されているわけなんですけれども、2030年について見てみますと、一番右の430から480ppm、水色で書かれている棒グラフ、これが大体2℃シナリオに相当するものなんですけれども、これが大体100ドルぐらいになっています。2050年、2100年と時間がたつにつれて金額というのはどんどん高くなるということがお分かりいただけるかと思います。こういう、将来にわたって対策を強めていくとCO₂の価格が上昇していくということは注意していかないといけないことだと思います。次、お願いいたします。

一方、影響に関する炭素の社会的費用ということで、気温が上昇して、温暖化の影響によってどういう損失が生じるのか、その損失を貨幣換算して評価しようというのが炭素の社会的費用といわれているものでございます。

今回も前回同様に、アメリカの炭素の社会的費用、SCCについて、データの更新等、紹介させていただければと思います。

こちらのほうは、気候変動影響、2つ目のポツですけれども、気候変動影響を組み入れた3つのモデル、統合評価モデルと呼ばれるモデル、DICEモデル、PAGEモデル、FUNDモデル、こういうモデルから計算された損失の平均値、これを、割引率2.5%、3%、5%で評価したもののプラス95パーセントイル値について、3%で割り引いて評価、この4つについて評価されております。次のページ、お願いいたします。

これが具体的な評価の図になるわけなんですけれども、さまざまな影響を加味して、実際の程度金銭換算で影響が生じるのかといったことを並べて、そのときの平均値ですとか、95パーセントイル値、こういったものを評価するという形になっております。経済成長ですとか、気候感度、割引率、こういったところについて、この図にありますような分布を持って試算をしているというようなものになっております。次、お願いいたします。

アメリカにおいて、炭素の社会的費用の導入に関する経緯というものをまとめております。ブッシュ政権ということですので、もう20年近く前からこの制度というのは導入されてきておまして、数字の方針ですとか、考え方の方針といったことについても検討が行わ

れてきております。次、お願いいたします。

特に、アメリカの米国省庁間ワーキンググループということで、大統領経済諮問委員会の委員長ですとか、行政管理予算局局长、さらには科学技術政策局局长、この3名が **co-chairs** となってこのワーキングを構成して、各省庁のメンバーから成るワーキングを構成して、こちらのほうでいろいろと数字を調節、推計するというふうなことが行われております。

あと、次のページへ行ってもらってよろしいでしょうか。

米国の科学工学医学アカデミーが、炭素の社会的費用に関する推定について勧告を行っております。今日は時間の関係上省略いたしますけれども、下から2つ目のポツ、透明性ですとか、最新の科学との一貫性、不確実性の明示的表現、こういったところを明確にしないということ、5年をめどに更新をするというような、こういう勧告がなされております。次のページ、お願いいたします。

トランプ政権下では炭素の社会的費用は、極めて限定的な取り扱いだったわけなんですけれども、バイデン政権になりまして、炭素の社会的費用について新たに知見を取り入れて見直すというようなことがあると思います。

炭素の社会的費用という言い方も、2021年1月27日に、ここに書いてありますけれども、**SCGHG** ということで、**Social Costs of Greenhouse Gases** という、炭素だけではなくてほかのガスについても幅広く評価するというような、こういう見方になっております。

2月26日、今年の2月に暫定値として、物価調整をした51ドル、2020年時点で51ドルというような金額の評価がなされておまして、今年の後半から来年の半ばにかけてこの数値全体の見直しということもなっております。そのときに、気候リスクですとか環境正義、世代間衡平性、こういったことを考慮するための方法論についても勧告されるとなっております。次、お願いいたします。

こちら最後のページなんですけれども、2月に公表されました **SCC** の暫定値について記しております。左から3列目の3%アベレージという列の一番上、2020年、こちらが先ほど言いました51ドル、この数字を申し上げました。2020年に排出されるCO₂には51ドルのコストがかかってくる。これが将来にわたってどんどん大きくなる。また割引率が変わることによっても数字というのは大きく変わってきます。こういうふうなところ辺りも、今後CO₂、温室効果ガスを排出していく、そういう中で、将来の費用、温暖化の影響ということを考える上で非常に重要になるということで紹介させていただきました。

報告のほうは以上であります。どうもありがとうございます。

○山地座長

ありがとうございました。それでは、続いて松尾委員から資料5の説明をお願いいたします。

○松尾委員

松尾です。

続きまして、資料5に基づいてお話しさせていただきます。私は原子力発電所のコスト、

データについてお話しさせていただきます。

2 ページ目にお進みいただきまして、2 つお話したいと思っております、原子力発電所の建設費用と、それから設備利用率について話をしたいと思っております。建設費用、よく最近、皆さんご承知だと思いますが、マスコミの報道なんかで、世界的に原子力発電所の建設費用がものすごく上がっているというような報道がなされていて、現状、国民の多くがそれを信じていると思います。ただ、データはどうかということをお話したいと思っておりますが、この2 ページのところに、昨年の暮れに出されたOECDのレポートに記載されている建設費用を載せています。

日本については、これは前回2015年のコストワーキングをベースに出しています。安全対策費用も積んだもので、大体キロワット当たり4,000ドル、40万ぐらいということになっています。フランスとアメリカも大体同じぐらいで、スロバキアが若干高くて7,000ぐらいですかね。それから、やはり韓国、ロシアは非常に安い。中国、インドよりも、むしろ韓国、ロシアのほうが安いといったような結果になっています。やはり、特に韓国、ロシアなんかはそうですが、継続的に建設を進めてきたということによって非常に低い水準にあるというのが現状だと認識しています。

よく引用されるのが、次の3 ページ目に示しているLazardという、これは投資銀行だと思っておりますが、独自に電源別のLCOEの評価を行っており、毎年出しています。

この資料を見ますと、原子力の赤く囲ってあるところですが、幅が広いんですが、同じ建設単価について7,675ドルから1万2,500ドル。2 ページ目と3 ページ目を比べていただきますと、両方とも幅が広いんですが、幅がかぶってもいないということで、全然違うということが分かると思います。

何でこういうことが起きているのかということなんですが、恐らくというか、多分正しい推測なんですが、Lazardのほうは、近年、特にヨーロッパとアメリカにおいて新規の建設計画というのが進んでいます。しかも、それがプロジェクトが長引いていてコストが上がっている。

例えば、ここに書いてありますOlkiluotoですとか、Hinkley Pointですとか、そういったところで、アメリカにもありますが、そういったところでコストが上がっているのも、Lazardはこういう評価をしていると思います。多分2 ページ目のほうのOECDのほうでは、足下ではそうだけれども、それは何十年ぶりに建設したものだからであって、今後ある程度建設計画が進んでいけば、これは下がってくるであろうというふうに多分政府が想定して、それでフランスとかアメリカではこれよりは低い値になっているということは言えると思います。

なので、その辺は見方の違いなんですが、ただ、そうはいつでも、別に世界で原子力発電所を建てているのは欧米だけじゃないので、ロシアも韓国もインドも中国も建てていますので、そういった意味で言うと、やはりこのLazardの評価は若干見ている方向が狭いかなというふうに思っております。

世界的に見ると、やはり幅が安いところから高いところまでであるというふうに思います。なので、基本的にはそれぞれの国の状況に応じたコストを見ていくべきであろうということが言えるのかなと思います。

4ページをご覧くださいますと、これは世界の原子力発電所の建設単価の推移を示しています。幾つかの国、ここでは6つの国だけ示していますが、よく言われるのは、アメリカにおいて、このグラフにありますけれども、1980年代に運転開始したプラントで非常にコストが上がったといったようなことがありまして、この後でアメリカでは何十年か建設がなくて、新しく建てているのでやはりコストが上がっているわけです。ただ、これは基本的にはアメリカ、もしくはヨーロッパも一部そうなんです——の現象であって、例えばインドですとか韓国ですとか、継続的にやってきたところで、——ちょっとロシアのデータはないんですが——を見ると、やはりそんなに上がっていないということは当然かなというふうに思います。なので、やはりこの辺は国ごとによって違うであろうということ。

それから、5ページ目のところに日本のデータを示しています。横軸に運転開始年を取りまして、縦軸に建設単価を取っていますけれども、1985年ぐらいで1回上がっているのが見えると思います。白抜きの点が改良標準型と呼ばれる原子炉で、白抜きじゃないものはそれ以前のもなんですが、別にここでは改良標準化だけが唯一の原因だと言っているわけじゃないですが、少なくとも事実として、このころに建設単価が上がっているということがあります。ただ、それは1980年代であって、その後福島事故に至るまでは、ほぼ上がりも下がりもしていなかったというのが現状であるというふうに思います。

なので、少なくとも日本のデータを見る限りにおいては、今、コストワーキングでやろうとしていることは、足下、最新のサンプルプラント、それに追加的安全対策費用とかを積み増して、それで評価するということですので、それは、恐らく正しいであろうというふうに思われるというのが、少なくともこういったデータから明確に言えることかなと思っておるところです。

それから、設備利用率の話なんですけど、6ページ目をご覧くださいまして、前回2015年のコストワーキングでは、エクセル上では10%から80%幅広く設定することができるようにしてまして、デフォルト値が70%にしていたということです。私の認識では、これは別にあくまでもデフォルト値が70%というだけで、それが正しい値ですと言っているわけじゃないというふうに理解しています。デフォルト値はデフォルト値なので70%のままでもいいだろうという見方もあるかもしれませんが、その辺はちょっとお考え次第だと思いますので、ちょっとご議論いただければと思いますが、少なくとも、後で言いますように、一部の炉では90%ぐらいで運転できているので、エクセル上90%まではあってもいいのかなというふうに思います。ではデフォルト値はどうするか。

やはり、デフォルト値で計算したLCOEの値が資料に載って、それをみんなが見るので、デフォルト値もそれなりに重要だと思います。参考までに、ほかの試算ですね。OECDでは前々回言いましたように85%ぐらいで置いています。それから、アメリカとかイギリス

でも大体 90%近く、八十何パーセント、90%以上で置いているということですけど。

7 ページ目に世界の原子力発電所の設備利用率の推移を書いています。だんだん上がってきてはいるんですが、大体 2000 年以降で言うと、世界平均で 80%を少し超えるぐらいになっています。それから、アメリカでは高く、90%ですね。アメリカが 90%で計算しているのはそれで分かるんですが、イギリスなんかは実績では 80%未満ぐらいでずっと推移して 90%に達したことはないんですが、それでも LCOE は 90%で計算しているというところはあります。

