

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第3回）

議事次第

日 時 平成23年10月25日（火）9：00～12：07

場 所 KKRホテル東京 丹頂の間

議 題

- （1）核燃料サイクルコストの試算について
- （2）事故時ソースタームについて
- （3）原子力発電所の事故リスクコストの試算について
- （4）その他

配付資料：

資料第1-1号 核燃料サイクルコストの試算

資料第1-2号 感度解析1.5倍について

資料第2号 事故時ソースターム

資料第3号 原子力発電所の事故リスクコスト試算

資料第4号 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会
メンバーからの提出資料

午前9時00分開会

○鈴木座長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会の第3回を開催いたします。朝早くからお集まりいただきまして、ありがとうございます。

それでは、事務局から配付資料の説明をお願いします。

○吉野企画官 それでは、事務局よりお手元に配付させていただいた資料の確認をさせていただきます。資料は全部で資料1-1から4号まで5つございます。1-1が核燃料サイクルコストの試算、A4横でございます。次に、資料第1-2、感度解析1.5倍についてでございます。資料第2号が、事故時ソースタームでございます。資料第3号が、原子力発電所の事故リスクコストの試算でございます。資料第4号が、こちらA4の縦でございます。原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバーからの提出資料ということでございます。

資料は以上でございます。過不足、落丁等ございましたらいつでも結構ですので、事務局にお知らせ願います。

資料4号は伴委員より事前にご意見いただいたものが中にとじ込まれてございます。

以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。

では、きょうの議題ですが、進め方として、大きく核燃料サイクルコストの試算という部分と事故リスクのコストを前半と後半でやりたいと思います。その事故リスクのコストの前に事故時ソースタームについてご専門家からご意見を伺うということで、きょうは日本原子力研究開発機構の村松センター長に来ていただいておりますので、お話を伺います。

それでは、まず核燃料サイクルのコストの試算について、事務局から説明をお願いいたします。

○中村参事官 それでは、資料1-1号に基づきまして、核燃料サイクルコストの試算についてご説明いたします。この小委員会の第1回、第2回におきましてコストの試算をするに当たっての前提条件等をご議論いただいて、おおよそ集約できたであろうところを前提に試算を試みた結果をとりまとめたものでございます。

1ページ開いていただきまして、ページ1の目次でございます。この資料の構成ですが、エネルギー・環境会議のコスト等検証委員会で電源ごとにコストを比較するということですので、その条件に合わせるよう幾つか依頼がきております。その依頼の説明をするものが最初の部分でございます。2番目がコストの算定条件でございます。この条件のもとで計算した核燃料サ

イクルコストの結果をその次にお示しする、このような構成にしてございます。最後に、サイクルコストにつきましては、感度解析ですとかプルトニウムや回収ウランのクレジットについて議論がありましたので、それについて載せております。

2 ページ目でございます。コスト等検証委員会の依頼事項でございますけれども、まず2010年のモデルプラントというものをを用いること、そのモデルプラントの主な諸元、それから試算の条件として次の表にまとめたものが提示されてございます。プラント規模は120万kWのものを想定してください、諸元のベースとしては最近7年間に稼働した発電所のデータを、以下、コストに関係するパラメータとして設備利用率は8割、7割、6割を、稼働年数として40年の場合、30年の場合、あるいは法定の耐用年数として定められております16年を使った場合、それから、為替レート、割引率となっています。割引率については0、1、3、5%の4つのパターンについて検討してください、このように依頼されています。

次にコスト算定条件でございます。3 ページ目が試算モデルの考え方で、ここはご議論いただいた結果としまして、モデルプラント方式を使うこととなりました。それから、再処理モデル、直接処分モデルをつくって、この2つの極端な場合を想定をして検討してみましようということとともに、参考として現状モデルを計算してみましよう、このようにご議論いただいたと理解してございます。

それから、次のページですけれども、試算モデルとしては均等化発電単価として算出し、結果は円/kWhということになります。この手法につきましては、コスト小委と書いて下に注釈をつけてございますが、平成16年の総合資源エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会で試算されたのと同手法を採用してみましようということを考えてございます。これで前回との比較がしやすくなるかと思えます。

平成16年から現在までの情勢の変化を反映して、手法は同じですけれども、中に入れるデータを変えてございます。具体的な例としては、ウラン資源価格の高騰ですとか、為替レートの円高基調、あるいは再処理等積立金法が施行されまして、それに基づいて数値の入れ替えをしてございます。

それから、5 ページですけれども、再処理モデルとしてこのようなものを考えておるという説明でございます。使用済燃料は全て再処理をすること、それから、プルトニウムはMOX燃料としてリサイクルをすること。それから、年限が書いています。発電所の中に燃料は5年とどまり、それから再処理するまでに3年と、そういう年限を書いてございます。この年限が後で計算をするときに割引率等で効いてきますので、この年限で想定をしていることをお示し

たものです。

次のページが直接処分モデルでございまして、これは使用済燃料全量を中間貯蔵後に直接処分するもので、直接処分までに59年間を想定してございます。

それから、7ページは現状モデルでございます。使用済燃料の一部を再処理してリサイクルし、残りは中間貯蔵の後に再処理をするという想定でございます。発電所の中に5年というところは前と同じでございますけれども、その後再処理・MOX燃料製造のところに20年という年限を入れてございます。六ヶ所工場に運ばれている使用済燃料の平均の期間がもう既にこの程度となっているということでございまして、その現状をそのままトレースをする形で20年としてございます。

それから、8ページの方にいきまして、コストの算定条件でございます。サイクルコストの試算条件として、ウラン燃料の濃縮度ですとか、平均取出燃焼度、炉内滞在時間、熱効率、為替、割引率、それから中間貯蔵の比率等をこのように定めてございます。左側が平成16年のコスト小委で使った条件ですけれども、右側にあります今回というのが本委員会での試算で使った条件でございます。矢印が左側に向いている欄がございまして、これは前回と同じ条件で計算をするという意味でございまして、数値が入っているところはその数字に変わっているところでございます。

それから、9ページにおきまして前回の検討のときの単価の内訳と今回提示の内訳とで若干変更しているところがございまして、それを説明しているものです。ここの下に書かれている直接処分のところには注書きが書いてございます。この直接処分のコストは原子力委員会の新計画策定会議の技術検討小委員会で検討しておりますので、この直接処分の出典を明記しているものでございます。

まず、ウラン燃料につきましては各電力会社の至近の調達実績に入れ替えてございます。それから、MOX燃料につきましては最新の建設費の動向にあわせてございまして、コストが1,200億円から1,900億円に上がっていることを前提に入れてございます。

それから、再処理等につきましては、先ほど出てきました法律に基づきまして経産省が算定しております再処理等の費用を基に算定をしております。さらに、日本原燃より聴取いたしまして、緊急安全対策費を盛り込んで額を想定してございます。

それから、その次の使用済燃料の輸送ですけれども、これは最新の輸送数量ですとか契約料金を考慮した数字に置き換えてございます。

中間貯蔵につきましては、青森県のむつ市に進められております中間貯蔵の施設がございま

すので、その建設費の動向を考慮した額に変更してございます。

それから、高レベルの放射性廃棄物の処分につきましても、法律に基づきまして直近で経済産業省が算出している処分費を基に数字を入れ替えてございます。

以上のようなものを入れまして計算した結果、10ページにあるのがそれぞれの事業ごとの単価でございます。ウラン燃料のtU当たりのコストが割引率0%の場合には2億5,900万円というような数字になっていることなど、それぞれに計算をした数字を載せてございます。

12ページでございますけれども、結果を表にあらわしたものがこれでございます。この表ではkWhで割ってございますので、単位が円/kWhになってございます。割引率0%の場合で一番左が再処理モデルでございます。再処理のコストが1.10円、あるいは高レベル廃棄物の処分のコスト0.24円等が含まれてございまして、合計で2.14円/kWhと出てございます。直接処分モデルにつきましては同じように再処理ですとか高レベルのところがないかわりに、中間貯蔵ですとか直接処分のコストが入りまして、合計として1.28円から1.35円ということでございます。現状モデルでは2.21円と出てきてございます。

13ページでございますけれども、こちらには割引率3%と5%の結果をお示ししてございます。割引率3%ですと、再処理モデルでは1.98円、あるいは直接処分モデルですと1円から1.02円という状況でございます。

それから、14ページは過去の試算との比較になってございます。過去の結果と比較するために、現状モデルで今回と平成16年、直接処分モデルで今回と平成16年を書いてございます。前回の試算のモデルと比較的近いことから現状モデルと比較できると思います。今回というのは本委員会での結論でございまして、平成16年と書いてありますのがコスト等検証小委員会あるいは原子力委員会の技術検討小委員会が平成16年に計算した結果でございます。それぞれこのような数字であったものが今回計算し直すと変わっているということが示されているものでございます。

15ページでは割引率0%の結果を取り上げてございます。割引率がありますとスケジュールが後ろに遅れてまいりますと現時点の価値に割り戻したときに額が変わってくる効果がありますので、総額が増えているのか増えていないのかトータルの額がなかなか見にくいということがあります。割引率0%ですとその辺が見やすいという効果がありますので、これだけ取り出して比較をしてございます。

ウラン燃料のところをご覧くださいますと、平成16年と比べまして、ウラン燃料が高騰しておるといふこともあって、今回は0.62円と少し上がっておるといふのがご覧いただける

かと思えます。それから、高レベルの処分費用についても0.12円から0.24円という形で上がっているのが大きく効いている状況になりまして、結果として2.21円と1.83円の差となっているところでございます。

16ページですけれども、算定結果について、ただいまご説明したことも含めて書いてございますけれども、フロントエンド側、燃料の製造の方でございまして、為替レートが円高となっているものの、特にウラン精鉱の取得価格が大幅に上昇しているため、結果としてコストは上がるという結果となっております。

MOX燃料費につきましては、原子炉への装荷割合が小さいことから、コストへの影響は小さいという結果が出てございます。

それから、再処理等でございますけれども、再処理モデルと直接処分モデルとの差は約1円/kWh、割引率3%の場合であるということで、これは再処理工程の有無に起因したものになってございます。

核燃料リサイクルを行う場合について、再処理モデルと現状モデルとの差は約0.6円/kWhでございます。これは貯蔵期間の設定に起因するものと考えられます。

以上がレファレンスのケースですけれども、17ページは、仮に再処理ですとかMOXの単価が1.5倍高くなるというような状況を想定した場合にどれだけコストに影響を与えるかを計算してみたものでございます。

その結果が18ページにございまして、再処理とMOXの単価が仮に1.5倍、今の予想よりも1.5倍高くなったとすると、全体のコストとしてはおよそ1.2倍高くなるという影響が出てくるだろうと見込まれます。

それから、感度解析の2番目でございますけれども、フロントエンド単価と書いておりますが、ウランの価格がこれからさらに上昇して今の想定よりも2倍高くなる場合にどれくらいコストに効くのかを試算したものでございます。

その結果が20ページにございまして、再処理モデルでは1.2倍になるであろう、それから、直接処分モデルの場合には1.3～1.4倍、現行モデルで1.2倍、大体この程度のコスト増につながるという結果になっております。

それから、プルトニウムクレジットについて21ページに書いてございます。前回のご議論の中で再処理をして生み出されたプルトニウム、あるいは22ページにありますように回収ウラン、これについては価値があるわけだから、その価値について評価の中に織り込んではどうかというご議論がありました。これにつきまして調べてまとめたものがこの資料でございます。

21ページのプルトニウムクレジットでございますけれども、上から4つ目のポツのところにありますように、プルトニウムクレジットを確定することは非常に難しく、仮定の置き方によっては、プルトニウムクレジットは正の値にも負の値にもなるという状況でございます。

その例が23ページに出てございます。アメリカの例でございますけれども、2つの評価機関が過去に評価したデータをご紹介させていただいております。プルトニウムクレジットがプラスのものもあればマイナスのものもあるということで、大きな開きが出ております。それから回収ウランにつきましては、これは大体同じレベルぐらいかなという感じです。単位が違いますので数値としては違うように見えますけれども、あわせてみますと大体同じような額かなということでございます。

24ページ以降は参考資料になってございます。

25ページは計算手法についてで、それぞれの工程別に割引率を掛けて計算しましたということ。それから、発電電力量についても割引を考えて計算をし、最後に足し合わせて計算をしたことをご紹介してございます。

26ページにはその計算シートの例が書かれてございます。

それから、27ページにはシナリオごとの時間を、先ほどご説明しましたモデルの図では赤い字で書いてあったものを、改めて表にまとめたものがこの27ページでございます。

それから、28ページにありますのは、経済産業省に毎年のように報告されている再処理の総事業費でございます。本委員会の第1回でご紹介したものでございます。ただ、この数字の中には国内で生じる費用と、海外で生じる費用がございまして、そこを仕分けした上で数値に反映させたということ、バックデータとしてお示したものでございます。