これは、多分イギリス政府が考えていることとしては、イギリスの原子力発電所は古いので、新しく造ればもっと設備利用率を高くできるということかなと推測しますが、ちょっとこれはどうなのかなという気が若干しなくもありませんが、一応そういうことになっているということです。

それから、フランスなんかは負荷追従しているので若干低めだとか、そういった違いはありますが、大体世界平均で 80%ぐらいですね。ご承知のとおり、日本では 2000 年ぐらいまで 80%に上がったんですが、2000 年以降若干下がっていて、70%かそれ未満とか、それぐらいでした。

8 ページ目のスライドをご覧くださいますと、福島事故以降稼働した原子炉、ここでは 9 基書いています。司法措置による差し止めというのがあったので、それを入れるか入れないかでちょっと変わってきますが、それを含んで計算すると大体 75%ぐらい、それを除いて計算すると 80%以上だということになっていますので、それぐらいかということですね。

9 ページ目、まとめが書いてありますけれども、基本的には、やはり少なくとも建設単価は国のデータを使うのがよいので、前回から行っている方式でやるのが正しかろうというふうに思うところです。それから、設備利用率のほうはいろいろご議論あるかなというふうに思いますので、ちょっと議論させていただければなというふうに思っているところです。以上です。どうもありがとうございました。

○山地座長

どうもありがとうございました。

説明は以上でありますので、今から委員の皆さんからの議論ということにしたいと思います。

前回も前々回もやりましたけれども、オンラインでやっているということもありますので、前回、前々回を踏襲して、第 1 ラウンドの発言については名簿順、アイウエオ順でいきたいと思います。よろしくお願いたします。

では、まず秋池委員、お願いたします。

○秋池委員

お願いたします。

事務局の説明に続いての増井先生と松尾先生のお話も大変参考になりました。それを伺ったことですが、まず、いろいろがグローバルな基準で考えることが出来て、燃料

その他、グローバルに調達しているものもありますけれども、グローバルに取引されたり、使われたりする類いのものと、それから、海外から調達するにしても、使う国の事情を大きく反映する必要がある類いのものがあると思っております、この辺りがうまく今回の検証に反映されるといいというふうに思いました。

例えば、前者でいいますと、炭素の取引とか社会的な費用というのは、日本独特の事情もあるものの、世界的に議論が進んでいく部分もあるのだらうと思っておりますと、一方で、燃料は海外から調達するものの、日本独特の調達、そういう方法で調達せざるを得ない部分とか、そういうようなところもありますので、この辺りがうまく反映されると良いと思っております。

2つ目に、いろいろな部分でさまざまな項目が出てくるのですが、これが二重の計上にならないように、事務局が丁寧に見てくださっていると思っております、そちらでよく見ていただければと思っております。

3つ目ですけれども、幅というものがあまして、様々なところで不確定な要因、それから、まだあまり根拠が強くあるものではない数字を使わざるを得ない部分でありますとか、それから、今動いている最中というか、その電源における状況が動いている最中のものというようなものがありますので、そこはやはりうまい形で幅を持って表現されるといいかと思っております。

あわせて、1回目の松尾先生のお話にもありまして、ミックスによっても、電源をどれだけ使うかによっても価格が非常に変わるというところがございますので、そこも、まだ電源ミックスの議論の途上と理解はしておりますが、いい形で反映がされると良いと思っております。どうしても、こちらのWGで出していく数字が注目を浴びてしまうところがございますので、誤解のないように使われると良いと思っております。以上です。

○山地座長

ありがとうございました。では次、秋元委員、お願いいたします。

○秋元委員

ありがとうございます。幾つかございますが、まず資料1から申し上げたいと思っております。

資料1については、今、秋池委員がおっしゃったことと少し重複するのかもしれませんが、価格の部分、価格の想定を置かれていて、その後プラスマイナス10%やプラスマイナス20%といった感度解析をするということは、そういう面で感度解析をするということに関しては、まず賛成でございます。

何かといいますと、将来の化石燃料の価格というのは、いろいろ国際機関なんかでもシナリオを出されていますが、ある程度、どれぐらい量が使われるのかということの、シナリオとの部分もあるというふうに理解しています。要は、根本的な部分では、もちろん短期いろいろ、長期ではあると思っておりますが、基本的に需給バランスという部分が価格に影響すると思われまますので、量によって価格も違ってくるので、何か1つの価格で決め打ちするというのは、量が少ない部分でいればいいかもしれませんが、世界全体で化石燃料を使うとか使わ

ないとか、そことも連動しながら価格が変わってくると思いますので、少し価格に関しては慎重に見る必要があって、ただ、どれかに決めないといけないということは理解するので、事務局のご提案により感度解析を加えていくということは望ましいかなというふうに思ったところですよ。

あと、29 ページ目のところでアンモニアの話になっていましたが、若干、すみません、価格に関しては、製造方法やCO₂回収方法、地域によって幅があることから、一定の幅を持って分析するというふうになって、これは適切かと思うんですが、ただ、製造方法によって、例えばベースが、仮にですけどもグレーな水素から作ってアンモニアになっているとか、ブルー水素でアンモニアにしているということと、グリーン水素をアンモニアというふうに置いて、いろいろ幅が、やっぱり価格は差が出てくると思われまますので、それ自体幅があっていいとは思いますが、それに対して、一番下の部分でいきますと、CO₂は、もう対策費用については発生しないというふうにしてゼロにするということなんですけども、要はグレーの、ブルーぐらいだったらいいんですけど、グレーが混ざっている価格を想定しながら、一方で、CO₂排出部分に関してはゼロにするといったような算定の矛盾のない形にしてほしいなと。

要するに、矛盾のない形で想定してほしいと、どちらでもいいですし、両方あっていいと思うんですが、ただ、あまりにグレーみたいな価格が含まれているのに、CO₂対策費のほうだけはゼロにするということはやめたほうがいいんじゃないかというふうに思います。それは少し、若干、20 ページ目でCCSのコストの部分がありましたが、こちらはCO₂で回収し切れない部分に関しては炭素価格を乗せるという形にしていますので、書かれていますので、そういう意味合いからすると、ブルー水素と同じような扱いだと思いますので、そういう面で少し整合性を考えられたほうがいいかなというふうに思ったところでございます。

資料2の原子力に関しては、前回の議論を基本的に踏襲されているということで、いろいろ議論はあるとは思いますが、私個人としては、前回の議論を踏まえるということは、過去の議論を踏襲し、過去で議論したことを踏まえてそこが更新されてどうなったのかということを示す意味で、基本的に事務局の整理で賛成したいというふうに思います。

資料4でございました、増井委員のご発表で少し教えていただきたいのが、まず最初の2 ページ目の部分だったと思いますが、2つ目のポツのところに「不確実性を考慮すべきであるが、CO₂対策費用は上昇する傾向にある」と書かれているんですが、この上昇する傾向にあるというところの意図をもう少し教えていただきたいというふうに思いました。

何かと申しますと、これはCO₂費用とおっしゃっているのは、この後のほうもいろいろな概念が混ざってご説明されていると思っています。例えば、後でSCCの話をしていいますが、これはダメージの話だと思いますが、そういう面で、このCO₂のダメージが大きく推計されるようになってきているという意図で書かれているのか、もしくはCO₂削減が将来的に厳しくなるとか、もしくは今厳しい排出削減の議論がなされるようになってきて

いるのでCO2対策費用が大きくなりつつあるとおっしゃっているのか。

目標が深掘りされているのか、どうなのか、もしくは時点がだんだん行くに従って、CO2の厳格削減費用を厳しくして上げていかなければいけないというような議論もシナリオとしてはあると思いますので、そういうことを意図されているのか、もしくは、その時点という話では割引率との関係もあると思いますので、割引率のご指摘なのか、ちょっとその辺りが少し混ざったものがここに書かれているような気がするのですが、増井委員のここでの考えを聞かせていただきたいというふうに思いました。

それとも絡むのですが、後のほうで、若干SCCの話が出てきていて、ちょっとそうおっしゃったかどうかクリアでもなかったんですが、そこに私引きずられたせいなのかもしれませんが、価格が上がってきているという感じなのか、別にそうでもないのかは、ちょっとその最新のレポートに関して必ずしも私フォローし切れていないんですが、確かこれまでのSCCの推計では、3つのモデルを使って、しかも5つのシナリオだったと思いますけれども、ベースラインシナリオ4つ、そして550ppmシナリオを取ってそれに対してダメージを算定しているということで、むしろちょっとベースラインに近いときのダメージを算定しているという理解でおりますので、同じような方法を取っているような気もするので、そうすると、何が高くなった要因なのかということを見ると、必ずしも何か修正した部分がなく、時点の価格換算が、ここでいくと2020年価格という形で下のグラフでは明示されていますので、時点が違ったことによって数字が上がっているだけのような感じもしなくもないので、その辺りの事実関係に関して少しくリアにしていきたいというふうに思いました。以上でございます。

○山地座長

ありがとうございました。質問に対する回答はこの1回のワンラウンドの終わりにまとめてと思ったんですが、今の増井委員に対する質問は、ちょっと事務局に対してじゃないので、できればこの場で簡単にお願いしたいんですけど、ご回答いただければと思います。

○増井委員

はい。聞こえていますでしょうか。

○山地座長

はい、大丈夫です。お願いします。

○増井委員

どうもご質問ありがとうございます。

1点目のご質問に関してなんですけれども、ご指摘どうもありがとうございます。

私の言いたかったのはまさに緩和、影響、両方ともに増大していると。緩和については2度あるいは1.5度というような、そういう目標を置いたときには対策費用が、限界費削減費用が増えていって、例えば6枚目のスライドにありますけれども、年次を追うに従って増えていくというようなことで、そういうような記述にしております。

あと、影響のほうにつきましても、最後のスライド、13枚目のスライドにありますよう

に、被害、損害額がどんどん大きくなっているということで、例えば3%の割引率を取ったときの金額でご覧いただきますと、2020年から2050年にかけて51ドルが85ドルになるということで、緩和、影響、両方どちらを見ても、コストといいますか、価格というのは上昇していくということを述べさせていただきました。

もちろん、ダブルカウントになるんじゃないか、秋池委員のほうからもそれを避けるようにというようなご指摘がありましたけれども、緩和のほうを取りますと、当然のことながら影響のほうは若干小さくなってきますし、緩和策をとらなければ、影響のほうは100%出てきますので、この辺はどういうふうな取り組みをしても将来的にコストというのは上昇していくのではないかという、そういう意図で書かせていただきました。

2点目なんですけれども、13枚目に書いておりますのは何か追加的に分析をしたというよりも、12枚目の2月26日というところに書いてありますが、今、秋元委員がおっしゃっている、単に物価調整をしたというだけで、2016年のSCCを1.23倍にしたという、それだけでございます。

今、今年の9月から、あるいは来年にかけて、新しくこのSCCを見直すというような作業が進められておりますので、その辺は、新しい数字として実際に公開されているものは、今回示したのは物価調整をしたものだけであるという、そういう理解です。以上です。

○山地座長

どうもありがとうございました。では、委員の発言のほうに戻りまして、岩船委員、お願いいたします。

○岩船委員

ありがとうございます。

今回の整理に関しまして、事務局の整理が、恐らく特に原子力のほうなどは一つ一つ必ずしも全ての中身が分かるわけではないんですけれども、恐らく丁寧に、前回の方法論も踏襲して整理されているので問題はないと思うんですけれども、ただ、こうやって1個ずつ積み上げていくことと、また例えば先ほど増井委員や松尾委員からの発言にありますように、世界でどんなふうに行われているかとか、どういう整理になっているかみたいな話を併せて提示していただくというのは、非常に価値があるなと思いました。

今後の議論もぜひそういう、事務局の整理は整理として丁寧にしていくとして、それを裏付けるような形で、外部の方を含めた専門家の方の情報を併せて提供していただくというのは非常にいいやり方なのではないかというふうに思いました。

資料に関してコメントさせていただきたいのは、資料1、火力発電所のほうの24ページです。

何か変な音がしましたけど、大丈夫ですか。

24ページなんですけど、先ほど秋元委員からもお話があったと思うんですけど、アンモニアのCO₂対策費の話があったと思うんですけど、24ページのほうで、そもそも水素発電のコストで、水素の価格が1.5から3.0ドルパーキログラムH₂というように分析されてい

て、こういうふうに一定の幅を持って分析してはどうかということが書かれております。

この点、私も最初に、水素自体がブルーなのかグリーンなのかとかいったことはそもそも想定しておかなくていいのか、そのときのCO₂対策費用との関連はどうかという辺りが気になりまして、単に幅を持って分析するというのもいいと思うんですけども、どこで作るか、どうやって作るかという方法とセットで想定をしていただいて整理していただければいいかなというふうに思いました。恐らく日本で輸入するとすれば、ある程度製造場所なども限定されるのではないかと思いますので、そういう想定に基づいて、何段階かで整理されてもいいのではないかとこのように思いました。

私からあと1点、増井委員の資料に関して、さきほどSCCの説明があったと思うんですけども、資料の7ページに、このSCC自体が公共事業の費用便益分析・規制影響分析において用いられるとあるんですが、実際にSCC自体は実績ベースでこういうものにしっかり組み入れられているのでしょうかというのがお伺いしたかった。ここに例があるんですけども、これがこういうものに使えるということではなくて、もう既にアメリカではこういうものに取り入れられているということでもよろしいのかということを確認したかったんです。以上です。

○山地座長

ありがとうございます。一番最後の点は増井委員に確認してもいいんですけど、私の知っている限りでは、実際に使われているとっております。

次、荻本委員、お願いいたします。

○荻本委員

荻本です。よろしくお願いします。

まず、コスト予想についてはもう何度もお話があったのですが、丹念に正確に積み上げられているということで、それを確実にどうぞやっていただきたいということだと思います。やはりただ積み上げているだけではよって立つところが欲しくなってしまうので、海外の例、その他の検討例というものを併せて情報を提示していただくということで、より確実なものにするよう整理を最終的にやっていただきたいと思います。

第2点は利用率です。利用率については、3～4年のほうは燃料費がかからないということで、需要の形と密接な関係があって決まってきますが、今日の火力系、原子力系、CCSも含めて考え方が多いので、これは同じ利用率という言葉を使っておりますけれども、全く性格が違う利用率であることに注意頂きたい。結果はの呼び名は同じ利用率なんですけれども、火力については、ここは燃料代がかかるということなので、ほか燃料代の安い発電所が有効に使われた後それを補っている、そういう結果の利用率だということ。原子力の場合は、なるべく長く使いたい、これが経済性を上げるということになるんですけども、メンテナンスを含めて止めざるを得ない時間を除いたこれが利用率だということ。それから、CCSはもしかするとその中間にあって、例えば一定の発電はするんですけども、なるべくそこをノーカーボンにしたいというときには、何らかの手だてで利用率を上げるという場合も

あるでしょうし、逆に、どうしても発電せざるを得ないというときに、そのCO₂原単位を下げるという使い方もあるかもしれない。おのおの利用率の意味合いが違うということ、これも最終的な整理の段階で分かりやすくまとめていただきたいというふうに希望をいたします。

最後に3点目なんですけれども、今回検討しているのは2030年限界費用ベースのプラントのコストを検証しているということなのであると思うしておりますけれども、アンモニア、それから水素という、またはCCSの回収・貯留の部分、あまり実績がないところに関していろんな費用を積んでくる、丁寧に積んで持ってくるわけなんですけれども、どうしても不確実性を伴うということでは、ほかの実績がたくさんあるものとはちょっと違うし、しっかりとした説明を付けて、またはバックを付けて最終的に整理をしていただきたいというのが希望でございます。以上です。

○山地座長

ありがとうございました。では次、高村委員、お願いします。高村委員、聞こえていますか。事務局のほうで何か情報はありますでしょうか。

○事務局

高村先生、今入られていないようですね。確認いたします。

○山地座長

じゃあ高村先生は後にして、原田委員、お願いいたします。

○原田委員

ありがとうございます。私も、これまでの委員の先生方のご指摘どおり、火力、原子力とも2015年の議論を別にして、その後出てきた数字や検証された言及等々でアップデートするという原則的なメソッドについては問題ないというふうに思っておりますし、事務局がご用意いただいた資料についてもその辺りをしっかり整理されているのかなと思います。

また、岩船委員のご指摘にあったように、前回の最新情報を引き続き両論併記でご紹介ただいて、読み手に十分な情報提供いただくことが重要だということは、私も全く賛同させていただきます。

あと、確定している部分とこれからの技術の方向性、政策的な方向性の議論に幅があるようなものが2つあるというのは、これまでの委員会でも私も含めてほかの委員からもご指摘がありましたけれども、特にいろんな方向性に幅があるものについては、それぞれのシナリオの背景をきっちり説明して、恣意(しい)的な誤用を含めて変に使われないようにはぜひ注意をしていかなければならないかなというふうに思います。

あと、個別のお話になりますけれども、まず火力のほうですが、これからガスの価格が低減していくこと、それから炭素価格が上昇していくことを加味すると、結果としては石炭とガスのコストの差異というものは相当程度縮小していくのかなという印象を持っております。

つきましては、水素とアンモニアについて今回このような形で入れていただいたという

のは非常に大事だと思っているんですが、ちょっと細かいことになってしまって恐縮ですけれども、水素の混焼と専焼の取り扱いについて、混焼率が 30%、それから専焼のその 2 パターンというところは全くそれでいいのかなと思う反面、この 2 パターンについて、燃料代だけの差異で説明がつくというところについては、もう少しちょっと説明を補足していただきたいなと思っております。

混焼の場合は、原則既存のガス火力発電所における一部の設備入れ替えて対応できるということですし、日本のメーカーも、海外において実装の段階まで来ていますが、専焼についてはまだ事例も少ないということもございますし、今後追加的な何か問題が発生したとき等に、技術開発のコストなどが現実として起きてくる必要があるのかなと思っております。単に燃料代だけの差異でいいのかなというのはちょっと疑問を感じているところです。

あと、一方、アンモニアについてでございますけれども、混焼部分に対して、アンモニアについては受け入れ設備、混焼設備を石炭火力の建設費に含めるということですが、水素の場合は追加の設備はそれほど必要ないという事実があるということだと思いますけれども、アンモニアについては追加費用を建設費も含めて、水素については全く入れないというのは、ちょっと移行ルーティングとしてどうかなという気がしております。やはり水素の場合でいうと、発電用として接続したり、含まれる、貯蔵施設のようなものも必要なんじゃないかなというふうに思っております。そういったところについて全く見なくていいのかなというのはちょっとご説明をいただきたいなと思っております。

それから、これは念のための確認でございます。水素、アンモニアの導入に対する政策コストについては、今回タービン等の発電施設に限定すれば、既に民間による技術が相当程度確立しているため、今後追加的な技術開発等の補助金だったり、政策コストの浮揚の影響はないというふうに考えてというご説明かと思っております。それでいいかという確認でございます。

と申しますのは、海外からの水素の調達であったり、貯蔵や分配については、研究開発自体、またはサプライチェーンの設備投資にも公的支援を入れてほしいというような要望が非常に強くありますので、そこと今回ちゃんと切り離すということは適当だと私は思っておりますけれども、その点について確認をさせていただきたいと思えます。

ちょっとまたガスのお話に戻ってしまいますけれども、先ほども委員のほうからご確認がございましたように、私も第 1 回のときに設備利用率についてコメントさせていただいて、ちょっと説明といたしますか、コメントの仕方が適切でなかったこともありまして、再度問題意識をご説明させていただきたいと思っております。

今回のモデルプラントの設定の議論とはちょっと別になると思っておりますけれども、例えば容量市場が非常に成熟して、かつ大量の洋上風力の導入が見込まれている北米や東海岸等では、抵抗率の古いガスタービンをリフレッシュする際に、意図的に相当程度容量収入に依存するようなビジネスモデルで、結果的に想定する設備利用率が 50%を切ったとしても、