それから、29ページが廃棄物の処分費として今回反映させた数字のバックデータを載せてございます。

30ページには直接処分コストを計算するときのバックデータとして、一番大きく効いている坑道の直径を変えたことをご説明しています。フィンランドですとかスウェーデンで実際の作業が進んでおりますので、そのデータをベースに断面積を変えた状況でございます。

あと、32ページ、33ページ以降には海外でのサイクルコストの試算例をご紹介しておるところでございます。

以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。

それでは、引き続き、先ほどの感度解析、再処理とMOXの感度解析につきまして、電気事

業連合会の小田様から説明をお願いいたします。

○小田部長 電気事業連合会の小田でございます。感度解析の1.5倍について、事業者から少し補足をさせていただきたいと思っております。

資料の説明に入る前に、1.5倍の意味合いについて少しご説明をさせていただきたいと思っております。先ほど資料でご説明がございましたとおり、今回のサイクルコストの試算において、再処理単価あるいはMOX加工単価の上昇を考慮しまして、これらの単価を1.5倍にするといった場合のサイクルコストが示されております。この試算につきましては、本委員会の第1回目におきましてご意見がありましたことを踏まえ、事業者としての見解をここでご説明させていただきたいと考える次第です。

まず再処理事業の現在の状況を簡単にご説明させていただきたいと思っております。六ヶ所の再処理工場では、アクティブ試験におきましてガラス溶融炉のガラス流化性の不調等が発生しておりますが、この点につきましてはJAEA東海における実規模実証試験によって得られた知見によりまして、溶融炉の安定運転は可能であるという結論を得ております。

ガラス固化以外の部分につきましては、使用済燃料せん断工程等があるんですけれども、不具合は発生しておりませんで、こういった点を踏まえますと、再処理工場の竣工以降の安定運転は可能であると考えておりまして、年間の800tUの再処理は可能と考えている次第です。

したがって、現時点では再処理工場の稼働率が大幅に低下するとか、あるいは今後の設備投資額が大幅に増加するといったことはないと考えてございますけれども、一方で運転実績が少ないといったことを踏まえますと、不確実性といったものを完全に否定するということは難しいかなとも思っております。

そういった中で、この不確実性といったものを具体的な数値、例えば今回試算されました1.5倍、数値として具体的にお示しすることは難しいと考えてございますが、この資料で少しご説明させていただきたいと思うのですけれども。今の再処理工場の状況を踏まえますと、この1.5という数字は保守的な値になっていると考えておりまして、これを超えることはないのではないかということで考えてございます。

資料のご説明をさせていただきます。

まず、資料の1ページ目でございますが、ここに1と2ということで、再処理の建設費並びに再処理工場の稼働率に対するお話を書かせていただいております。まず、再処理の建設費の上昇に対する考慮ということでございますけれども、再処理の設備投資額につきましては、そこに書いてございまして、再処理工場本体の建設費を含めまして、40年間の操業期間

を通じて約3.3兆円になると考えてございます。このうち再処理工場本体、現行施設相当なのですが、これは約2.2兆円ということでございまして、これは当然ほぼ完成しておりますので、今後ふえる可能性はほとんどないというかありませんということだと思います。

一方で、今後必要となる設備投資額というのがございまして、これが残り1.1兆円ということになります。そのうちの約半額弱につきましては、回収ウランの貯蔵施設とかガラス固化体の貯蔵施設といったものとか、低レベル廃棄物の処理施設といったものでありまして、これらの多くは再処理工場本体の施設と同様のものを増設するというものでございまして、建設費が多く変動するということはないと考えてございます。

一方、その下に書いてございますリプレースに伴う設備投資というものが残りの半額強あるんですけども、これも既に再処理工場内に設置されているものを更新するといったものでございますから、大幅に投資額が増加するとは考えてございません。

次に、2.の稼働率ですけども、いわゆる再処理数量についてですが、現在の計画ではここに書いてございますとおり、竣工後5年たった後に年間800tUという再処理に到達するというのを考えてございます。そういった計画になってございます。この800tという再処理数量は、そこにも書いてございますが、1日当たり4tUの再処理を行って200日稼働ということでございまして、365日運転するというものではございませんから、余裕を持ったものになっているとお考えいただいて結構かと思えます。

その下にフランスの操業実績を書いてございますけれども、六ヶ所再処理工場のモデルプラントとなっていますフランスの再処理工場の実績の中では、最後のページに具体的にグラフを参考で少し載せてございますが、最も初期のプラントであるUP2で定格操業まで約10年かかっている。途中で増設されましたUP3というプラントでは、約5年で定格操業に達しているということもありますので、こういったことを踏まえまして、六ヶ所再処理工場の現在の計画、5年で800tに到達するというものは妥当なものと考えてございます。

そういった中で資料2ページでご説明をさせていただきますが、こういった状況にございまして、再処理単価1.5倍といったものがどういうものであるかというのをそこに示させていただいております。現行計画に基づく再処理単価というものがございまして、これが3.7億円/tUということになります。1.5倍ということになりますから、この単価というのは5.6億円/tUということになります。

今回の試算に用いた再処理単価はこういった状況でございまして、その下に図を示させていただいております。800tU/年達成時期と許容される費用増の関係ということでございます。

けれども、この図は縦軸に増加費用を示しまして、横軸に年間800tUの再処理量の到達時期というものをパラメータとして示したグラフでございます。縦軸の増加費用の方はご説明する必要はないと思いますが、横軸につきましては年間800tUの到達時期の遅れというものを仮定いたしまして、稼働率の低下を模擬しているとお考えいただければよろしいかと思ます。

例えば、800tの到達時期が10年目ということになりますと、40年間の総再処理量は現計画である3.2万tから3万tに減ります。それから、到達時期が20年目ということになりますと2.6万t減少するということを意味しているとお考えください。

単価の増加というのは今言いました費用の増加と、それから再処理数量の相関ということになりますので、ここに示しております赤い線というのが1.5倍に相当するところの相関の線だとお考えいただければよろしいかと思ます。

冒頭ご説明させていただいたとおり、再処理事業におきましては、今後の投資額の大幅な増加とか、あるいは年間800tU再処理到達時期が大幅に遅れる可能性は少ないと考えておりますけれども、再処理の建設費が3倍になったというようなお話もございましたので、仮に今後の投資予定額が1兆円というものが3倍になる、2兆円ふえるとか、あるいは800t到達時期が10年程度遅れるということを考えますと、その左のグラフに書いています点線の部分がそれに該当するとお考えいただければよろしいかと思ます。

これは1つの想定ということになるんですけれども、今回の感度解析で1.5倍相当する単価というものから比べますと、この線というのは大きく下回っているということがございますので、感度解析において1.5倍というものを想定したということについては妥当ではないかと考えておる次第でございます。

なお、3.2万t再処理ということがありますので、これは一応40年間の操業ということになるんですけれども、これを延長することによって稼働率が低下した場合、3.2万tの再処理を達成するというのも一方では考えられるわけですが、延長した場合の追加費用というのは年間1,000億円程度ということになってございますので、こういったものがあつたとしても今回の1.5倍の範囲の中には包絡されているのではないかと考える次第でございます。

次に、J-MOXについては資料を準備してございませんが、J-MOXにつきましては現在建設段階でありまして、再処理事業ほど詳細な説明ができない状況にあるということでございますけれども、J-MOX工場の建設費は先ほど資料の中にご説明があつたと思ますけれども、建設資材等の価格上昇とか耐震対応などによりまして、1,200億円から1,900

億円に増加しているという現状があります。

こういったことを踏まえて、今回の感度解析では今後の建設の進捗により建設費がさらに1.5倍になるということを仮定しております。この仮定におきましては、MOX加工単価全体を1.5倍にしているということをごさしまして、消費側だけではなくていわゆる操業費側、ランニングコスト的などところについても1.5倍しているということになってございますので、保守的な評価になっていると考えております。

したがいまして、今回の再処理の1.5倍あるいはJ-MOXの1.5倍という単価を上昇することを考慮したものについては妥当なものであると考えておる次第でございます。

説明は以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。

それでは、サイクルコストの試算について皆さんご意見、コメント、ご質問があればまずご質問でも結構ですが、いかがでしょうか。

どうぞ、伴委員。

○伴委員 2つほどあるんですけども。1つは、1-1のところの9ページです。このウラン燃料ですけども、たしか前回2004年にやったときに、各電力会社がそれぞれウラン燃料については長期契約をされていて、それが2010年ごろに切れて新たな契約に入っていくんだというような説明があったと記憶しているんですけど。そうすると、ここのところは新たな契約に基づくものなのかどうなのかというちょうど分かれ目のような年なので、その確認がしたいということです。それが1つ目です。

2つ目は、この1.5倍のところの2ページの左側のこの図はどう読んだらいいのかやはりよく分からないところがあります。どこが分からないかというと、追加費用が竣工後5年から800t/年で達成できる形の想定追加費用が6兆円となっていて、だんだん減っていつているというのをどう考えたらいいのか分からないので、もう少し追加的に説明してください。

○鈴木座長 お答えいただいてよろしいですか。最初のウラン燃料の価格についてですけども、前回長期契約だったということでそれが消えて新しい契約になったものでしょうかという。

○小田部長 ウラン燃料の契約につきましては、個別各社のいろいろな契約になっていまして、電力全体で一括的な契約をしているものではありません。事業者によりましては、長期契約はある程度継続されている部分もありますし、またある事業者によっては新たに契約をし直している部分もありますので、一概にそれに対するストレートなお答えというのはありません。

ちょっと今手元に詳細なものがございませんので、こういった状況になっているかというこ

とを少し確認させていただきます。ちょっとこれ個別事業者の契約でありますし、サプライヤー等の守秘義務等もありますので、どういったところまでお話しできるかというのは別途あるんですが、ご検討させていただいた上でご回答させていただきたいと思います。

それから、2点目の感度解析ですが、これは5.6億円/tUというのを一律仮定をしました場合の話でございまして、総再処理数量が減ることになりますと、全体の事業費がもし一定であるということになりましたら単価というのは当然上がっていくことになります。ここでは非常に保守的な仮定を置いておりまして、全体の事業費はまず40年間で変わらないという前提の基で置きますと、再処理数量が減ることによりまして単価は当然上がっていく効果があるということになります。一方で、そういった意味でいいますと、5.6億円まで到達するには、再処理数量の減だけではなくて費用の増というものを加味しないと5.6億円という数字にならない。

例えば先ほど申しましたように、10年後に800tに到達するというので総再処理量が3万tになりましたとまず仮定をいたします。そのときの費用が上に書いてございます11.7兆円相当であるということにいたしますと、実は5.6億円にはならずにもっと小さい数字に当然なるわけでございます。仮に5.6億円まで単価を上げようということになりますと、その10年後の3万tに対してそこに書いてございますとおり、さらに5兆円の費用増が加味されないと5.6億円にならないということを示してございまして。単純に5.6億円になるにはどういった相関関係になってどういう状況になるかというのをこの図の中ではお示しさせていただいているとご理解いただければいいかと思えます。

○鈴木座長 分かりました。

ほかの委員の方は。山地委員、どうぞ。

○山地委員 別の件ですけれども、いいですか。

○鈴木座長 別の件ですか。今の件はもう皆さん納得されました。

○山地委員 今の感度解析は私は理解したつもりです。

○鈴木座長 よろしいですか。

では、どうぞ、山地委員。

○山地委員 単純なところからいきますが、1-1の15枚目、過去の試算との比較で、14枚目のところは直接処分が入っているんですけれども、ここは何で再処理モデルと現状モデルだけしかなくて、直接処分がないんですかという単純な質問です。

○鈴木座長 ちょっとマイクが聞こえにくいんですけども、もうちょっと大きな声でしゃべっ

てください。ごめんなさい、マイクを近づけていただくと。

14ページには直接処分が入っているんだけど、15ページにはなぜ直接処分が入っていないんですかということですね。

○山地委員 そういうことです。非常に単純な質問です。

それから、もっとサブスタンシャルなのはクレジットですけども、プルトニウムと回収ウランのクレジットを設定すれば非常に簡単に燃料サイクルコストを計算できるんですけども、無限回りサイクルに比べると。クレジットについて云々と書いてあるけれども、何で計算しなかったんですかということですね。例えばデフォルトで両方ともゼロで置いて計算しておいて、あとは、プルトニウムはプラスマイナスあると思うけれども、回収ウランはプラス側でいいと思うので、仮置き値を設定して、プルトニウムについてはプラス側とマイナス側、ウランについてはプラス側1個の感度解析をして欲しい。回収ウランなんてゼロ次近似だと多分天然ウラン価格と同じぐらいをやっておけばいいわけで、何でそんな単純なことをやらないのか、前回私が要求したのにもかかわらず、試算していないので僕は非常に怒っているという理解をしてください。