投資をやっというふうな決定するようなプロジェクトも散見されております。また、英国等で私どもが関わっている案件でも、小型のガスエンジンとつなげて、蓄電池も別途用意しつつ、その組み合わせで調整力市場をターゲットとしているようなビジネスもございます。

もちろん既存電源の、日本における既存の自由化前の電源の扱いとか、一概に比較できないことは重々承知しておりますし、今後日本において容量市場であったり調整力市場の設計、それからオークションの具体的な運営方法等をさらに整備をして、機能として実効的なものにしていくことは大前提ではございますけれども、2030年の断面では、2030年では、そのような違うタイプのガス火力のプロジェクト、ビジネスモデルが成立するのではないかなというのは、ちょっとこの後日本においてそうなるのではないかなという希望も含めて言及させていただきたいと思っております。

繰り返しですけれども、今回のモデルプラントに採用して頂きたい趣旨ではないので、ちょっとそういうビジネスもあるということだけ付言させていただきます。ありがとうございます。私からは以上です。

○山地座長

ありがとうございます。では次、増井委員、お願いします。

○増井委員

ありがとうございます。何点かございまして、まず、今回の資料とはちょっと離れてしまふんですけれども、先ほどの説明のときにもちょっと触れさせていただきましたが、想定するベストなシナリオについて、やはり昨今の気候変動問題に対する取り組みの深化、そういうふうなことを考えますと、STEPSよりもSDSを基準にしたほうが適切ではないかなと。もちろん不確実性の幅がありますので、両方取り上げるというのは非常に重要かと言えますが、よりSDSというのを基礎としたほうが実態を反映しているのではないかなというのが1点目の理由です。特に2050年ゼロ排出ということを考えますと、きっとSDSでも不十分であるということはきちんと認識しておく必要があるかと思えます。

もう1点、関係のないことと申しますが、モデルプラント方式、今回の推計につきまして、モデルプラント方式そのものの評価というのは、これは私自身も重要性を認識しておりますし、全く同意するところではあるんですけれども、2030年に石炭火力を想定することの意味というのが果たしてあるのかどうかというのはちょっと考えておいたほうがいいのかと思っています。いくら2030年に安いからといって2030年に新設しますと、2050年以降も稼働していくそういう設備ですので、まさに2050年排出ゼロといったところに関して反してしまう技術、座礁資産になってしまいますので、ちょっとこの辺どうなのかなという、そういう若干の疑問というのは持っております。

資料1のところ、CCSについて、今回は技術やそのコストについて見通されると、見積もられるということで情報を提供していただきましてありがとうございます。

CCSについて炭素の除去率をどれぐらい想定されているのか、想定されるのか、また、

火力発電所と実際埋める場所の距離がどうなのか、輸送距離によってかなり輸送費用というのは大きく異なってくるかと思しますので、この辺りどのような想定をされるのかということによってかなり幅が出てくるのではないかなと思います。この点について事務局は、現時点でどういうふうなことを考えていらっしゃるのかお聞かせいただければと思います。

次に、水素とアンモニアについてなんですけれども、これも既に多くの委員がご指摘されておりましてけれども、燃料について、価格だけではなくて、やっぱりその燃料をどう調達するのか、これによって費用は変わってくるんですけれども、温室効果ガスの排出量にも影響してきますので、この点をどう考えるのかというところは非常に重要になると思います。

あと、次は資料2の原発なんですけれども、28枚目のスライドで、運転期間について40年、60年を設定というふうに書かれております。仮に運転年数60年に延長する場合に、補修の費用等はどのように考えていらっしゃるのか。多分20年間延長されるとなると、その補修の費用というのはさらに40年までの費用以上にかかってくるのではないかなと思うんですけれども、その辺りどういうふうに設定されているか、ここを、もし考え、既に想定されているのであれば教えていただければと思います。

少し前に戻っていただきまして、11枚目のスライドのほうに、追加的安全対策費の見積もりについて、実際、現状の27基を対象とした最終見積もりでは、1基当たり1,800億円ということで、それがモデルプラントになりますと1,200億円と、こういう数字が変わっているわけなんですけれども、ちょっとどこかに書いてあるのかもしれませんが、この費用の見積もりの違い、現状1基で1,800億円、これが1,200億円になる、こういった根拠、数字の計算方法についてもご教示いただければと思います。私のほうからは以上です。ありがとうございます。

○山地座長

高村委員、戻られたということなので、次は高村委員、お願いします。

○高村委員

すみません。ありがとうございます。

○高村委員

まず、資料をどうもありがとうございます。資料の1の火力発電についてですけれども、これは前回申し上げたところでもございますけれども、やはり2015年のコスト算定から大きく変わったところは、50年カーボンニュートラルに向けて、将来の政策の方向性というのは、国の大きな目標として示されたということだというふうに思っております。従って、IEAのSTEPSのシナリオは、もちろん比較の観点から有用だというふうに思いますけれども、他方で、今後の政策導入というのは50年カーボンニュートラルの方向で国の施策を導入されるんだというふうに理解をいたします。

従いまして、本来は、今作っていらっしゃるネットゼロシナリオかもしれませんが、少なくとも2度を十分に下回るという水準で作られているSDSのシナリオについて、同

時に計算を試算の中に入れていただきたいというふうに思っております。これはもちろん、しっかり将来の政策の方向を見た発電コストを示すということもそうですし、これは単にそれぞれの火力発電所だけではありませんけれども、今ちょうど議論をしている排出をしないアタッチメント装置が付いた発電方式について、やはり相対的にしっかりその価値を評価をするというためにも非常に重要だというふうに思っております。そういう意味で、これは前回申し上げたことの繰り返しですけれども、お願いをしたいと思います。

それから、火力についてはもう一つ、これは質問が入っているかもしれませんが、CCSについてです。何人かの委員からご指摘があったので、かぶらないように、追加的ですが1点ご質問なんですけれども、現状としてはEORが大層を占めているというふうに理解をしておりますけれども、従いまして、多く得られる実績データというのはEORを前提としているというふうに理解をいたします。

今回、そういう意味では、CCSのコスト評価をするときに、どういう諸元を使われるのかというご質問です。というのは、輸送コスト等もそうですけれども、EORかどうかというのはコストの違いとして出てくるというふうに思っています、これがご質問でございます。

それから、原子力、資料の2についてでございます。松尾委員も含めて、ご報告ありがとうございました。

1つは、2015年のコスト検証の考え方を踏襲するということですが、これをたたき台にしていくという方向性については了解をするんですが、他方、スライドの15、あるいは18以下のところかもしれません。事故リスク対応経費のところ、共済方式の中に事故発生頻度の考え方が入っていることについては、2015年、先達のワーキングの中でかなり議論があったと理解をしております。

例えば、事故発生頻度を考えるのであれば、リスクプレミアムをどう考えるのかといったような議論が1つの例だったかと思っておりますけれども、こちらについて、その議論を受けてどういうふうに対応されるのかと、あるいはどういう議論があったのかご提示いただいて、対応の仕方について教えていただければというふうに思っております。

それから2つ目の点でありますけれども、スライド11かと思っております。追加的安全対策費について、直近の見積もりを踏まえて見直すという方向性は賛成であります。これはむしろその方向性で、最新のといいましょうか、しっかりデータを集めていただきたいということでもあるんですけれども、これは、確か2020年、昨年8月に、朝日新聞さんの取材で、27の再稼働に向けた審査申請をした原発の保有会社に対して取材をした、見積額5.2兆円という数字が報道されていたように思っております。

これは聞き取りをされたということですが、こうした数字等の整合性だけは、どこが違うのかという点については教えていただけると、示していただけるといいなというふうに思います。

それから3点目でありますけれども、建設費含む資本費のところですが、これは資料4の

松尾委員の資料、大変興味深く拝見をいたしました。データについてお示ししていただいて、すみません、資料がすぐ出てこなくてあれですけども……。

こちらのところでご指摘をいただいているように、おっしゃるとおりやはり国としてかなり違うという点ですとか、あるいは、やはり継続的にプラント建設を続けたところが相対的にコストが低くできているという、そういうご示唆があったかと思います。

その上で、これは松尾委員に対しての質問といいたいまいしょうか、ご参照されている論文についての質問なんですけれども、ここで示されている、特に韓国とかインドという比較的成本が低い形でできているというふうにお示しいただいたところの安全対策基準というのはどういうふうになっているのかという点であります。既に国による状況の違い、基準の違い等々を反映しているところは、どういうふう調整されているか、補正されているかという点についてのご質問であります。

もう一つ、これは今日引用していただいているラベリングのエネルギーポリシーの論文だと思うんですけど、ご存じのとおり、こちらについてはエネルギーポリシー上もかなり議論があったところだと思っております。その意味で、1つの非常に大きな世界的なトレンドを示していただいているということ、この情報の有用性を確認をした上で、他方では、いろいろ国の違いですとか、あるいは、先ほどありました、継続して建設ができているかといったような違いというのがあるとすると、日本について、足下直近では恐らく竣工が2005年が最後ではないかというふうに思いますけれども、今建設中のものについてこの資本費の中にプロットしてみるという、あるいはそのコストについて資本費を参照してみるというのは、ひとつ直近の足下のデータを見るという意味では有効ではないかというふうに思います。

あと、すみません、二、三ですけども、資本費と追加的安全対策費との関係なんですけれども、今日お示しいただいているように、追加的安全対策費が当初建設・設計等で考慮されることで、勘定されないで済む、削減される可能性ってあると思っております。

他方で、例えば中であつたところで防潮対策といいたいまいしょうか、そうしたものは、逆に資本費、建設費を実績よりも増やす可能性があるものもあるように思っております、これは原子力だけでなく生じるんだと思いますけれども、その意味で、追加的安全対策費について、資本費との関係を、追加的安全対策費を、もう少しアイテムを外させていただいて、資本費との関係を少し整理をしたものをお示しいただくというのが、実際に資本費と追加的安全対策費の関係性をはっきりさせるということ、明確に認識するという意味で、有用かなというふうに思っております。

最後は、事故リスク対応の費用のところ、今回お示ししていただいているものに加えて、この間、特に損害費用といいたいまいしょうか、損害額、スライド31でしょうか、のところで書かれているような内容については、新しい知見が出ているように思っております。