この2つです。

○鈴木座長 では、最初の方についてどうぞ。

○中村参事官 資料の15ページの注3のところに書かせていただいているんですけども、前回16年のときには直接処分ケースの割引率0%の試算をしてなかったもんですから、前回と比較する数字がないので今回はここに書いていないところです。

○山地委員 そういうことですか。なんか不公平だなという感じがするんですけども、簡単に計算できるんだからしてみたらいいじゃないですか。

○鈴木座長 計算して並べて置いておくことにしましょう、最終的にはね。

クレジットの方はいかがですか。これはどうしましょうか、私から答えた方がいいのかな。

ここにいろいろな説明が書いてあるんですが、要は今の段階で理論的な数字は出せるんですけども、現状に即した前提を立てるとというのがなかなか難しいということで数値は出せないということになったと。

○山地委員 僕はそれにはすごい反論があって、MOX燃料加工単価を一応出して計算しているんですよ。そうすると、僕が前回言ったインデファレンスバリューというのは計算できるはずなんです。諸元が全部与えられているんだから。

○鈴木座長 おっしゃるとおりですね。

○山地委員 時間ないから自分で計算するのがとても嫌なんですけれども、本当にやらないのなら計算して出します。

○鈴木座長 分かりました。

○山地委員 それから、回収ウランも、もちろん回収ウラン利用の場合236が入っているといろいろあるんだけど、簡単な仮定を置けばクレジットは出せますよ。実際はMITとかボストン・コンサルティングが出しているじゃないですか。

○鈴木座長 おっしゃるとおり。

○山地委員 そのぐらいの努力を何でこういう場でしないのか。こんなのは1時間ぐらいあればできますよ、多分。本当に僕は怠慢だと思います。

○鈴木座長 はい。では、ご意見を伺ったということで。

○山地委員 もう1つ。単純な質問で、そのボストン・コンサルティングの23ページですけども、プルトニウムクレジットとウランクレジットだけでも、上が $\text{kg} \cdot \text{SF}$ で、下が $\text{kg} \cdot \text{Pu}$ 。 $\text{kg} \cdot \text{SF}$ と $\text{kg} \cdot \text{回収U}$ はほぼ同じですよ、きっと。 Pu と $\text{kg} \cdot \text{SF}$ はまあ1%ぐらいですよ。

○鈴木座長 そうですね。

○山地委員 だから、そろえてみると、回収ウランについては、同じぐらいの値になっているとさっきちらっとおっしゃったんだけど、回収ウランクレジットでも両者は同じぐらじゃないじゃないですか、3倍違いがある。どこが同じなのか。

○鈴木座長 そうですね、これはかなり違いますね。これはボストン・コンサルティング・グループのレポートの前提を見なきゃ分からないんですけども、私の知る限り、アメリカの数値はアレバが提供した数値を使っていると理解していますので、その数値によるんだと思います。ある程度先ほどの理論上の数値とはいえ、ある程度事業者のご協力を得ないと現実的な数値は出ないというところがちょっとつらいところですが。ご指摘のことは承知いたしました。できる限り計算してみたいと思います。

○山地委員 あと、MITのプルトニウムのクレジットのマイナスも無茶区茶大きいですよ。どうしたらこんなに大きくなるのかなかなか理解できない。マイナスになる可能性は十分にあると思っているんですけども。これ何か分かりますか。

○鈴木座長 これは、33ページのところですかね、ここに日本語になっているものがあるんですが、このところの説明に書いてあったと思うんです。これは私の記憶ですが、MOX加工コストというのがアメリカの場合非常に高い仮定を置いているような気がしたんです。逆にさ

っきのボストン・コンサルティング・グループの方はMOX加工とか燃料加工のコストを非常に安くみているような私は記憶があるんですね。詳しくは覚えていないですけども、それで高くなっちゃっている。

これは現在アメリカで建設中のMOX加工工場の数値を前提に使っていると思うんですけども、非常に高いので、それが響いているんじゃないかなと思います。

もし必要でしたら、前提条件を調べます。というのは私の個人的な理解ですけども。

よろしいですか。では、松村委員。

○松村委員 さっき感度分析について終わったと言われたのですが、この点でもいいでしょうか。

○鈴木座長 いえ、終わってないですよ、どうぞご質問ください。

○松村委員 まず、この再処理施設の保険料に対応する費用、リスク対応の費用はどうなっていますか。この後原子力発電所の保険料相当の費用、リスク費用を議論するのは十分理解していますが、再処理工場は絶対事故は起こらないという前提の試算なのでしょうか。再処理コストの保険料、リスク対応費用はこの後のところで出てくるのかを教えてください。

2点目です。先ほどの感度分析ですが、まずMOX燃料です。16年の推計では1,200億円だったのが1,900億円になっているわけですよ。これ1.5倍を若干超えていると思います。先ほどのご説明だと1.5倍というのは相当に余裕を持っているという感触で伺ったのですが、現実の増加を見ると、1.5倍というのがそれほど余裕がありほとんど起きそうにないことという印象は受けませんでした。これが過少だと言っているのではないのですが、私はそのような印象を受けました。

3点目。先ほどフランスの例が出てきたのですが、フランスの場合操業までに10年、5年でおさまった。日本の場合にはこれを学んだ後やるわけですから、これよりも短いと想定するのは一方でリーズナブルな気もします。しかしフランスの経験をふまえればこれよりは想定外のトラブルは小さいか同程度だろうというのは、他の点では当てはまっているでしょうか。例えばこのフランスの2つのプラントの例のときにはもともと想定していた建設コストが3倍になるようなことはあったのでしょうか。あるいはもともと操業するという予定だった時期が何度も延期された日本のケースにも似たトラブルはこのフランスの例でもあったのでしょうか。あったとすればそのようなトラブルがフランスにもありそれでも10年、5年で、と言う議論はわかるのですが、もし今まで先駆者であるフランス以上に想定外のトラブルが多かったとすると、この件に関してだけフランスの事例から考えて余裕があると言われてもにわかには受け

入れられません。日本で起こったようなトラブルに対応するような、予定通り稼働しなかったというようなことがフランスでもあったのかということをお教えいただけないでしょうか。フランスがこうだったんだから日本はそれを学んでやるのだから、それよりは短くなるはずだというのは可能性としては十分あり得ると思いますが、にわかには受け入れることはできないので、もう少し丁寧な説明をお願いできないでしょうか。

4点目です。この電事連の資料の2ページ目の図です。私は一応この図の言わんとすることは理解したつもりではいますが、極めて分かりにくい。最初見たときに何を言っているのかさっぱり分からなくて、じっくりと考えてようやく理解しました。要するにどれぐらい余裕がありますか、17兆円というのを1.5倍するわけですから、6兆円の余裕分があるはずで、この余裕分というのを食いつぶす要因として横軸の要因を挙げて、遅れてもまだ余裕があると見せているわけですね。この図を見せるくらいなら遅れることによる追加コストが幾らと素直に見せる方がはるかに分かりやすいのではないかと。もし資料として今後出てくるときには少し見せ方を考えていただきたいと思います。

以上です。

○鈴木座長 では、再処理工場の保険料の件ですけれども、今は入っていません。事故リスクのところでは再処理の工場のリスクを前回のときにご説明しかかったと思うんですが、再処理工場はご存じのとおり数が少ない、世界的にも、運転経験も少ないので、現実には深刻な事故は起きてないということで、事故リスクそのものの計算、要するに深刻な事故の結果何が起こるかという分析が基本的にはなされていないということで、統計的な数値を使って出すのはなかなか難しいということで、今回は扱わないということに現状ではしています。それが最初の答えですね。

それから、2番目、3番目の答えはできれば電事連の方から。

○小田部長 まず、J-MOXに関するご指摘ですけれども、1,200億円が1,900億円になって1.58倍ぐらいだと思いますが、超えているというのは確かに事実でございます。今回の想定の中では単価全体を1.5倍にしているということがあります。ちょっと舌足らずで申しわけなかったんですが、MOX加工単価の中にはいわゆる建設費の資本費だけでなく、操業にかかわる分のコストというのが含まれています。操業にかかわる分のコストがおおむね全体の比率の中でいいますと半分以上を占めていますので、建設費の上昇分以外のところの単価もいわゆるランニングコスト部分につきましても1.5倍しているということで、こちらはかなり保守的になっていると評価してございます。そういったことから考えますと、建設

費の1.5倍だけではなくて、それ以外の部分も挙げているというところの中に今回は余裕が含まれているのではないかと考えている次第でございます。

それから、フランスの実績の件でございますが、この資料はあくまでも建設費の上昇とかそういうことを考慮するためのご説明のために添付したのではなくて、いわゆる稼働率の状況として定格再処理数量がこのように上がっていく中でどう再処理をしていきましたかということのためにご説明するつもりでお付けさせていただいたものでございます。稼働がどう遅れていったとか、建設費がどう上がっていったというところにつきましては説明になっていないところは事実でございます。ただ、フランス側のそういった事情の中で日本としてどこまで入手できるかというのがちょっと分からないところがありますので、ご指摘の点を踏まえまして調べさせていただきたいと思います。

それから、費用の件に関してでございますが、非常に難しいご説明だったというのは反省してございます。再処理工場の竣工が遅れたとかいろいろなお話を多分念頭に置かれているのだと思いますけれども、結局年間の費用というのを先ほど簡単にご説明しましたが、操業期間が1年延びるごとに大体1,000億円ぐらいふえるという状態になってございますので、1,000億円というものが10年延びておおむね1兆円ということになりますから、そういったことも考えますと、ここで書いてございますとおり、6兆円とか3兆円とかいろいろな数字で斜めの線が入ってございますけれども、この中に包絡されているのではないかと考えています。

まことに申しわけないのですが、どう再処理工場の稼働がなっていくかというのをいろいろと考えていきますといろいろなパターンが想定できると思うんですけれども、ここは代表的にいわゆる800t到達時期が遅れるということで全体の再処理数量が減りますということを説明させていただくつもりでつくって、1つの想定をしておりますから、ある意味その再処理数量が減ることに関しましてはいろいろなパターンが包絡されているのではないかと考えておりまして、1つの代表として再処理数量が到達する時期が遅れるということで説明させていただいているものでございまして、そのあたりはそういったことで舌足らずだったかもしれませんが、ご理解いただきたいと思います。

○鈴木座長 分かりました。

○松村委員 最初のお答えのリスク対応費用を入れていないという点は明記してください。事故は起こらないという想定でやっているのではないので。

○苗村室長 すみません、再処理の積立金の中では国に払っている原子力損害賠償の補償契約の保険料と、あと民間にかけている原子力損害賠償の責任保険の保険料は入っているという理

解ですので、もう一度確認をしていただいた方がいいと思います。

○鈴木座長 分かりました。再処理費用の中に原賠法に含まれる保険料は入っているということですね、今の説明は。

○苗村室長 そうです。

○松村委員 原賠法に含まれるというのは、要するに1, 200億円の保険料ということですか。

○苗村室長 国の原子力損害賠償補償契約と、民間の原子力損害賠償責任保険の両方にそれぞれ入っているという理解をしております。

○松村委員 民間で入っているのは1, 200億円を超えた分が入っているということですか。

○苗村室長 民間保険の分も入っているということです。

○松村委員 地震対応以外のものが入っているということではないのですね。

○苗村室長 ちょっと今細かいデータは持っていませんので、そこは確認させてください。

○鈴木座長 今のは現状の話ですね。それとここの計算の話とはちょっと話が別なので。現状は再処理費用の中に原賠法の対象になっているような費用は入っていると。それで一応事故リスクはカバーしているという説明ですね。だけれども、ご指摘のような、実際に原子炉のように事故が起きたときどれぐらい損害が起きるのかという計算をしていますかという問いには、そこはしていませんと私はお答えしています。

○松村委員 そのとおりで結構だと思いますが、原子力発電所の保険料対応のものでも原賠法対応で保険料を払っています。その保険料を加えればリスク費用はカバーできていますとは絶対誰も言わないのと同様に、原賠法対応の保険料が入っているから、保険料相当のリスク対応費用が入っているという理屈はまったくおかしいと思います。

○鈴木座長 分かりました。それは明記することにしましょう。

後半の方はよろしいですか、説明。

○松村委員 はい。最後の点は見せ方が悪いと言ったつもりだったのに、中身についての弁明であったのでちょっと戸惑ってはいます。見せ方の工夫は不要という認識なのでしょうか。

○鈴木座長 ちょっと分かりにくいことは間違いありません。普通再処理量が減った場合に同じ条件で計算したら再処理単価はどれぐらい上がっていきますかというグラフを見せた方が分かりやすいと思うんですが、ここは再処理単価が1.5倍になるのはどれだけのコストが上がりますかというのを見せていると、こういうことですね。

○小田部長 そういうことです。すみません、1.5倍を先取りしてしまったので、説明が非

常に分かりにくかったかもしれません。ご指摘を踏まえて修正させていただきます。

○鈴木座長 ちょっと分かりやすいようにします。

ほかにご質問、又吉委員、どうぞ。お待たせしました。

○又吉委員 2点だけ質問させてください。まず1点目が、感度分析の3ページ目のフランスのラアグの件ですけれども、処理能力400t/年というところなのですが、これも基本的には六ヶ所と同じ200日稼働という前提で組まれた能力なのかどうかというところを1点確認させていただきたい。

2点目は資料1-1のところの16ページ目、黄色い括弧書きで、今後、さまざまなサイクルオプションについて、経済性以外の評価軸と書いてあるんですけれども、これは具体的に何を含んでいるのかについて追加的なご説明をお願いいたします。

以上です。

○鈴木座長 では、最初の方は電事連から。

○小田部長 UP2とかUP3の稼働率は基本的に六ヶ所と同様の想定をされていると思います。詳しいデータを私今手元に持っていないので、もともとのモデルプラントとして六ヶ所はUP3とかUP2をモデルにしておりましたから、基本的なところについては六ヶ所再処理工場と一緒に考えています。詳細なところを今現状把握しておらないところがありますので、別途お答えさせていただきますが、そういう状況になっていると思います。

○鈴木座長 これ山名さん、ご存じですか。フランスの。

○山名委員 フランスのですか。恐らく400×2というメンテナンス165日というのは同じ考え方だと思うんですが、強いて違うとすれば、いわゆる保障措置ですね。PITという核物質の計量をやる時間があちらとこちらでは多少違うということはあると思います。ただ、それは本質的に大きく効く話ではなくて、日本でPITにかかる時間というのは大して、工程を一度洗い出しますがそんなに大きくかかるものじゃないと思うから、そういう意味では両者はやはり同じと思ってよろしいのではないのでしょうか。

○鈴木座長 よろしいですか。

○又吉委員 はい。

○鈴木座長 では、2番目の質問。

○中村参事官 2つ目の質問でございます。この小委員会の第1回目の資料の中で、この小委員会としてはまず1回目から3回目ぐらいの間にエネルギー・環境会議の方から依頼されたコストについて計算するとしていますが、その後はプルトニウムのバランスですとか前回

の大綱の議論の際に行ったような様々なサイクルのオプションについて検討しますとしておりまして、その作業の際に改めて経済性以外の評価軸も含めて評価することを考えています。

前回の大綱のときには幾つかの視点で評価をしたんですけれども、その評価項目がいいかどうかも含めて、委員の皆様にご議論していただきながら評価をしていきたいと思っています。

○又吉委員 政策変更コストというのはこの枠内に入る意味合いが強いという認識でいいのでしょうか。

○中村参事官 前回の大綱の議論の際には政策変更コストという名前のコストを試算したというのはありましたけれども、今回はそれをそのまま使うのが良いのかも含めてご検討していただければと思っております。

○鈴木座長 よろしいですか。

○又吉委員 はい。

○鈴木座長 伴委員、どうぞ。

○伴委員 この計算条件の2ページのところにあります稼働年数ですけれども、きょう表示されているのはみんな40年ということで理解をしてよろしいんですね。

それで、あとこの30年とか法定耐用年数というので出てきているんですが、MOX工場とか再処理工場の法定耐用年における評価というか計算結果というのは出てこないとまずいと思うんです。これについてはどうなっているのでしょうか。

○鈴木座長 これはプラントの、発電所の方だけですね、稼働年数を変えるというのは。サイクルコストの計算はパッケージで別になっている、サイクルコストだけ出すということだったので、この稼働年数についてはモデルプラントだけということで今考えていますが、いかがでしょうか。

○伴委員 でも、再処理工場とかMOX工場は40年でやっています、モデルプラントは、原子力発電所のところは16年でやっていますと、これをミックスさせることはなかなか難しいんじゃないですか。ちょっと合わないように思うんです。だから、40年は40年、16年は16年で再処理とかMOX工場がどれぐらいの法定耐用年になっているのか私はちょっと分かりませんが、その法定耐用年というので一応出していかないとまずいんじゃないかなと思うんです。

○鈴木座長 どうでしたっけ。サイクルのパッケージというのは、この発電プラントのものは別に計算をさせていただいて、例えば稼働率も80、70、60というのはプラントの稼働率ですから、サイクルの方はサイクルの方で1gの燃料からどれぐらいエネルギーが出る

かということでコストを計算していますので、再処理工場全体とプラントの寿命とは直接には関係してないということですね。いかがでしょうか。

山地さん、どうぞ。

○山地委員 私今の議論でモデルプラントは原子炉のことを言っていると思っているので別だと思わすけれども、それでも再処理単価を出すときには原子力発電コスト単価を出すのと同じような計算をするはずだと思っているんです。

○鈴木座長 さっきの稼働率ですね。

○山地委員 そういう意味では電事連の資料1-2の2ページ目のところかな、ここに書いてある現行計画に基づく再処理単価算出で操業から廃止からというのを書いていますね。これ11.7兆円を3.2万tで単純に割ると、割引率0で均等化した多分単価を出して3.7億円になっているんだと思うんです。これをまたやはり再処理する時点、処理量をもらう時点と、それから費用が発生する時点で原子力発電コストの計算のように均等化計算をするとまた単価が出ると思うんです。そこはやられたのかどうかというのが、今の話を聞きながら気になってきたわけです。

もう1つ、これは私も確認してないですが、再処理プラントでも法定耐用年数というのがあって、財務処理上資本費を法定耐用年数で償却していくとすれば、確かに単価の出し方として法定耐用年数で費用回収したときの単価というのは出るんですよ、原子炉の発電コストと同じに。例えば非常に単純な話で、再処理プラントの法定耐用年数って、考えてみたらチェックしたことがなくて。何年なのでしょう。

○鈴木座長 何年ですか、私も知らない。

○山地委員 それと、そもそも私はこの単価はゼロ割引率で単純に割った単価は分かったんですが、費用が発生するキャッシュフローの方と、それから収入が発生する方のキャッシュフローの間での時点の差というのを考慮して単価を出しているのかどうか。その2点。

○鈴木座長 どうぞ。

○小田部長 11ページに図がございまして、この上側の方の費用の年度展開というのがございまして、この中にはいわゆる再処理工場の減価償却費相当にかかる費用が全部入っています。減価償却費というのはいわゆる法定耐用年数で減価償却をしていくことになりますので、個別のものによって違うんですけれども、例えば機械装置でしたら11年ぐらい、あるいは建物でしたら40年ぐらいと決まっています、それに応じて減価償却をさせていっている費用がこのピンクの中に織り込まれているとお考えください。これを現在価値にまず費用側も戻しまし

て、1個下の青い方についても、これ再処理の数量ですが、これも現在価値に戻しまして、これを両者を割ることによっていわゆるトン当たりの単価を出しているということでございます。今のこの想定の中でいわゆる法定耐用年数に係る原価償却というのは考慮されているとお考えいただいて間違いのないと思います。

○山地委員 ありがとうございます。

○鈴木座長 よろしいですか。

山名委員。

○山名委員 今の件はよろしいですね、別な件ですが。

○鈴木座長 ちょっと待って。伴委員、今の説明で納得されたのでしょうか。まず、今の説明は、山地さんのご質問は、実際の計算、伴さんのご質問はちょっと違っていたけれども、実際に再処理単価を計算するときには発電所と同じような計算の手法でやるんだったらいろいろな計算手法があっただけじゃないですかということです。法定耐用年数も今のお答えはちゃんと考えて入れていますということなので、そうだとすると今の数値で問題ないと。

伴委員、それで結構でしょうかということですね。

○伴委員 いや、手法をどう理解していいのかわからないんですが、結局発電所で16年という時は、16年動かした時の費用と発電量で案分してコストを出すんですね。先ほどの説明は運転期間が40年なら40年という運転期間にももちろん減価償却が入っていますよという説明ですが、その法定耐用年で出す時の考え方でいくと、処理、ここはどうなるんですか、そのある一定、建物は40年、機械は11年とおっしゃっているのもまたよく分からなくなるんだけど。それは、原子力発電所の建物は40年、機械はあれですね。

○中村参事官 今、おっしゃられている機械とか何かというのは、必要となる費用の話なので、こちらは分子にくる数字の話です。ここで書いている稼働年数というのは、普通はkWhを計算する時に何年間動きますかということで使いますけれども、再処理の場合には何年動かかして発生エネルギー量を計算しているわけではなくて、MWd/tを使ってどれぐらいエネルギーを出してきましたかを計算しているんで、そちらの単位から数字を持ってくると、発電所のように稼働率や何年動いたかという数値は出てこないんです。どれぐらい燃料を使ったかという燃料の燃焼度から数字をとっているんで、ですから発電所と同じ考え方とはなっていないと思います。

○伴委員 その説明は分かるんだけど、それでいいのかなというのがちょっと見えないので、とりあえずもう少し勉強します、私も。

○鈴木座長 まず、現在ここに出されている数値について、これが妥当かどうかという話とこれ以外に何かパラメータを変えて、どういう可能性があるかという話とはちょっと分けていただきたいんですが、おっしゃるとおり可能性として、またひょっとしたら違う手法があるかもしれないんですが、現在の計算手法についてこれでもよろしいかどうかをまずちょっと納得していただきたいのが、第一です。それで後でまた、もし今後議論すべきことがあればまたそれは検討するというところでよろしいでしょうか。

では、山名委員。

○山名委員 今の件はよろしいですね。

もう一回振り返って悪いんだけど、感度解析の話ですけど、感度解析の説明資料の2ページにもう一遍もどっていただいて、この図が非常に分かりにくいとたくさんの方がおっしゃった。やはり分かりにくいんですが、もう少しリアリティをもった感度解析をやるべきではないかと。ここは、無理やり単価を1.5倍にするには、1年800tが動いているのに6兆円の追加投資をしないとイケないとか、あり得ない想定です。逆に累計2.6万tしか処理できないのに、追加投資が3億円でいいというのも妙な話で、本当は処理量が減れば追加投資が増えて、稼働率が減っているというのがリアルであって、800tでバンバン処理している時は余りメンテナンス費用が要らないというのが常識な話ですよ。ですから、そこにリアリティをもたせて、大体再処理単価というのは、処理量の分母で変わってくるんだから、大体操業費は同じで、そうするとあとは追加メンテナンスコストとそのメンテナンスをやるために稼働率をいくら損して、累計処理量がどれだけ減るかということで、ほとんど単価は決まってくるわけです。そこのリアルなモデルを描いて振らないと駄目だと思います。

極論すれば、3.2万t累計で800t/年で竣工後5年、これは順調にいったケース。この場合に今想定している1.1兆円の追加投資が万一ですよ、大きな設備の更新が必要だとか、そういうことが起こり得るのであれば、その分を少し乗せた追加投資を書いて、それで出てくる単価は幾らですかと。それから、2.6万tしか処理できない時には多分想定したものの3分の2しか処理できないということは、大きな装置を入れ替えるようなお金がかかっているだろうから追加投資が3兆円ぐらい要る。これはたまたま同じぐらいになっているので、そうすると単価は5.6億円になるというようなリアルな幅を持たせることをやってはいかがか。これが一つの提案です。

ついでにもう一つ、感度解析でウランの話ですが、2倍までやってみたというお話ですね。天然ウラン価格が2倍ということですね。それで、結局核燃料サイクルや直接処分の議論を何

でやっているかと言うと、もともと二つの目的があって、つまり将来ウランの価格が非常に上っていった時に、初めてこの回収したプルトニウム、回収ウランというのは、価値を持ってくるわけです。まさにプルトニウムクレジットがプラスに転じるのは、天然ウラン価格があるレベルを超えていった時です。回収ウランに関してもそうです。

燃料サイクルというのは、そのように、今の廃棄物の中にごちゃまんと燃料資源が入っているので、プルトニウムは廃棄物にしないでとっておこうよという考え方が燃料サイクルなわけです。直接処分というのはもうとっておかないで、全部埋めてしまえというシナリオなわけです。そのあり方を今比較する時に、ある意味ではエネルギー安全保障のようなコストができないことが比較の指標に入ってくるべきだけれども、今はコストの比較でやりたいので、コストでできるだけ反映されるものを見たいわけです。

燃料サイクルというのは、要するに意義を持ってくるのは、やはり天然ウラン価格がかなり上がった時に、意味を持ってくるわけです。そうすると2倍のウラン価格上昇というのが、燃料サイクルの価値を比較する時に、全部廃棄物にしようという路線と比べる時に、2倍まででいいのかという疑問は当然持つわけです。4倍、5倍、10倍。当然、それぐらい上っていくと、今度は火力発電との比較という問題も出てきますが、今度は化石の価格上昇という問題が化石の側にあるわけです。ということで、2倍というのは穏やかすぎるのではないかという気がいたします。