例えば原子力学会で、これは部会だったか委員会だったと思うんですけど、今年の7月にお渡しいただいている放射性廃棄物、廃棄物の処理に関する報告書のところで、やはり事故

対応のためのさまざまな作業というもの、あるいはそこから排出される廃棄物の量も含めて見直し等を出していただいていると思っております、こうした辺りは新しい知見として見ていく必要があるのではないかとこのように思います。

それから、同じことは、事故に関連する行政費用についても、幾つかここに入っていない、この行政費用に何を書くのかということ、幾つかの交付金、除染関係の交付金があるようにも思っております、ここについては明確にさせていただくというのではないかとこのように思っております。すみません、以上でございます。

○山地座長

松尾委員に対する質問は、まもなく松尾委員の発言順がまいりますから、そのときをお願いしたいと思います。次、又吉委員、お願いします。

○又吉委員

又吉です。よろしく願いいたします。聞こえますでしょうか。

○山地座長

はい、大丈夫です。お願いします。

○又吉委員

お願いいたします。

まず、火力発電についてお話をさせていただきたいと思っております。2015年試算での考え方を踏襲することをベースとした事務局案に基本的に賛同したいというふうに思っておりますが、CO₂および水素燃料コストの2030年の置き方が非常に悩ましいというふうに考えています。

IEAの複数シナリオおよび一定の幅を持って分析するという事務局案に賛同したいと思っておりますが、資料の24ページに示されております水素燃料価格について2点ほど確認させていただきたいと思っております。

まず1点目ですが、IEAの予測値1.5～3ドル/kgと、日本の水素ロードマップに示された目標値、2020年後半にプラント引き渡し価格30円/Nm³の実現だと思っておりますけども、こちらの目標との比較感というものを少しご教示いただければというふうに思っております。

現行、為替水準で単純換算すると、大体15～30円/Nm³といったイメージなんですけども、もし換算方法が間違っていたり、アップル・ツー・アップルでの比較に問題がありましたらご指摘をいただきたいと思っております。

次に、2点目、IEAの算定する水素燃料費の定義を確認させていただきたいんですが、こちら、水素キャリアからの水素取り出しに係る設備、燃料コストなどはカウントされているという理解でよろしかったでしょうか。2030年断面では、日本においては、恐らく海外からの輸入水素利用がメインになると思われそうですが、例えばアンモニアとかMCHとかの場合、相応の規模の追加投資や、水素の取り出し時の熱量が必要になると思っておりますので、確認させていただければと思います。

次に、原子力発電につきましてです。こちらも前回議論での考え方を踏襲することをベースとした事務局案に賛同したいと思っております。一方、松尾先生からのご指摘も踏まえて1点だけコメントさせていただければと思っております。

2015年検証からの変化として、安全対策工事実施後の再稼働原子炉の稼働率が75%から8割と世界平均並みの稼働率を達成しているという事象の顕在化というものが見られるかなというふうに思っております。現時点においてはまだ多くのプラントが未稼働なため、再稼働プラント並みの稼働率をモデルプラント諸元として採用することに慎重であるという考えがあるかもしれませんが、次回のコスト検証時とか、より多くの再稼働炉の高稼働実績が積み上がっている事象が確認できた際には、モデルプラントの稼働率の再考余地も出てくるのではないかと考える次第です。以上になります。ありがとうございます。

○山地座長

どうもありがとうございました。では次、松尾委員、お願いします。

○松尾委員

松尾です。私から幾つかコメントですが、基本的には事務局が示していただいた資料2の、大きな考え方については賛成したいところです。

やはり問題になるのは燃料費とかCO₂のところ、STEPSかSDSかという話だったと思うんですが、私個人的には、結論から言いますと事務局案に賛成するところであります。ただ、この辺は議論はあり得るのかなというふうに思っていて、例えばOECDの評価、昨年末に出したものでは確か30ドルにしています。これはSTEPS、もしくはそれ以下ぐらいのところに近いということなんですが、やはり気候変動のほうからトップダウンで言われているところと、多分本当の発電、発電に限らず実際の市場で本当に起きているところが、今までものすごくギャップがあるのかなと思います。

ただ、そのギャップが今後どうなるのかというのは分かりませんが、そういった意味で、例えば高村先生がおっしゃっていましたが、本当に日本で2050年にゼロエミッションということを考えると、2050年になると、少なくとも、例えばモデル計算上炭素価格、もしくは限界削減費用が10万円とか20万円とかになってしまうと。それを入れるのかという話ではありまして、その辺の概念は、多分まだ誰も整理し切れていないと思います。

なので、取りあえずは、私は今回はこのSTEPSでいいかなというふうには思うんですが、一方で、少なくとも幅で示していただいくことは必要ですということと、それから、増井さんからお話がありましたように、アメリカのほうでSCCについて議論がありますので、その辺はちゃんと見ていくと。

アメリカのほうもちょっとトランプ政権でひどいことになっていて、また仕切り直していくことですが、いろいろ割引率の問題もいろいろあって、難しいそうだというふうにも思います。私の意見としては、今回は取りあえずSTEPSでやっておいた上で、継続的にいろんな情報、国の目標ですとかそういったものを踏まえつつ、継続的に見ていくということによろしいのではないかなというふうに思っております。それが1点です。

それから、2点目は、多くの方が言われていましたが、やはり水素ですね。アンモニア、水素、これは非常に重要で、今回初めて出てくるものなので、非常に引用されるものになると思いますので、分かりやすい形で示していくということが必要かなというふうに思います。

資本費、つまり水素火力発電所の建設費用とかいったようなものは、先ほど多分原田委員から、ガス火力とはいろいろ違うんじゃないかと言われていたと思います。多分違うかもしれないんですが、ここのところは、海外のいろんな試算とかも見てみると、どれぐらい違うのかというのが分からないので、取りあえずガス火力と同じでやりましょうという事例が、先ほどのIEAもそうでしたが、多いかなというふうに思っています。

なので、そこはある程度やむを得ないかなとも思いつつ、一方でもし違うデータがあるのであれば違ってもよいかなというふうにも思うところです。基本的にはちゃんと示して、適切に考慮した上で分かりやすく示すかということになると思うんです。例えば効率も水素火力のほうが高いと思われている部分もありますが、ガス火力が上がってくれば、水素火力と効率も同じぐらいになるかもしれない。ただ、ガスと水素では発熱量が違いますし、高位と低位の差も違ってきますので、その辺をちょっと分かりやすく示していただければなと思うところです。

それから、原子力についてですが、高村先生からちょっと幾つかお話しがありましたけれども、まず規制によって違うんじゃないかということは、まさにそのとおりです。規制というのは規制の在り方によって原子力のコストが変わってくる。それはまさにそのとおりで、それは非常によく言われているところだと思います。

従って、原子力の経済性を高めるためには規制の合理化が必要であるという理論にはなり得るんですが、それは当然そうで、ロシアでは、規制する人と原子力事業を推進する人が同じなので、そういったところもあたりするということはあると思います。ただ、だからといって別にロシアとか韓国で規制が緩くて安全性がないからコストが安いんだというふうに言うつもりは私は全くありません。そこはあくまでも規制の在り方によって経済性が違うというところかなというふうには思います。

それから、ご指摘いただきましたように、Lovering たちの論文を示しましたが、あれは2017年ぐらいに議論になっていました。ただ、議論になっていた点というのは、例えば建設中利子を入れるか入れないかとか、そういったところでして、基本的にあれを批判した人たちも、じゃあ韓国の建設費が実際はどうか、インドの建設費がどうか、そういったデータが出ていたわけじゃないので。公開されているデータとして存在するのは、Lovering のデータと、それからOECDにあるものかなというふうに思って、それを資料に出したところです。

日本のデータも、公開されたデータとしてありますので、そういったものを見た結果、ああいうことかなというふうに思っているところです。

一方で、いろんなデータを、前回の2015年試算以降出てきたいろんなものをちゃんと参

照した上で、それとどう違うのか、同じなのかを示していくべきというのは、まさに高村先生がおっしゃるとおりだなというふうに思っています。例えば事故リスクの被害額がよく引用されるのが、日本経済研究センターが出した最大 80 兆円、事故被害額がかかるというのがあり、それがよくテレビ、マスコミで引用されるんですが、多分あれはトリチウム水を分離するとかいったものが入っているので、多分その分は適切じゃない。

その上で、汚染した土壌を処分するために 20 兆円か 30 兆円かかるみたいなことも日本経済研究センターは言っていて、その辺は多分私の理解では今回ちゃんと織り込んでいると思うんですが、その辺を織り込んでいますよということをちゃんと示していくことで国民の理解を得ることが重要なというふうに思っているところです。

長くなりましたが以上です。ありがとうございました。

○山地座長

どうもありがとうございました。では、次、松村委員、お願いします。

○松村委員

松村です。聞こえますか。

○山地座長

はい、大丈夫です。お願いします。

○松村委員

基本的に事務局案、事務局の整理を支持します。この方向でやっていただければと思います。その上で、少しだけ気になっている点を申し上げます。

まず、火力のCCSに関してなんですが、CCUSと書かれていても、実際にはCCSを計算しているだけで、この委員会でもそのようにするという方針は合理的だと思います。

CCUに関しては、まず個別性があまりにも強過ぎるといえるか、具体的にそもそもコストがどうなるのかも、どんなCCUを考えるのかに依存する。それから、実際にコージェネのような感じで原料として二酸化炭素を使ったその価値を計算するのも、個別性が大き過ぎる。現時点では具体的にプラントを選定してコストを推計するほどこなれていないというのはよく分かります。しかし、実際に行ったらとすると、CCSに比べてCCUのコストが低ければ、つまり総合的なコストが低ければ、そちらを選択する格好になるはずなので、CCUとCCSを併せたコストの、いわば上限がこれから計算されるCCSになっているはず。それよりもコストが低くなれば、CCUのほうがずっと多く普及するということだと思います。

この委員会のメッセージが、CCUSではなくCCSという格好で示されることによって、日本ではCCUは全く見込みがないと政府が判断した、というような誤ったメッセージにならないようにすべき。やることはこの事務局の方針で結構ですが、そういう意味で今回検討対象にしないが、もちろん大きな期待はある、ということのはず。意図が間違っ伝わらないようにお願いします。

次、ずっと議論があった炭素価格です。まず炭素価格がずっとこれから上がってくる、あるいは、もちろん時期を、時間がたてばさらに上がってくるということと、それから政策が

大きく変わったということによって、適切だと思われる価格が上がるというご意見は支持します。私もそうだと思います。

増井委員のご説明を聞いたときに、先ほどの説明では必ずしもそれだけが根拠ではないことはちゃんとご説明いただいたのですが、私自身は帰属価格が当然上がったはず、政策が大きく変わったことによって変わったはずだということと、時を経るに従って上がっていくはずだというのは全くそのとおりであると思いますので、私は、今日の増井委員のプレゼンの発想を支持します。

その上で、幅を持って示すということになると思うのですが、炭素価格、基準というかベースとなる炭素価格があまりにも低いと、それは変なメッセージを与えないかということをととても危惧しています。政策がこれだけ大きく変わった。従って、必然的に帰属価格が2030年断面で大きく上がっているはずだと思うのですが、そのベースとなるものが、例えば5,000円を下回るようなもので出てくると、日本はやる気がないということを外にメッセージとして出すことにならないかを含めて、いろいろ懸念します。それなりにちゃんとした価格がベースケースとなることを期待しています。

次に、秋元委員がご指摘になった水素アンモニアに関して、炭素コストを入れないというのであれば、これはブルーないしグリーンのコストでないかつじつまが合わないとの指摘は全くそのとおりだと思います。幅を持って推計するとしても、その価格の幅の中にグレイが入っていないかどうかは念のために確認していただければと思いました。

次に、原子力の設備利用率ですが、これは、前のラウンドでも相当に議論があって、それでも70というのを、ベースケースは70というので落ち着いたと思います。これは技術的に可能だということと、それから日本の与えられた環境で事業する原子力事業者を想定して、本当に技術ぎりぎりの、日本の制度を前提とした上でも、そのぎりぎりのところまで引き上げる能力がそもそも事業者に本当にあるのかという疑問もあったということはぜひ頭に置いていただきたい。

震災前でも、例えば四国電力や九州電力を念頭に置くのであれば80%台後半を念頭に置くのはとても合理的に見える。でも、日本の原子力事業者はみんなそんな優等生ばかりだったわけじゃないですよ。再稼働したところは、優等生2社が含まれた数字だけれど、本当にそれ、実現可能なのか、という疑問も含めて70というのがベースケースになっていると私は理解しています。私はこれを今回変える必要があるとは思いません。以上です。

○山地座長

どうもありがとうございます。

委員の発言は一通りですけども、本日、オブザーバーで山名先生がご参加なんですけれども、山名先生からご発言ご希望があればお受けしますが、いかがでございましょうか。

○山名オブザーバー

はい、山名です。今日、原子力の事故対策コストの議論があったときに、ちょうど私その任務に当たっているために、ご参考になればと思って参加しております。

高村先生のご指摘もあったので、それについては発言いたしますが、それ以外は特にございません。

○山地座長

そうしますと、第1ラウンドが終わりましたので、ここで事務局のほうから、ご質問等ございましたのでこの場で回答できる場所はお願いしたいと思います。

まずは長谷川室長からですかね。お願いいたします。

○長谷川資源エネルギー庁総務課需給政策室長

はい、事務局でございます。各論は、本日担当の課室長も参加しておりますので答えてもらうようにしたいと思いますけれども、総論的なところについてざっとご回答していきたいと思っています。

秋池委員から幅とか不確定要因という話もあって、それが二重計上にならないようにとかいうこと、それから燃料っていろんな事情があるんだけどねというところですね。ほかの委員からもございましたけど、個別のケースに入り込んでいくと、ものすごく個別の話にどンドンなっていくので、その辺、ちょっとバランスを失しない範囲でよく気を付けていきたいというふうに思っています。

それから、秋元委員からあった、もしくはほかの委員からもあったアンモニアと水素の、グレーとかそういったところの扱いというところも、ちょっとIEAのところなんかもしっかり当たりながら、国際的な水準でこれをしていくというのがこのワーキンググループの、筋道立てて分かりやすくやっていくということがポイントかなというふうに思っておりますので、細かく行くとライフサイクルみたいな話になっていってしまっ、ほかのあらゆるものも全部そうだという話になってしまうので、ちょっとここは平仄をそろえて整理をしていくことが大事かなというふうに思っております。

あと、岩船先生からも水素価格の話もありまして、この辺りもちょっとセットでやっていければというふうに思っております。

あと、荻本先生からも、海外の例なんかもちょうと示しながらというご指摘もいただきました。ほかの委員からもいただきまして、基本的にOECDとかIEAとか、かなり積み上げられた議論というものが世界的にも、このワーキングの外にもございますので、そういったものは最大限ベースにしていくということが大事かなと思っております。

かなり政策の議論もございました。総合資源エネルギー調査会のそれぞれのところで政策の議論というものもしておりますけれども、前回、前々回でもここで、ワーキングというか、コストで出されたことというのは、政策的な目標とかからバックキャストしてるものってかなり広がった上で、いったんあらゆるものについて除こうということがベースかなというふうには思っておりますので、政策のところはもちろん十二分に認識した上で、いろいろなエビデンスのあるものを積み上げていくとこうなるというのがまずはベースかなというふうに思っています。そういう意味でも海外の例とかいうのは非常に大事かなというふうに思っております。

それから、先ほどの荻本先生の指摘で、火力とか原子力とかCCS、この辺の意味合いの違いみたいなものもしっかりまとめるときにやるべきということで、そのとおりだなというふうに思いますし、あと、アンモニアと水素、かなり今回黎明(れいめい)的なケースとして扱ってございますので、表現の仕方をしっかりしたいというふうに思います。

それから、原田委員からもありました両論併記でということと、十分な説明をとということもしっかりやっていきたいということでありまして、先ほどの、荻本先生と同じような、誤用がないようにと、誤って使われないように、それぞれ背景についてもしっかり説明するというのも、報告書段階でしっかりやっていきたいというふうに思っています。

あと、水素の燃料代だけをというところ、ちょっと私のご説明もあまり、不十分だったなというふうに思いますけど、混焼と専焼で、専焼のほうは通常のガスタービンよりも少しサイズが小さくなるということで、そういう意味では資本費に効いてくるところもございませう。ただ、この辺のところは開発コストがとか、既存のガス火力との比較でというご指摘もありましたので、ちょっとしっかり整理をしたいというふうに思っております。

水素とアンモニアの違いですね。アンモニアのほうは、よりその施設がCCSみたいな形で、発電所、サプライチェーンで見るといろんなものが出てきてしまって、そう言い出すと、例えば天然ガスも、持ってくるのに港が必要とかパイプラインが必要とか、ある種切りがなくなってしまうので、発電所というものに着目をして世界的に議論がなされているわけでございますけど、ここもちょっと整合的になるようにしていきたいというふうに思います。

政策経費については、後ろにガスのところで一部水素のものが入っていたりするわけでございますけれども、ちょっとここも矛盾がないように整理をしていきたいというふうに思うのと、あと、原田委員から、ビジネスベースでガスについては調整力みたいなものも出てきてと、非常に興味深い点かなと、初回に松尾委員から示していただいた稼働率の議論、OECDでも議論になっているということと少し整合してくるのかなということでありませう。

あと、増井委員と高村委員からも、2050カーボンニュートラルを踏まえてということで、そのこと自体非常に大事かなというふうに思っています。SDSというものを子細に見てみますと、国連が掲げてエネルギーアクセスが全部達成されるとか、かなりいろんな前提が置かれているということもありますので、そういったところで少しそういうことが全部反映されているということ、世界的に結構操作できないような変数があるところを置くというのがいいのかどうかというのはよく見ていく必要がある一方で、両方を示すというのはぜひやっていく必要があるかなというふうに思いますので、どっちかという、STEP5って、前回でいうと新政策シナリオという、より意欲的なものにはなっていて、現行のシナリオじゃなくてこれからやろうというものが全部入っているというものでございませうけれども、その辺り、よく精査していくということかなということと、あと、石炭、2030どうなんだということで、前回も石油の話がございまして、石油って想定しないよねということはあるんですが、ここはあくまで政策としてどうというよりは数字というものを精査し

ていくと。水素、アンモニアの逆でありますので、それはそれで数字としてしっかり置いておくこと自体がこのワーキングのミッションとしては大事なのかなということかなと思っています。

ちょっとCCSとか補償のところは各論担当からご回答したいと思います。

あとは、高村委員からもご指摘があった、SDSについても示すべきというのは、それは示せるようにしておきつつ、さらに意欲的なものを入れられたいという方については、エクセルでできるように対応していくということかなというふうに思います。

あと、CCSのところはちょっと担当からご回答できればと思いますけれども、EORが大層ということなんですけど、日本の中にもCCS、純粋なものとか調査もありますので、そういうところがベースなのかなと。ちょっとリスクプレミアムのところも担当からお願いをしたいというふうに思っています。

あと、松尾先生のところでは、これは松尾先生に対するコメントですね。

あとは資本費ですね。設計の資本費のところは、ここも担当から補足があればというふうには思いますけれども、中身のものをしっかり精査していくということかなというふうに思います。ちょっと私の説明も不十分で、防潮堤のところとかはあったんですけど、そういうことを考慮していれば、そもそも立地場所から考えると、そういう形なんだろうというふうには思っています。

あと、事故リスクのところは、これも担当からと思いますけれども、多分あらゆる分野でいろんなアカデミックな指摘というのはあるんだと思うんですけども、基本的には政府ベースとか、IEAとかそういったものというのをいったんベースにして、あとは全体の整理のことかなというふうに思いますし、行政費用のところはしっかり細かいところは出していくということかなと思います。

あと、又吉委員の比較のところも、担当からとは思いますが、これはしっかり比較というか、何がどこまで入っていることを示すことは大事なんだと思うんですけども、繰り返しになりますけど、このワーキンググループでまずベースとして置くと、議論に影響のある政策的なブーストが入っている入っていないというところは、少し峻別をしておいたほうがほかの議論上は有益なんだろうなということですね。