過去の例で100何十ドルまで上がったということがありますが、ご承知のように今は世界中が原子力発電を増やそうとしている。福島事故が起こった後で、ドイツとスイスはwith outを決めました、残りの95%の国は原子力を増やそうとしています。そうすると世界的なウランディマンドはやはり上昇するんです。1.5倍ぐらいに上昇する。ウランの生産能力の現状を見ると、ウラン価格は確実に上ると考えるのが筋で、そうするとやはりポーンと上がった場合に、どれぐらい直接処分と燃料サイクルのパターンが、ウランがたくさん上がった時にどれぐらい違いを持つかというのはやはり調べておくべきではないかと思えます。

では、何倍までを想定すればいいかというのは、ちょっとここで具体的な提案はできませんが、2倍よりちょっと高いぐらいはやはりあり得るということも入れてはいかがかと。

○鈴木座長 山地委員どうぞ。

○山地委員 感度解析のケースを言い出すときりがないので、私はだから2倍のケースをやっておけば、4倍のケースはそこから読めるので、それでいいんじゃないかなと思うんです。これ、時間も限られて作業しているでしょう。だから、ウランに関して言うとそれですけども、

もう一つはやはり再処理のところ、私もこの電事連の資料は理解はしたけれども、分かりにくいということに関しては、他の委員と全く同じ感じですね。竣工が遅れるというのは計算しにくいじゃないですか。むしろ200日稼働が100日稼働になっちゃったら、処理量が半分になっちゃったら、というような単純なケースをやっておけばいいんじゃないですか。処理量が半分になった時の操業費が半分になるかどうかは分からないんですけども、そこを考察しておいていただければ、その方がすっきりします。これ、何か本当に逆転していて、1.5倍になるにはどれくらい追加費用があれば1.5倍になるかという逆算でしょう。こんな分かりにくいのはないですね。

今でも、他のプラントとか東海を見ても予定どおり操業できなくて高くなっていますよね。だから、操業日数を減らすという方がいいんじゃないかと思いますが、ここで求められているのは、発電コストに与える影響でしょう。だから、再処理単価が1.5倍になったら、幾らになったか、これ2倍だったら幾らか、1.5倍で2倍も外挿できるんだから、僕はもう今回の議論はそこでもいいと思うけれども、この資料1-2は非常にプレゼンとしては悪いと思います。

○鈴木座長 分かりました。ちょっと時間も大分迫ってきましたので、まず、ご確認いただきたいのは、いろいろご質問が出ましたが、ベースとなっている最終的な試算結果、12ページ、13ページ、14ページについては納得していただいたということでまずよろしいでしょうか。

それから、ただし説明として感度解析の特に再処理の感度解析については分かりにくいということで、これは改善した方がいいと。

○山地委員 感度解析が分かりにくいというよりも、1.5倍というのがどういう状況で起こり得るかという説明が分かりにくい。

○鈴木座長 感度解析の説明の仕方をちょっと変えるというのが。

○山名委員 再処理が処理量に影響する稼働率的なことを言いますと、さっき言ったように1年のうち165日はメンテナンス期間を取っていて、その間でPITをやり、通常のメンテナンスをやるわけです。それで、大きな異常が起こった時は、異常というか、装置の損耗が起こったような時には、ある程度の期間をかけてそれをメンテナンスするような可能性がある。例えば、5年間順調に動かした後、6年目を1年メンテナンスにあてるというようなことがひょっとしたらあるのかもしれない。通常はないと思います。ただし、想定しないようなことが起こった時に、それだと処理量が6分の5に減るわけです。せいぜいそんな感じですよ。処理量が3分の2に減るということは、4年動かして2年休んでというパターンになるわけです。これ

はなかなか考えにくいところがあって、そういう意味では私はリアルにある程度装置が、これぐらい調子が悪いようなことまでを想定したら、その場合にはそのための費用が何千億円増えて、処理量としては1割減るから、単価が1.1倍に上がっちゃったとか、そういう想定をやって、それで、山地先生がおっしゃったように、発電コストに感度を見るので、上に振るのは結構だから、1.5倍まで伸ばすのは結構です。その場合は、さっきのグラフの一番右側、この場合にやっと1.5倍になるというような考え方で振ってみたいかがですか。

○鈴木座長 なるほど。

松村委員。

○松村委員 もし費用の上限値をリアルにということではフル稼働が遅れる状況を精緻に詰めるのならば、例えば廃止措置のコストのようなものについてもきちんと考えていただきたい。同じことを何度も言って申し訳ないのですが、廃止措置にも原価計算という発想があったのではないかと少し疑っています。そ将来の費用を引き当てる時には当然保守的に費用を見積もっていて、原子炉の廃炉コストなんかもそうなっているのではないかと疑っています。私は、平成16年の議論に参加していないので分かりませんが、この1.5兆円だって、本当にこれはどれぐらいに正確に見積もられているの。個々の部分で正確にやって積み上げるという山名先生の提案を採用するならここもきちんと考えていただきたい。

例えば、原子炉を作る時に、最初に積み立てた廃炉費用は幾らだったのか。実際に廃炉する時に幾らのコストがかかったのか。それが何倍になったのかという数字を確認して、上限を計算してください。つまみ食いの費用が下がりそうなところだけリアリティをもってやるのではなくて、他のところもきちんと詰めてやっていただきたい。

ただ、私は今回はそれを要求しません。提出の期限が切られていますので、これ以上やるのは難しいということは重々分かっていますから。都合のいいところだけ見直すくらいなら全てのところをちゃんとやっていただきたいと言ったまでです。

○鈴木座長 ありがとうございます。

感度分析については、時間がちょっと限られているところがありますから。

どうぞ。

○山名委員 直接処分との比較が大きな目的なので、直接処分側のコスト評価の妥当性というのは十分慎重に考えた方がいいと思います。それで、例の坑道をキャスクで横運搬して縦埋設するという手法があるために、直接処分の単価が低くなっているというのが現状です。これは前回専門家の方からそれは十分にいけるだろうという見解を伺っているので、それでいけるん

だろうと思っています。

ただ、さっき言いましたように、再処理しないということはプルトニウムを全部埋めるということの意味を意味して、これに対してはある種の社会的行為になるわけです。今、ガラス固化体の処分でも受け入れサイトが全く応募しないという現状にありますが、それよりもっとすごいものを処分するということで、しかもそのために中間貯蔵施設が倍以上置かれる、つまり先送り型になっていくわけです。そうすると中間貯蔵の費用としてそうやって比較的単価が安いので安く見える。それから、処分も50何年後にやって、こう安く見えるんですが、果たしてその直接処分が確実に日本でやっていけるかというスタディは今までそうそうやられていない。欧州でやっている例を見るとある程度いくだろうけれども、社会的な環境の問題とか、それから地層処分のサイトの問題、中間貯蔵の場所の問題等いろいろ考えると直接処分ですらいろいろ前途多難なところがあります。

○鈴木座長 その話は将来のシナリオのところでは議論したいと思います。

○山名委員 将来のシナリオでね。それで私が言いたいのは、直接処分の単価を感度解析する必要がないのかという質問です。

○鈴木座長 してもよろしいですが、どういうところを変えればよろしいでしょうか。

○山名委員 1.5倍するとか。分からないですよ、僕も。

○鈴木座長 それは簡単にできますけど。

○山名委員 専門家の方に聞くとか。上る要素が何かというのはもちろん精査せねばいかんですけどね。

○鈴木座長 いかがですか。

○油井副部門長 スウェーデンとフィンランドが先行していますので、一応彼らのコスト評価も私なりにあたってはみました。フィンランドは、コスト評価が2005年にやった資料を見ると、少なくとも予測し得ないことも起こるだろうからということで、ほとんどの種目で2割増しにしています。ということで、もしやるのなら例えば工事費を2割増しにするとか、その程度の範囲なので、感度的には余り大きくないのではないかと考えています。ただ、それが日本の場合まだ場所が決まっていませんので、彼らは硬岩系なので、軟岩系であれば確かに他の事象も考えられますので、そこら辺は考える必要があるかと思っています。ただ、いろいろな建設の方々には話を聞くと、即刻コストが倍とか1.5倍という話にはならないだろうと。せいぜいいても1.2とか。ちょっとそこら辺の前例も見ながら、前例も限られているんですが、やるとすれば前例でこういうことがありますということぐらいが限界だと私は思います。

○山名委員 大体、直接処分は今不確定であるとしたら、今おっしゃった土木費用がどれぐらい変わるかと。それから、直接処分をするので安全評価、つまり埋設のピッチとか、それから人工バリアの設計とか、その辺がどうなるかという話と、あとさっきの立地上の社会的なものがコストにどう反映されるか。その辺がリアルなところかと思うのです。

○鈴木座長 分かりました。もう一度結果を見ていただくと分かると思いますが、さっきおっしゃったように、再処理と直接処分の比較でどれぐらいの差があるかというところを見たい時に、直接処分のウエイトよりも明らかにウラン燃料の価格のウエイトの方が圧倒的に多いので、まずそれを見ます。

それから、発電コストにひびくコストを見たいということですので、まずそこだけを今回は見ているということです。もし、やる必要があるというのであれば、また感度解析をやりますが、見ていただければ分かりますように、直接処分のコストの感度解析よりも他の解析の方が大きい、影響度は圧倒的に大きいので、再処理とウラン燃料ということをして今回はやったということです。それでとりあえずよろしいでしょうか。これが逆転するほどのコストになるとはちょっと思えないので。

○山名委員 ただ、ある種、公平性をもってやっておいた方がいいんじゃないでしょうか。影響しないと思うから、ここは感度解析しないという……。

○鈴木座長 いや、そういうことじゃなくて、やってもいいですが、見ていただいて、優先順位の。

○山名委員 ええ、おっしゃっていることは分かります。

○山地委員 議論を早めるつもりで発言しているんで、そう思ってくださいね。何か感度解析というところで、パラメータをどれぐらい動かすかということをしてここで議論するのは非常に非効率だと思います。感度解析というのはそもそもそのパラメータが結果にどういう影響を与えるかを見るんでしょう。だから、主要なパラメータでそれぞれプラスマイナス10%を振ったっていいわけですよ。それを50%振るとか、100%振るとかという議論をここでしてもしょうがない。多分、決着はつかないです。

○鈴木座長 おっしゃるとおりです。

○山地委員 大事なパラメータについて感度が見られているかどうか的大事で、それだけのことだと思うので、余り中身に立ち入って、50%とか、100%とか、倍とか言う必要はないんじゃないですか。感度解析というものの意味をちょっと取り違えられているんじゃないですか。パラメータが集計的な結果に与える影響で、しかもこの場合ほとんど全部線形ですよ。

だから、一つやっておけばいいんです。

○鈴木座長 計算できますからね。分かりました。

それでは、田中委員。

○田中委員 先ほど、鈴木座長が提案されたんですけれども、この小委員会に求められている要求という観点では、本日の数字で大体それが理解できるのではないかなと思います。また、何人の委員も言い、ボストンとどうしてMITが違うのかとか、やはりこれだけでは分からないような仮定については、どこかにしっかりと書いておく必要があるのかなと思います。

また、将来、どこかのページにありましたけれども、16ページでしょうか、今後さまざまな燃料サイクルオプションを考えていく時に、経済性以外の軸も含めて考えていくことが大事で、その時は廃棄物については社会的にそれができるのかどうか、いろいろな観点があろうかと思っておりますので、是非その時に検討していただければと思います。

○鈴木座長 それでは、いろいろご意見が出ましたので、今回の試算結果についてはご了解いただいたということでよろしいですね。今後の検討課題を幾つか出されたということで、できる限りそれについてはまたお答えしていただくということにさせていただきたいと思っております。

では、時間がちょっと詰まってきましたので、次の……。

○山地委員 一つだけ、クレジットの計算というのは、是非、強く要望します。これからの計算にも影響しますので。

○鈴木座長 クレジットの計算は是非やれと。

○山地委員 私は無限回リサイクルですずっとやっていくのには強く反対します。

○鈴木座長 分かりました。それだけは宿題ということで、次回までに計算させていただきます。

それでは、次に事故リスクの方に移りたいと思いますが、よろしいでしょうか。

まず、ソースタームのことで、ご専門家ということで、きょうは日本原子力研究開発機構の村松センター長に来ていただきました。簡単にご説明をお願いいたします。

○村松センター長 日本原子力研究開発機構の村松と申します。よろしく願いいたします。

ソースタームについて、これまでに得られている知見についてご報告させていただきます。

次のページに行っていただきたいと思っております。報告内容としましては、初めにシビアアクシデントやP S Aの研究の経緯についてご説明した後に、ソースタームの評価例をご紹介したいと思っております。

次のページをご覧ください。

まず、経緯ですけれども、1975年に米国で世界初の確率論的安全評価であるWASH-1400が公開されております。実は、私ごとで申し訳ございませんが、1975年に私自身も原子力研究所に入所しまして、それからPSAや安全解析の仕事をさせていただきました。それから、37年たっておりますけれども、この間に、WASH-1400のころとは大きく異なるほどPSA等の知見が蓄積されてきております。

その後、1979年3月にTMI事故、その後更に1986年にはチェルノブイリ事故が起こりまして、日本や欧州においても研究が盛んになりました。米国ではこの研究を踏まえて、NUREG-1150という新しいPSAを1990年に出しております。それから、更に研究が進みまして、ヨウ素等の挙動、原子炉冷却系や格納容器内での状況、そういったものの研究が進んでまいりました。

そして、それを踏まえて、シビアアクシデントに至る事故シーケンス、事故シーケンスというのはシナリオのことでございますけれども、それぞれのシーケンスの発生頻度やソースタームが全体として明らかになってきました。これらの研究成果について、報告させていただきます。

次のページをご覧くださいと思います。

まず、最初のPSAであるWASH-1400のころですけれども、このころは比較的単純な計算コードとモデルで解析がなされておりました。

特に、ヨウ素については、気体状の I_2 であると仮定されておりました。このために、いわゆる水蒸気爆発のようなエナジェティックイベントでなくても、格納容器の中でスプレイ等が使えないような状態では格納容器が損傷すると極めて大きいソースタームになるといった結果が得られておりました。その他、下の方に書いてございますが、格納容器破損モードというのは、五つの破損形態のどれかになるとして、格納容器の中で収束するという事は考えておりませんでした。

その後、TMI事故が起こりましたけれども、この事故の結果を調べますと、ヨウ素の放出量というのは格納容器の健全性を期待してなされる仮想事故に比べても、250分の1程度と非常に少ないという結果が得られております。これは、その後の研究でエアロゾルとして挙動するヨウ素が、気体ではなくて、そういうものが多いということが重要なポイントであるということが理解されてくるわけです。

更に1982年にNUREG-0772という報告書が出されまして、当時の知見を集約したんですけれども、そこで特に重要なシンポとしては燃料からの放出率、ヨウ素やセシウム、

それから更に非揮発性のものについても温度依存で大体この程度の速さで出てくるというような式が出されております。

それから、そうした研究を集約して、次のページですが、NUREG-1150という研究が出されました。これが1990年ですけれども、この時にはWASH-1400ではさまざまな不確かさ因子が十分考慮できていないという批判があったことを踏まえて、不確かさ解析を行うということにも力が注がれました。そのためにここにXSORとありますが、このパラメトリックに計算する。いろいろなパラメータを専門家判断で決めて、それを使って計算をするというようなコードを使って、不確かさの評価もなされました。

その時点では相当に大きい不確かさが出てきたわけですがけれども、これはそのパラメトリックなコードではメカニズムを踏まえた従属性の評価が十分になされていなかったために大きくなったということもございます。

それから、水蒸気爆発等の実験もたくさんなされて、その中で、代表的なものとしてはKRITOSというイタリアの実験では、酸化ウランを使用した実験では水蒸気爆発が発生した例がなかったという結果になっています。

誤解を避けるためにちょっと付け加えさせていただきますが、水蒸気爆発については、UO₂でも非常に高い温度、融点を非常に大きく超えるような場合には起こり得ます。しかし、それは軽水炉の事故条件では融けてしまえば流れて落ちるわけですから、融点より非常に高い温度というのは実際にはないわけでございます。そういうわけで、現実的な条件ではUO₂の大きい水蒸気爆発はないと解釈していただきたいと思えます。

そうした実験を踏まえて、NUREG-1150ではさまざまな実験を総合化するというために、専門家の判断の抽出ということが多くの不確かさ因子について用いられました。水蒸気爆発等についてもかなりの幅があるということが分かったわけですがけれども、それでもここに書いてございませんけれども、大きめに評価しても、炉心崩壊1回あたり100分の1ぐらいという評価になっております。

次のページ、NUREG-1150の研究の後もOECD等で研究が続けられまして、各国ではそうした成果を取り入れて、シビアアクシデント対策などが進められてきたわけでございます。

次のページをご覧ください。

そうして開発された計算コードを用いて定められたソースタームについてご紹介させていただきます。最初に、原研で開発したコード、THALES2というコードですがけれども、これ

のエアロゾルモデルについて、9ページのこの図に示してございます。一つ一つの現象についての説明は省略させていただきますけれども、極めて詳細なメカニズムをモデルに取り入れて解析を行っているわけでございます。

次のページをご覧ください。評価例を一つご紹介します。

これは、旧原研で1992年ごろになされた研究ですけれども、非常に多様な事故シーケンスについて一つ一つ、THALESというコードを使って計算を行ってまいりました。その結果、一つのシナリオのグループごとにソースタームがどんな特徴を持っているかということが分かってまいりました。その他、並行して原子力安全解析所ですとか、産業界でも多くの研究がなされまして、それがアクシデントマネジメントの検討などに用いられてきたわけでございます。

次のページをご覧ください。

これは、そのTHALESコードで、事故の進展についてたくさんの記号であらわしたものが事故シーケンスの種類をあらわしているわけですけれども、それについて炉心損傷に至る時刻、黒丸、格納容器破損に至る時刻、黒い三角ですが、そういったものがどうなっているかというのを示してございます。

特に、このうちの赤い枠で囲ったグループ4というのが全交流電源喪失のグループですけれども、これが福島で発生した事故に近いものでございます。このようなタイプの事故ではバッテリーがある間は、交流電源がなくてもタービン駆動の注水系が働くので、炉心損傷を食い止めることができます。その後バッテリーがなくなったりして、注水ができなくなって炉心損傷に至るというものでありますけれども、かなり予測されていたものに近い結果であったと思っております。

次のページをご覧ください。

こうしたさまざまなアクシデントシーケンスについて計算されたソースタームをプロットしたものです。この黒丸がヨウ素とセシウム、これは結合してCsIという化学種になっていると仮定しているわけですけれども、そのプラントの中に最初からあった量に対する放出されたものの割合を示しています。横軸は時間そのものではなくて炉心損傷が始まった時刻から格納容器から放出される時刻までの時間でプロットしています。これはこうすることで放射性物質が格納容器の中で沈着していく。それによって格納容器が破損した時に出てくる量が減ってくるという傾向が非常にはっきりと見えるということで、こういうプロットにしております。

福島の事故というのは、この真ん中辺に書いてあるグループ4の丸の中に入っているんです

けれども、大体1%内外であるという点ではまさにその予測と類似しているわけでございます。
では、次のページをご覧ください。

次が、格納容器の破損のタイプに応じた発生頻度の評価例でございます。これは原子力安全解析所でなされた結果でございます。横軸が発生頻度になっていますが、これを評価して水蒸気爆発ですとか、さまざまなシナリオによる格納容器破損の発生頻度を幅で示しています。この幅が非常に狭いのがありますが、これはレベル1のPSA、これはシステムの信頼性解析を行うところですが、その部分の不確かさ幅はここでは無視して、現象論の不確かさについてだけ描いているので、こうなっています。

その発生頻度の幅を決めるにあたっては、米国の専門家判断の結果を参照して決められています。これを見ますと、水蒸気爆発等についても幅がかなりあるんですけども、それでも炉心損傷1回あたりのそういうエナジェティックなイベントの発生する確率というのは1桁、2桁低い、大きめに見積もっても低いということになっています。

次のページをご覧ください。

こうした一つ一つのシナリオについての発生頻度の評価を全体にまとめまして、ソースタームの大きさ、これは放出の割合であらわしていますけれども、大きさに応じた頻度をグラフとしてあらわしたものが、これです。これはNUREG-1150の評価結果ですけども、縦軸が超過発生頻度、横軸の値より大きくなるものの頻度を求めて出したものです。

同じような図を日本で作ったものが、次でございますが、これはJNESさんで行われたものでございます。BWRについての図とその次のページにPWRについての図がございます。PWRの方が大きいソースタームの割合が小さくなっているところがございますけれども、どちらも共通に20%を超えるようなヨウ素セシウムの放出量になるようなものは格納容器からの放出全体の10%以下になるということになっています。

最後にシビアアクシデントの対策について触れさせていただきたいと思っておりますけれども、日本の原子力安全委員会は1992年にアクシデントマネジメントに関する対策を推奨する決定を行いまして、それを受けて、原子力安全・保安院において事業者に対してそれを奨励し、2004年までにアクシデントマネジメント整備後の確率論的安全評価の結果が公開されております。

これが福島の場合にどのようにあらわれたかということですけども、福島第一原子力発電所の1号機から3号機につきましては、確かに格納容器破損に至ったわけではありますけれども、PCVベントによる格納容器圧力の低下操作、消火系のラインを用いた炉心の注水等によって事

故の収束にこぎつけたという点ではアクシデントマネジメントを整備しておいたことがある程度は役立っていると言えると思います。

また、福島第二原子力発電所におきましては、3号機以外について除熱機能を喪失したわけですが、それでも幾つかのアクシデントマネジメントの対策によって炉心損傷を回避することができております。

次のページですが、まとめますとWASH-1400以後、さまざまな研究がなされまして、それが解析コードに反映され、米国のMELCORコード、産業界のMAAPコード、それから旧原研のTHALES2といったものが開発され、そうしたものを含めてソースタームの評価がなされました。その結果、シビアアクシデントの事故進展及びソースタームのプロファイルが明らかになるとともに、早期の大規模放出をもたらすようなエナジェティック事象の発生の可能性は非常に低いと考えられるようになっております。

後ろに参考資料としまして、さまざまな実験的な研究としてどのようなものがあったかということ、それからJNESさんの結果ということで、ソースタームのグラフをお示ししましたけれども、そのもとになった各事故シーケンスの評価結果などをお示ししてございます。

以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。

ちょっと難しい話ですが、分かりやすく説明していただきました。

ポイントは、前回のご議論の時に最新の安全研究、特にPSAの知見についてを反映して確率を考えるべきだというご意見が尾本委員からもありましたし、それを今回説明していただいたということで、世界の研究は進んできているということで、ソースターム、いわゆる放出量もそれから事故頻度の確率もかなり下がってきているということで、それが福島を踏まえてもほぼ妥当性を持つ確率と放出量であったということでよろしいですか。

○村松センター長 はい。

○鈴木座長 この件について、ご質問、コメントがあればどうぞ。

では、山地委員から。

○山地委員 ありがとうございます。分かりやすい説明だったと思うんですけども、二つほど質問があって、大きい方から言うと15、16にソースタームの超過発生頻度の日本における評価が出ていますが、これは内的事象なんですよね。今回、外的事象があったわけですが、外的事象を含めたこういう評価はどの程度行われているのかということが一つ聞きたいことです。

それからもう一つは、経路のシナリオですけれども、今回、直接的ではないにしても、間接的には水素爆発が随分事故進展防止を阻害する要因となったと思います。しかも格納容器内ではなく建屋での水素爆発です。水素爆発についての扱いというのはこういう確率論的安全性評価の中でどうなっていたのか、その2点をお伺いします。

○村松センター長 まず、外的事象に関するものですが、最近ではJNESさんにおいて地震時の事故シナリオについてのソースターム評価や影響評価がなされています。幾つか公開文献も出ております。概して申しますと、事故の進展が少しは早まるものがありますが、おおよそこういうどれかの内的事象と同じようなどれかに当てはまるような形になっていくので、少し早い進展のものが少し多くなるということはあるかもしれませんが、大きな傾向は変わらないと思います。

それから、水素爆発についてですが、まず多くのPSAは格納容器が破損するところまで、破損して大規模な放出が起きるところまでの解析が中心でございます。そういう意味で、格納容器が破損して、外で水素が爆発するということはほとんど扱っていなかったというのが事実だと思います。

それから、格納容器の中については、水素のいわゆる爆燃と爆轟というのがありますけれども、その両方を考慮して評価がなされています。

○山地委員 今回どうやって建屋内に水素が出たのかがまだはっきり分からないと思いますが、格納容器からリークしたことは確かですね。ベント前に。そういうことは解析の中では出てこなかったということでしょうか。

○村松センター長 少なくとも私の知っているPSAではそこまでは考えておりませんでした。

○鈴木座長 よろしいですか。

それでは、伴委員。

○伴委員 二つありまして、一つはご意見を聞きたいという感じの質問ですが、これでいくと最新の研究で発生確率非常に少ないパターンで出てきているわけなんですけど、例えばきょうの後からまた説明のある資料等で見ますと、実際に起きている発生実績というのと随分かち離しているわけですね、確率的に。これをどのように考えていらっしゃいますかというのが一つです。

二つ目は、直接関係しないかもしれないけれども、ヨウ化セシウムについてですが、WASH-1400の時にはCsIというのが指摘があって、次の時にはそれは余り考慮されていないというようになっていて、そしてこの12ページではやはりヨウ化セシウムということでソ