あと、アンモニアと水素のところもしっかりちょっと整理をさせていただきたいということですし、原子力についてもそういうデータが積み上がってきたということでコメントをいただいたというふうに思っています。

松尾先生から、逆にSTEPSベースかなということでありましたけれども、われわれのほうでも何かよりどころが必要かなとは思っておりまして、燃料価格ということで見ると、かなり上がっていると、上がっていくという見通しも多かったでするので、何らかそういうベースを置きながら、もちろん両方のシナリオを見ていくんですけども、どちらなんですかという、より蓋然（がいぜん）性が高いほうというのを置いておくのが適切なのかなということで、もちろんそれが政策として2050カーボンニュートラルとかをやらないというこ

とは全く違いまして、そういうものは念頭に置きつつ、何も政策的な目標達成のための動きとかいうものが、何もないと言うとあれなんですけれども、そういったものを加味しないところなるという、そういったようなベースのものというふうに、ここで議論しているものはそういうものだという事かなと思っています。

あと、アンモニア、ガスの整理ですね。それから原子力のお話もいただいでいて、これも峻別すべきというお話とか、それから、最後、松村委員からいただいたカーボンリサイクルのところ、非常に重要なご指摘でありありがとうございます。繰り返すにはなってしまうんですけど、政策的にやっていくものというものとここでやっているものは違うんですけど、でも間違ったメッセージになっちゃうといけないというのはおっしゃるとおりですので、カーボンリサイクルはグリーン成長戦略の中でも重点分野として位置付けてやっておりますので、そういったことはしっかり伝わるようにしていきたいというふうに思います。

あとは、それから、炭素価格のお話もありまして、ちゃんとした価格が幾らかというのがあるんですけど、ただ、OECDだと30ドルというふうに置いて試算をしていると。前はそういったものも踏まえながらも少し数字を置いていってみまして、ベース5,000円ではというお話もあったんですけど、炭素に関する負担って、例えばいろんな燃料税とかいうのも積み上げていくと、1人当たりかなり既に負担しているとか、そういったようなことも政策的にはございます。それはそれでカーボンプライシングなんかの議論でもされているわけでございますけれども、何らかベースを置いていって、5,000円も高いという意見もあれば、安いという意見も多分あるんだと思いますので、あまりなかなかちょっと水準を決めにくいというのは難しいのかなということと、あと、ブルー、グリーンというところの水素、アンモニアの扱いはしっかりしていきたいかなというふうに思います。

設備利用率もご指摘があって、前回かなり議論があったのかなと思いますけれども、これも今日またほかの委員の議論もお聞きしつつということかなと思います。

取りあえず、私からは以上であります。

○山地座長

ほかの担当の方から、ちょっと私、顔が見えませんが、事務局のほうで順番をお願いします。

○松野原子力政策課長

はい。原子力につきまして、原子力政策課長の松野と申します。よろしく申し上げます。

幾つか、増井委員、高村委員からご指摘をいただきましたが、まず、増井委員から補修費用ですね。20年延長した際の補修費用の考え方ということでご質問をいただきましたけれども、今回の試算の中では補修に関しまして修繕費ということで、これは単に大規模なものというだけでもないですけれども、大規模な修繕も含めて修繕費ということで計上をさせていただいておりますので、そういう意味で20年延長をした際の補修費用も含まれているという、こういう整理になっているということでございます。

あと、追加対策費、追加安全対策費につきまして、これは増井委員、そして高村委員から

幾つかご指摘をいただきましたけれども、まず高村委員から、資本費と追加安全対策費の関係性をよく整理する必要があるんじゃないかということで、防潮堤、防潮対策の例なんかも挙げていただきましたけれども、当然、資本費、いわゆる建設費に加えまして新規制基準に基づいた追加安全対策ということをやるということになってございますので、そういう意味では資本費に加えて追加安全対策費ということが上がってきます。従って、資本費よりも増えていくと、その後増えていくといったものがあるという、こういうことになっているということでございます。

それと併せまして、追加安全対策費、今回各社から出されたデータは1,800億ということになってございます。これは資料の11ページにございますけれども、これが前回の考え方を踏襲をしまして、建設費として追加計上すべきかを整理をしておりますけれども、これが1,200億円強ということで、安全対策費として計上するということになってございます。

これは資料でいいますと、そういう意味では7ページ辺りから整理をさせていただいておりますけれども、前回の2015年のコストワーキングにおいても同じような議論があったわけでございますけれども、新設の場合にどれだけの費用を計上したらいいか、項目ごとに精査をしております。それが8ページ、9ページ、10ページ辺りに項目ごとに整理をしておりますが、今回改めて9基の原子力発電所が再稼働を今しておりますけれども、この実績もしっかりと反映をしていこうということで、そういったデータというか、事実関係を整理したのが9ページ、10ページになってございますけれども、一番右側でございます。今回精査を改めて項目ごとにした結果、新設モデルプラントの経費として計上しようというときにはこういうものは除外していくと、こういったことを項目ごとに整理をしたというものでございます。

それと、高村先生から、朝日新聞の数字ということで5.2兆円ということでもございましたけれども、これと今回の試算の関係ということでもございます。朝日新聞の報道については、これは朝日新聞だけではなかったかと思いますが、各社いろんな報道を出されておりますけれども、これは、各電力会社がそれぞれのお考えの下で公表しているデータがございますけれども、これを集計したものだったと思いますが、今回、コスト検証でお示しをしているようなデータというのは、一定の考え方というか、整理の下でデータを出していただきまして、それを整理して計算をしたものだということになっています。

そういう意味では、当然そのデータを踏まえて、実際の計算の中では、さっき申し上げたようにあらかじめ新規制基準が分かっているならば、不要な費用なんか当然新設の場合になりますと出てきますので、そういったものを除外したものだというふうになってございます。

追加対策費はそんなことだったかと思えます。

あと、もう一度高村先生から事故リスクにつきましてご指摘をいただきましたけれども、前回の事故リスク、事故発生頻度、リスクプレミアム、こういった議論があったんじゃないかということでもございますが、おっしゃるとおりでございますので、非常に、かなりご議論を

前回のワーキングにおいてもしていただいたところがございます。それらは資料の2の、ページでいいますと13ページ、14ページ辺りですね。整理をさせていただいておりますけれども、特に14ページをご覧になっていただくと整理をさせていただいております。

共済方式ということで、2つ目の丸のところ共済方式の算定根拠ということで、追加的安全対策をやることによりまして事故発生頻度が低減をするということになりますので、これは各国の規制機関とか国際機関における安全目標、こういったものの相場も見まして、安全対策実施後のリスク評価の改善幅、こういったものも総合的勘案をして、保守的にさらに見積もりまして4,000炉・円という考え方を、前回、考え方を整理をさせていただきますが、今回もその整理を踏襲をしているというものでございます。

前回の整理としてはそういうことでございます。

あと、今回、それ以降の大きな考え方に影響を与えるような動きは特段起きていないのかなということで、前回のものを踏襲をしたということでございますけれども、取りあえず私からは以上でございます。ありがとうございます。

○山地座長

事務局対応は以上と考えてよろしいですか。

○土屋カーボンリサイクル室長代理（石炭課長）

すみません、続きまして、ちょっと何点か。カーボンリサイクルのところでございます。カーボンリサイクル室の土屋でございます。

1点だけ、先ほど松村委員からお話いただいた点、おっしゃるとおりだと思います。ページでいいますと、資料の1の21ページ目にカーボンリサイクルの概要がございます。

先ほど先生からご指摘いただいたように、カーボンリサイクルは技術毎に個別性が高いということでもあります。開発イノベーションのフェーズにあるものが多く、今後、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて期待される、鍵となる技術ということでございますので、そういう特性をしっかりと位置付けていければと考えてございます。

続きまして、CCSのところについて、地球室になります。

○川口地球環境対策室長

地球室長の川口です。CCSの点について、増井先生から除去率、それから距離ということがございました。回収率ということかと思っておりますけれども、90%ということで考えようかと思っておりますが、苫小牧の実証でも回収率99.9%ぐらいを達成していますし、あと、大崎のIGCCでも9割以上回収できるというめどは立っておりますので、そうした想定でいいのかなと思っております。妥当かと考えております。

それから、高村先生から圧入のところはEORが太宗なのではないかということでございますが、おっしゃるとおり貯留だとか輸送、あと、すみません、増井先生の輸送のところですね。

輸送もおっしゃるとおりでございますが、距離によりますので、ここはある程度幅を持って考えるということではないかと考えております。

それから、高村先生の圧入のところですけども、これまでも平成27年度にCCSの経済性評価なんかはしておるのですが、その後苫小牧でも、日本でもCCSをやっておりますので、例えば圧入も、陸域から海域の下に入れるだとか、圧入レートだとか、そうしたところの想定なんかも、苫小牧実証、それから事業者のヒアリングなども参考にして試算するというので考えております。以上でございます。

○白井新エネルギーシステム課長

すみません。続きまして、水素につきまして、新エネルギーシステム課長の白井でございます。

さまざまなコメントをいただきました。本当にありがとうございます。

まず、先ほど説明もあったんですけども、ブルーとグリーンの水素について想定しなくていいのか、グレーの場合はCO₂対策費が必要なんじゃないかと、こういうご指摘を多くの委員からいただいております、ご指摘のとおりかなと思っております。

他方で、現状、2030年断面で、どのような国からどのような方法で、どのような水素を調達するかというところがまだ未定ということもございまして、現状、そういったさまざまなオプションも踏まえた形で、まず国際機関の既存の分析等も踏まえながら、データの的にも整合性のある幅を持った分析をできればというふうに考えてございます。

それから、各論で、水素について設備コストを考慮しないでもいいのかというようなご指摘があったと思いますけれども、原田先生だったと思いますけれども、それにつきましては、その後にも又吉先生からもご指摘がありましたけれども、現状、この資本費の部分は技術開発中ということもございまして数字がないという状況がございます。そういった背景もありまして、IEEAの水素レポートの中では、基本的には資本費についてはLNG火力プラントと同一の想定をされているということで、今回の試算においてもそれを踏襲してはどうかということを考えてございます。