ースタームとして書かれていて、31ページでは別々になっています。これは実際としてはCsIで出るということは、多いのでしょうか、どうでしょうかということについて質問です。

○村松センター長 まず、後半の方から先に答えさせていただきます。これは私のご説明が足りなくて申し訳ありません。紆余曲折したような印象を与えてしまったようですけれども、そうではなくて、WASH-1400の時にはモデルそのものが、I₂が多いという仮定になっていた。けれども、CsIだろうということが指摘されたということです。それから、NUREG-0772の時にはむしろCsIであることの認識がより一般的になってきていたんですけれども、NUREG-0772ではそれを強く取り上げて議論していないというだけでございます。その後、更に固まって行って、CsIを中心として扱うようなモデルになっていきました。

○伴委員 1150の時には。

○村松センター長 そうです。現在では、そのCsIについては再揮発化と申しますか、水の中に溶け込んだものの一部が放射線分解等によって、またI₂に戻るという現象もあるということが知られておりますけれども、しかし大部分がCsIであるという認識は変わっていないと思います。その部分も少し考慮する必要があるのではないかとすることは日本原子力研究開発機構の研究などでも言われております。

○鈴木座長 最初の方は。

○村松センター長 これは全く個人的な意見でございますので、その点ご承知おきいただきたいと思いますが、PSAにおきまして、確かにM9の地震を予測していなかった面はあるかもしれないと思うのですけれども、しかし実際に、では今後どうやっていくかと、やはり合理的な対策を考えていく上では、技術的な知見を集めて、モデルを作って評価して、それでどういう対策が最も合理的かということを考えていくのが良いと思います。その上では、確率論的安全評価、地震についての確率論的安全評価というのは、私は最も適切な枠組みを与えていると思っております。

地震におきまして、地震の発生確率を評価することは地震ハザード解析と申しますけれども、そのハザード解析の中にどういうモデルが不十分だったのかということを考えて直していくべきであると思います。

内的事象に比べれば地震による炉心損傷頻度というのは高いかもしれないということは私も認識してはいたけれども、しかし、M9という地震がすぐ起こると考えていたわけではありません。少し私は改善の余地があると思っております。しかし、それを改善する価値がある、

それを用いてまた検討していくべきだと思っております。

○鈴木座長 よろしいですか。

田中委員、いかがでしょうか。

○田中委員 私から一つはお願いがございまして、これまでシミュレーションコード、シビアアクシデントコードの中で放射性核種がどんな挙動をするのかについては、さまざまな仮定を置いたりして、そこに対して十分でなかったかは分からないんですけども、今回、福島事故があったので、ヨウ素、セシウムがどれだけ出たのか、また場合によったら、バリウム、ストロンチウムがどうなったのかと。貴重なデータがあると思いますので、そのデータをよく使っていただいて、シミュレーションコードの中での核種の挙動について更にいいモデルを作っていただけだと思います。よろしくお願いたします。

○鈴木座長 山名委員。

○山名委員 ちょっと質問ですが、先ほどの国内での超過発生頻度の結果、15ページにBWRがあります、これはABWRにも適用できるかどうかということをお聞きしたいと思います。

○村松センター長 これはABWRの結果ではないわけですが、その類似の曲線になると思います。厳密な形はもちろんプラントの炉心損傷頻度、事故シナリオの頻度によって違ってくるとは思いますけれども。

○山名委員 類似って、絶対値としてはどうなるんですか。

○村松センター長 この絶対値、縦軸の方の絶対値につきましては、これはそれぞれのプラントの事故の発生頻度に依存しています。つまりずっと横軸の方にいきますと、最後は 10^{-6} よりちょっと高いところにあたっておりますけれども、それはおよそ炉心の損傷頻度になります。ですから、その部分はプラントの設計によって、異なってきますので、当然それが一番大きな個別のプラントごとの変動要因になると思います。その他、格納容器の特性によりまして、違って来る面はあると思いますけれども。

○山名委員 今、コスト評価で120kwのABWRを一つのレファレンスにしようと考えているんですが、当然最新のプラントであるからして、炉心損傷発生確率自身のマイナス6乗のところ、これより高いことはないかと理解しているんですが、それは間違いはないですね。

○村松センター長 ABWRについては、このプラントよりも高いことはなさそうだと。

○山名委員 なさそうだと理解しましたが、それでよろしいですか。

○村松センター長 私もそう思っております。ただ、これについては正確なところは国内のプ

ラントの炉心損傷頻度等について、JNESさんは全て計算をしていらっしゃいますので、確認可能だと思いますが、おっしゃるとおりだと思います。

○山名委員 それから、もう一つ質問があります。現在動いているプラントに対していろいろな安全強化措置をやっていますが、予備電源とか、水とか、あれは炉心損傷に至る前の至らないための防護の措置でありますから、この影響と安全強化措置の話は関係ないと。発生頻度自身、発生頻度が下がる可能性はありますか、安全強化措置によって。

○村松センター長 そうです。それが一番大きいと思います。

○山名委員 であれば、これはああいう安全強化措置とかシビアアクシデント、マネジメント対応を強化したものを想定する前の話であるから。

○村松センター長 いえ、これは、そこのところはちょっと正確ではありませんけれども、それによって数10%変わります。どっちが先だったかはちょっと。

福島後の対策ということですか。

○山名委員 そうです。

○村松センター長 そうすれば、これは内的事象のみでございますけれども、そうではなくて地震等を考えれば、当然その対策の前と後で大きく変わると思います。

○山名委員 発生頻度は下がると思っていますね。

○村松センター長 はい。

○山名委員 分かりました。

○鈴木座長 以上でよろしいですか。今のお話は、要は今回お話ししていただいた中には外的事象の話は入っていないので。

○村松センター長 はい、入っておりません。

○鈴木座長 山地委員からのご質問とか、田中委員のご質問にありましたように今後は外的事象についての分析をきちんとやっていただきたいというのが一つです。それによってこの数値が変わってくるわけです。

ただし内的事象だけを見た場合は、これまでの知見というのがある程度十分に使える。しかもそれは最新事象を見てもかなり確率は下がっているし、ソースタームも下がってきているということだけ確認できた。こういうことでよろしいですか。

○村松センター長 はい、そうでございます。

○鈴木座長 そうということで、次の我々の事故リスク分析の方に入りたいと思います。

どうもありがとうございました。

では、事務局からご説明をお願いします。

○中村参事官 資料3の原子力発電所の事故リスクの試算についてご説明申し上げます。

1 ページを捲っていただいて目次でございます。この資料につきましても、構成はコスト等検証委員会からの依頼事項というのが最初にあります。それから試算の考え方があり、その上で、計算方法ですとか前提になるものが書かれている部分がございます、その次に損害費用の計算結果が書かれてございます。それから、発生頻度の考え方がありまして、これらを踏まえまして、事故リスクコストの試算結果があり、その上で本試算の留意事項という内容の資料になっております。

2 ページ目でございますけれども、コスト等検証委員会から依頼されている事項は、ここにあるような内容でございます。

賠償費用、除染費用、追加的な廃炉費用等が生じていることを念頭に、将来顕在化する可能性のあるコストを算出してほしい、ということでございます。

3 ページでございます。

前回ご議論いただきまして、試算の考え方としましては、ここにありますように総発電量で損害費用（円）と事故発生頻度（／炉年）を掛けた数字を割るというもので計算することで皆様のご意見が大体固まったと理解してございます。

損害費用としては、追加廃炉費用と損害賠償額の合計とする。試算にあたっては、以下を考慮して損害費用を規格化しようということでございます。モデルプラントの出力規模、稼働率、それから地域性というものだろうと思っております。

4 ページでございます。

損害費用の試算方法としましては、モデルプラントを想定しまして、シビアアクシデントによる原子炉災害の発生を仮定して予測し得る損害額を試算するということでございます。災害による被害につきましては、物理的損害、人的存在、経済・社会的損害、このようなものを含めて考えるということでございます。それから、損害の算定は公表された数字を参考とするということでございます。

前回さまざまな試算、数字の例を紹介させていただいた上で、5 ページ目にありますように損害費用につきましては、東京電力に関する経営・財務調査委員会の試算をベースに考えましょうということであったかと思えます。この中では、廃炉の追加費用分が書かれておりますし、損害賠償額として一過性の損害と年度毎に発生し得る損害分に分かれておりますけれども、その中に物理的損害ですとか、人的損害、経済・社会的損害が計算されているというものでござ

います。

6 ページ、除染費用についてでございます。報告書、それからその次のところに書かれている中間指針でございますように、ある一定のものについては既に含まれておりますが、四角で囲っているところに書いておりますように、今回の審査では財物価値の範囲内での除染行為が損害費用内に含まれるものとして考慮し、財物価値を超えて行われると考えられる除染、中間貯蔵施設の建設などについては、今後の政府の判断・動向に基づき随時最新のデータに更新していくこととする、ということで、十分に含まれてないところがあるということでございます。

それから、7 ページにありますように、前回のご議論では、先ほどご紹介いたしました経営・財務調査委員会の試算はあるものの、その中で被害の賠償額が2年目以降ゼロに仮定しておくのはいかにもどうだろうかというご議論であったかと思えます。そこで、事務局としましては、5年目までの発生を考慮してはどうだろうか、損害賠償額は直線的にだんだん減っていくという仮定ではどうだろうか、ということをご想定しまして、今回の資料にしてございます。結論といたしましては、3年目以降5年目までの発生を考慮しまして、直線で仮定するとトータルで、そこにある1兆3,458億円ということになるかと思えます。

それから、8 ページでございますけれども、損害賠償額の地域性をできるだけ排除する形で換算しようと考えてみました。具体的には福島県と原子力発電所立地県の平均をとる作業を試みましたが、その結果が9 ページでございます。消費者物価で比率を出してみたり、GDPで比率を出してみたり、できるだけそのような作業を試みたわけですが、ここにありますように大体3%増えたり、2%増えたり、あるいは3%減ったりとこの程度のものでございまして、大きな変更にはならなかったということでございます。

それから、もう一つ、10 ページでございますけれども、損害賠償額の換算について、今回はプラント出力比をとってはどうかと考えてございます。具体的には、今回の福島の事故が1号機から3号機までの事故で、そこから放射性物質が拡散して、それで環境に被害を与えたということでございますので、これは3基からのものですが、その電気出力が2.8万kW。モデルプラントとして120万kWで計算してくれということでしたので、その比率でどうだろうかということでございます。それから、周辺の人口比をとってみましたけれども、これは大体1.03程度の数字になってございました。

それから、11 ページは、オンサイト損害費でございます。経営・財務調査委員会の報告書では、1号機から4号機についての廃炉費用の追加分、これが9,643億円と試算されてございます。今回、モデルプラントの場合どうしようかということでございますけれども、この

費用を、三つ目のポツにありますように、4号機については汚染レベルが低くて追加費用は小額に収まると想定いたしまして、3基分の廃炉費用と算定してはどうかと考えてございます。モデルプラントの追加廃炉費用については、3で割って3, 212億円としてはどうだろうかということ考えてございます。

12ページでございますけれども、福島第一原子力発電所事故の損害賠償費用を補正した費用に追加の廃炉費用を加えまして、モデルプラントの損害費用額のトータルとしては、3兆8, 878億円としてはどうだろうかということでございます。

続きまして、事故発生頻度でございます。

前回ご議論をいろいろいただきましたけれども、ここに書いてありますような幾つかの数字がまだ皆さんのご議論の中に残っていたと理解してございます。

次のページでございます。先ほどの専門家によるご説明にもありましたけれども、14ページにあるのは事故発生頻度が炉によって、古い炉、あるいは第二世代の炉、第三世代の炉によって、随分違うというデータがございましたので、それをお示ししてございます。それから、福島について言いますと、このジェネレーションⅡという真ん中の円の分布の中に入るようなものであったかと思えます。一方、今回は、直近の7年間に運転を開始した炉ということで考えますと、ほとんどがジェネレーションⅢという、一番右側のところに入るような炉であろうかと思えます。

15ページにありますようにモデルプラントの事故発生頻度は、今後、建設されるモデルプラントをどう見るかということではありますが、仮に現在の状況を考えましても、古い原子力発電所も含めて福島事故の教訓を設計に反映させようとしておりますので、事故の発生頻度は今より大分少なくなるでしょうし、少なくともIAEAの目標は満足するのではないかと考えられるところでございます。

16ページでございますけれども、事故発生頻度については、今のところこの5つぐらいが議論に残っているとおきまして、17ページにはそれらの発生頻度を用いまして、それから稼働率をとりまして、モデルプラントの損害費用額の3兆8, 878億円に対して計算した数値を円/kWhで載せているところでございます。

18ページでございますけれども、留意事項としまして、今回の費用には算定に含まれてないものがございますということで、幾つかご説明を追加してございます。

それから、参考資料でございますけれども、20ページにはアメリカにおいて民間の保険という考え方で費用を積み立てている例がございます。その例ですと、積立額がおよそ4億ドル