それから、又吉先生ですかね。1.5ドルから3ドルパーキログラムというのがどういう数字かということもございまして、これにつきましては、リユーベ当たりに換算しますと大体14円から30円になります。ご指摘のとおり、水素基本戦略におきましては2030年断面で30円という供給コストを目標にしております。

IEEAの水素レポートにおいて、24ページにあるような分析において、このコストがどのようなコストを含んでいるかというご指摘につきましては、これは、今回の24ページにあるグラフ自体は、水素の供給コストによって、天然ガス火力とブレイクイーブンになるような発電コストというのが大きく変わってくるということを示すための図でありまして、その1.5と3.0に特段意味があるものではないというふうに理解してございます。その点補足をさせていただければと思っております。私からは以上になります。

○山地座長

以上で事務局対応は終了ですか。

○事務局

はい。いったんそういったことでお願いします。

○山地座長

ありがとうございます。最初のラウンドの発言に対して事務局から対応していただきました。ほかの委員のご発言もお聞きになったと思いますので、2度目の発言をしたいということでございましたらお受けしますけれども、今回はチャットボックスで意思表示をしていただければご指名いたします。よろしくお願いします。

今のところ、チャットボックス、私開いて見ているのですが、特に書き込みがありませんけれど、よろしゅうございますか。

秋元委員から発言ご希望ということですね。秋元委員、お願いします。

○秋元委員

どうもありがとうございました。

カーボンプライスの想定のところですが、いろいろご意見があつて、私も複数やるということに関しては全く賛同なんですけど、どこを中心に置くかということであると、STEP Sを中心に考えてというのがいいのではないかというふうに思います。

なぜかと申しますと、確かにモデルを分析をすると、カーボンプライスは将来的にずっと上がっていく。カーボンニュートラルのシナリオであるとか2℃シナリオでいくと、ずっと上がっていく結果が出てくるわけですが、本当にそういうカーボンプライスがリアルワールドで実現するのかという、なかなか難しいというのが一般的な認識だろうと思います。よって、イノベーションが必要だと。

要は、モデルで想定できていないような、今想像できないようなイノベーションがなければ、なかなか現実の世界では、2度目標にしろ1.5度目標にしろ実現が難しい。よって、イノベーションだという議論が主流だというふうに思います。よって、中心的に考えるのはSTEP Sでいいのではないかという気がしています。

先ほど増井委員から紹介があつた、一方、ダメージ側から見るという意味では、SCCという部分で、アメリカでは一般的に、トランプのときは若干違う形を取りましたが、3%といった割引率のところで見ると、それほどSTEP Sと大きく変わるような数字でもないという感じもしますので、そういう意味で、STEP Sでいいんじゃないかという気がしています。

もう一つ申し上げますと、先ほどちょっとご質問させていただいた点とも絡むのですが、将来上がっていくというふうに言いますが、ただ、これも先ほど申しましたとおり技術がなかなかそれ以上ないので、コストが上がっていくということですが、例えばカーボンバジェット的な概念でいくと、結局上がっていく率というのは割引率の想定部分が上がっていくということだけになってしまいますので、要は限界値が時点間で同じになっていて、差分、上がっていく分は割引率の問題だということになるので、そういうことから含めても、それほど急激に上がるというシナリオを用意する必要もないかなというのが私の考えでございます。以上でございます。

○山地座長

ありがとうございました。ほかにはいかがでしょうか。よろしいですか。秋元委員の話に私が答えると内部的になっちゃうので控えますけれどもね。じゃあ事務局から発言をお願いします。

○久米電力・ガス事業部政策課長

電ガ部政策課長の久米でございます。先ほど松野課長から原子力について包括的に説明がございましたけれども、高村先生からご指摘のありました損害額の算定方法につきまして、資料の2の31ページに、廃炉が8兆円となる見込み、除染・中間貯蔵がそれぞれ4兆、1.6兆という見込みを書かせていただいております。

現時点で、廃炉の8兆円につきましては1.5兆円を使われてございまして、除染・中間貯蔵がそれぞれ2.4兆円、0.1兆円ということになってございます。

それで、この見通しについて、現時点で最新状況、あるいは支払い状況も踏まえてすぐに見直す、試算を行う必要はないというふうに考えてございまして、引き続き見直すべきタイミングがあれば見直していくということかと思っております。

ご議論がありました日本経済研究センターの試算は、例えば廃炉・汚染水、処理水についても、まだ技術が実装されていないもので、全てトリチウムを分離するといったことで、相当、50兆円かかるというような見通しをされておられたということですね。

いろんな研究、いろんな見解が出されているというのはわれわれも承知しておりますけれども、廃炉費用につきましても、まだまだデブリをどういった形で存在して、どういった形で取り出すのかということも含めて、試算する前提が調っていないということだと思いますので、当面この数字で置かせていただくということを考えてございます。以上でございます。

○山地座長

どうもありがとうございました。オブザーバーの山名先生から追加説明ということでございますので、山名先生、お願いします。

○山名オブザーバー

原子力損害賠償・廃炉等支援機構山名でございます。

高村先生のご指摘の事故対策費用、また、今、久米さんからのご説明がありましたが、それについて簡単に背景だけ紹介しておきたいと思っております。

福島第一の廃炉というのは、大きく、燃料デブリを取り出すところまでと、その後ということに分かれるわけです。燃料デブリを取り出すところまでは確たる算出の根拠は全くないんですが、世界の成功した事故炉の取り組みの例を参考に、世界の有識者の意見を取り入れまして8兆円と、最大8兆円ということで仮置きしながらやっているところです。

われわれとしては、8兆円以下に抑えるような技術的な今設計を進めているところであるというふうにご理解いただきたい。

また、デブリ取り出しが終わった後の廃棄物の問題について、高村先生ご指摘のように原

子力学会が試算を出しております。ただ、この試算につきましても、実際燃料デブリが一体どういうものであるかということ、ほぼ、全くと言っていいほど分かっておりませんし、取り出す方法も今設計研究の途上にありますので、工法によって廃棄物の排出量というのは全く変わってきます。

それから、こういった事故炉の廃棄物を処分する場合の原子力安全規制の基準が全くまだ整理されていないことがあります。また、こういった処分をどうするかという社会的な問題等を考えますと、基本的にこの問題については全く白紙状態というか、物事を考える基準が、デブリ性状、工法、廃棄物の規制、社会的な問題、あらゆるものが全く決まっていなくて、未知であると、はっきり言うところいう状態にあります。

8兆円の問題について、私ども、ベストで、できるだけ安くするように、今工法を選定する作業を進めておるんですが、それももうしばらくかかるという、こういう状況にあります。

原子力学会の場合は、どちらかというところそういう現状の話全くなしに、仮説、仮定を置いて大きな幅でこれぐらいの量になるというような試算をされていまして、それはそれである種アカデミックに大変参考になるものがありますが、高村先生がおっしゃったように、最新値としてコストに入れていくようなものでもなく、あくまで試算に基づく評価ということですので、なかなかこの問題についてはコスト算定に入れていくような十分なデータが全くないと言わざるを得ないというのは、私ども現場を見ている者の立場であります。

こういうふうに、何も分からないものをどうやってコストに入れていくかという議論は今後先生方のご議論にお任せいたしますが、1Fの廃炉については、今、こういう状況にあります。以上でございます。

○山地座長

ありがとうございました。この後、松村委員が2度目のご発言ご希望ですので、お願いいたします。

○松村委員

松村です。聞こえますか。

○山地座長

はい、大丈夫です。お願いします。

○松村委員

誠に申し訳ありませんが、私は秋元委員の先ほどのご意見を共有しておりません。私は帰属価格は上がっていくとの増井委員の意見は極めて自然だとまだ思っています。2050年にネットゼロというのを目指すということを言っているわけで、もちろんそのときには技術革新が進んでいる、絵空事にはなっていないと思うのですが、少なくともネットゼロになっているわけですから、正しく制度が設計されれば炭素税の支払額はネットでゼロになっているはずですが、帰属価格としてはそれなりに高い価格になると考えるのが自然だと思っています。

さらに、その帰属価格というのが十分高くなる、これから高くなるということがあるからこそイノベーションが進むというようなこともあると思いますので、私は増井委員のおっしゃったことがとても自然だと思っています。

ただ、この点は意見の一致は不可能だと思いますので、もうこれでやめます。以上です。

○山地座長

できれば、今の件はオフラインでやっていただきたいと思います。

高村委員、お願いします。

○高村委員

すみません。ありがとうございます。

2点、まず、事務局はじめ、山地先生も含めて、お答えありがとうございました。

1点目は、先ほど冒頭に申し上げましたシナリオ、特に搬送価格に関わるところですけれども、2つのシナリオをベースで示せるようにということで、室長のほうからご回答いただいたというふうに理解をしております、ぜひそのような形でお願いをしたいと思います。

やはり、先ほど申し上げましたように、脱炭素、低炭素技術をしっかりイノベーションする方向性を国が持っているということのメッセージにもなるというふうに思いますので、この示し方というところでは動かさないようにお願いをしたいと思います。

それから2点目、すみません、損害コストといいましょうか、事故リスク対応のところは詳細をどうもありがとうございました。

山地先生はじめご説明いただいたんですけれども、恐らく足下でもこうした事故リスクの損害コスト、より明確にしていこうという研究が進んできていると思っております。ただ、現時点でコストを算定するだけのもの、水準になっていないということでもございました。

しかしながら、言い方を変えますと、時効に伴う損害額で、どうしてもコストに勘定できないものを残した形でのコストを示すということであるというふうに理解をいたします。そのことがしっかり明確に伝わるような形でコスト算定を出すことができればというふうに思います。ただ、足下で、先ほど言いました追加的安全対策費、あるいは事故リスク対応のところでも明記、精査できるところはぜひしっかり入れ込んでいただきたいと思いますというふうに思っております。以上でございます。

3. 閉会

○山地座長

ありがとうございました。ほかにはよろしいですかね。チャットボックスにはメッセージはないようですね。

それでは、今日は1時から始めましたから、もともと4時までの予定でしたけど、かなり長い時間議論してまいりまして、特に追加ご発言ご希望はないようでございますので、この辺りで今回終了といたしたいと思います。

次回4月20日開催で、系統安定化費用等について議論をする予定でございます。
本日はこれにて閉会といたします。ご参加ありがとうございました。