と事業者の共済の116億ドルを足したものであるということのようでございまして、21ページでは、積立て額を仮定して試算しております。ここでは、最初のポツにありますように、積立額を約4兆円と想定して、その4兆円をそれぞれ40年、30年、あるいは16年で積み立てるとしたらどれぐらいの額になるんだろうかというような目安となる数字を計算してみたものでございます。

説明は以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは、この件につきましてご質問、ご意見、ご議論をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

松村委員。

○松村委員 意見もあるのですが、質問を先にさせてください。21ページの今まさにご説明になった参考のところです。4兆円を何で積み立てるのかという点です。新設する1基のプラントで積み立てるのですか。何を分母にして積み立てているのかを教えてください。

○中村参事官 この資料では、40年積み立てケースとして4兆円をまず40年で割って、その後、約2,800億kWhで割ることにしています。この2,800億kWhというのは何かということになるんですけれども、たしか2009年の日本の原子力発電所の総発電電力量の実績だったと思いますので、それで言えば日本全体の原子力発電所で負担しているという形の試算になっていると思います。

○鈴木座長 よろしいですか。

○松村委員 とりあえず質問はいいです。

○鈴木座長 では、ご質問が先にもしあれば。全部クリアで問題ないですか。これ結構大事な数値なのでぜひ精査していただきたいと思うんですが。まずは損害額の方はいかがでしょう。福島の東京電力の経営・財務調査委員会の試算をベースに追加費用として3年から5年まで延長したということと、それから、モデルプラントということですので、地域別の差をとったということと、それから、出力ベースにして換算したと、この3つが大きな前提になっていますが、これはいかがでしょうか。

伴委員、どうぞ。

○伴委員 僕は意見をまとめてきたので、それについてですが、まず、安全目標である10⁻⁵というのを使うことについて、確かにモデルプラントだからということですがけれども、実際にはほかの既存の原発が動いているわけです。したがって、それらはとてもモデルプラントのようにはいかないし、この資料にもあるように、日本の場合、ほとんどがジェネレーション2

のプラントの範疇に入ってくると思います。70年代から90年代に導入された商業炉は第二世代原子炉、こういうところに入ってくる。実際にこの事故が起きたことからその確率的なことを考えていくと、とてもマイナス5乗の数字での計算は世の中が納得しないんじゃないかなと思っています。将来顕在化する可能性のあるコストとなっているわけですから、そこに理想的なパターンを使って今動いている原子炉について無視していくというのは許されないことだと。ですから、現実を考えないといけないと思うわけです。

もう一つは3.9兆円ですか、確かに公表された数値と言えはそうだけれども、しかし、本当にそれで済むのかというのは非常に心もとないというか、その保障がない。これまでの試算では朴さんの話、計算では279兆円というのが出ているし、ライブチヒの保険フォーラムのものでは730兆円と日本円に換算すると、それぐらいになっているわけで、 10^{-5} という確率を使うのであれば費用の方、損害の方についてやっぱり改めて見直さないで、3.9兆円と 10^{-5} の2つの組み合わせというのはおかしいんじゃないかと思っています。

またもう一つ、この中にあります今回の事故を一事故として扱おうということについても、分母が全炉年になっているわけですから、3つ連動して起きたのを1つと考えていくというのもやはり分母と分子の考え方が違うように思って、私はこれは、とり得ないんじゃないかと思っています。

そして、ここからはちょっと皆さんと意見が違ふかもしれない。僕はできる限り分かるところでのものとか推定できるような費用の方の額が見込まれるのであれば、それを使って幅の中に入れておくということがよいのではないかと考えましたので、それについてある試算をしました。これで言うと、日本経済研究センターがこの原子力委員会の方に報告した最大は20兆円で、これは原子炉施設、福島的第一プラントの後始末にすごい幅があって、最大15兆円ぐらいになるだろうというところから出てきているわけで、その汚染状況、爆発の状況、3基爆発したと、そういうことから考えて、この最大値というのは採用してもいいのではないかとと思うのと、もう一つは除染費用としてここにも書きましたが、既に飯舘村の方ではそれを見込んでいて、森林については20年ぐらい先まで、道路、宅地は5年でしたか、そういう試算をしているわけです。

他方、文部科学省が汚染マップを発表していて、これまでのところはここに付けておきましたけれども、ここに塗られている範囲内が発表されていて、岩手、長野、山梨というのはこれからで、これは見てお分かりのように、汚染は続いている、県境でとまるわけではなくて続いているということを考えると、岩手とか長野、山梨あたりにも行っているわけです。また、こ

れまでの新聞報道にもありますように、折々にホットスポットと言って局所的に高い汚染状況が見られるわけです。それで、この地図からその辺を考慮して読み取って見たのが2万平方キロですけれども、ちょっと単純な計算ではあるんですが、総額48兆円というぐらいになるのかなと考えていて、それをこの日本で起きた事故ですね、今回福島3基がやられたわけですから、その日本において起きた事故の現実的な実績のリスクで考えていく。これについてちょっとやり直してみたんですが、明らかに1年以上とまっている、1年以上とまっているというのを炉年に含めないで考えていくと 2.12×10^{-3} ぐらいになるんですね。ですから、前回お示しいただいたのと大体似てくるんですけれども、 2.1×10^{-3} ということで60%、70%、80%に振って出してみました。

私としては幅ということで見たときに、これから将来に起こる可能性としてある幅で表現しておくのがよいのかなと思うので、こういう試算結果を発表させていただきます。

○鈴木座長 ありがとうございます。

これも議論に入っているということになりますが、損害額からいくか確率からいくか、どちらからでもいいですが、今のご提案に対してご質問なりご意見はございますか。

では、山地委員、どうぞ。

○山地委員 今回この資料に書かれていることは、少なくとも透明性はあるなと思います。こういう根拠で数値をつくって計算してみると、こうなりますねという意味で。だから、それは1つの成果だと思うんです。ただ、被害金額の方も発生確率の方もまだやっぱりいろいろ幅はあると思います。発生確率は、これは幅で計算していますけれども、被害金額は一つだけです。だから、サイクルコストの方も感度解析ということをやったわけなので、被害コストの方もやっぱり感度は見ておくということではいかがかと思うんです。これも非常に簡単なことですね、式から考えても。

それと、これはちょっと別途議論ですけれども、ただ、やっぱりこの期待値だけではだめだというのは私、前回議論したところで、実際の制度的対応でしたときにどれぐらいかかるかを見積もる必要があります。それはこの参考以下に書かれているわけですね。ここはちょっとまた別の議論になると思うので、そのときに。

○鈴木座長 損害額についてもある程度振らせるべきじゃないかというご意見ですよ。それについては、どこをどう振らせればいいかというご意見はありますか。

○山地委員 私はもうさっきの感度解析のときと同じで、倍にしておけば。

○鈴木座長 例えばね。分かりました。伴委員は。

○伴委員 例えば除染をすともう政府は表明しているわけで、どの範囲なのかというのはもちろん出てきていませんが、 1 mSv 以下みたいな話になってくれば、これは非常に広域な除染になると思うんですね。ですから、倍ぐらい進むとはとても思えないです。

○山地委員 さっき言ったとおり感度解析というのは倍で計算しておけば、10倍と思う人はそれも10倍にすればいいというだけのことだと。

○鈴木座長 現時点で数値をある程度出す段階として合理的な説明ができるような幅がもしできればいいんですが、我々としてはなかなかそれは難しいだろうということで、今回は不確実性のまだ追加費用があるという前提で出させていただいたということなんですが、今、山地委員のご指摘のように、根拠なしにまずとにかく振らせてみると。どれぐらいの数値になるかというのは見られますというのが1つの方法であるかと思います。この伴委員の出していただいた48兆円というのも、これ精査してみないと委員会として出せるかどうかはちょっと難しいと思っています。いかがでしょうか、この数値自体。

又吉さん、どうぞ。

○又吉委員 除染費用はどういったスキームでやるかによって大分ぶれるというお話も伺っていますので、この飯舘村の予算というものがどういう手法で除染をするのかというところが分からないまま使うというのは、損害額の算定は公表された数値、まさに信頼性を持った数値を使うべきだと思いますので、なかなか難しいのかなと。

○鈴木座長 山名委員。

○山名委員 考え方の確認をまずしたいわけです。それで、伴さんの提案のように事故リスクを 2.1 掛ける 10^{-3} と考えますと、これ仮に30基ぐらいが30年動いても900炉年になりますよね。これ掛けると、あと30年でまた同じ事故が起こるということを意味しているんです。また福島と同じことが30年後に起こるのであれば、私はこういうプラントは絶対動かすなと言いたいですね。このモデルプラントを使った評価の考え方ですけれども、福島と全く炉が今後何の安全手当も、あるいは国の規制側の体制改良もなしにそのまま30年、40年動くというのはそもそも前提にはいけないわけですよ。 2.1 掛ける 10^{-3} にはいけないというのがまず国の方針にあるわけですね。

そうすると、やはり事故リスクというのは既存のプラントに対してさっきの安全強化措置をやれば炉心損傷確率は下がるということがまずお話でありましたでしょう。それから、実際にPSAをやってみると、放出量が先ほどのカーブのようになるということを考えると、やっぱりきちんと安全強化した後のプラントを考えていかないと、そもそも議論にならない。この数

字だったら、この会場みんなで原子力反対しましょうということになってしまいます。その議論を僕はしていないと思うんです。

それから、損害総額の話ですが、恐らくこれは非常に難しい話です。どこまでカウントするかというのは非常に難しい話ですが、これもやはり福島あの事故であったがゆえにあの事態が起こっている。別の事態があり得たかもしれないということもあり得ると思うんです。そうすると、やはりこれから安全強化をして考えるプラントの各種の放出量ですね。さっきの放出率、あれはやはり今後我々が取り組むべき改善された炉について考えることが必要じゃないかと思います。ですから、放出量が今回の放出量よりも軽減側に向かうような措置はきちんとやるということを前提に、福島と同じ被害額をモデルプラントに充てるとというのがそのままいいのかどうかというのは正直言って私も分からないんです。ストレートにそれを充てるというのはちょっときついなという印象は持っております。ですから、モデルプラントなりの放出量と発生確率を考えるというのはいいのではないかと。

ただ、1つだけ申し上げますと、今回の事象は内的事象じゃなくて外的事象が起因に起こっているわけです。つまり自然災害リスクの過小評価があったということの意味しているんですね。こういった残余のリスクに対して、我々が今後どう強化措置をとれるか。それで、さらに残る残余のリスクをどう数値に入れていくかというその判断が多分一番大事です。内的事象だったらマイナス70ぐらいの話だったわけですから、残余のリスクをどう評価するかというところの議論が大事だと思います。

○鈴木座長 ありがとうございます。松村委員、どうぞ。

○松村委員 確率に関してです。まず、この一番高いところのような確率で事故が起こるのだったら、それこそもう全て原発はとめて、二度と稼働させないでほしいという点に関しては山名先生と全く同意見です。ただ、ちょっと考えていただきたい点があります。私は本来の正しいリスク費用は保険料だと今でも思っています。保険市場が機能していないのだからしょうがないじゃないということで、仮に正しく保険市場が機能したとしたらいくらになるのか、そういう推計をしているのだと理解して、今回の推計方法に同意しています。最大限の安全対策投資をし、新しいプラントを建て、十分低い事故確率に押さえ込むというのは大前提ですが、それは本当に保険市場の人たちを説得できるほど確実に言えるのですかと言うことを考えていただきたい。今はまだ冷静じゃないかもしれないけれども、例えば1年たって冷静になったときに、ここの極端に低い値で出てきているような0.00数円なんていうような保険料で本当に引き受けてくれる人はいると思いますか、ということを考えるべきだと思います。確率として

は、もちろんこんな高い確率、10のマイナス3乗のオーダーで起こってくれたら困ります。しかし私はリスクプレミアムや専門家の過去の言動に対する不信感まで感情的でなく冷静に織り込めば10のマイナス3乗は意味ある数字だと思います。期待値はこれより十分低くないと困りますが、保険料という頭があれば10のマイナス3乗は合理的な数値だと私は理解しています。

○鈴木座長 山地委員、いかがでしょうか。

○山地委員 松村委員は前回出ていなかったんですかね。私は、この期待値でもって保険会社が引き受けるなんていうことは到底考えられないと思っています。要するにまれな事象でハイコンセンクスですから、これは保険がかけられない対象なんです。だから、アメリカでも民間保険の部分はごくわずかで、あとは関係者の相互扶助という資金、ここは参考のところにも書いてあるんですよ。これ後で議論したいと思ったんですけども、今の議論の中で言えば、参考じゃなくて本文の留保の中に一言この参考に書いていること、つまり保険では対応できないんだから、やっぱり別の制度で担保すると。そのコストというのをもう一つの参考値にしておくというのが適切じゃないかと思うんです。

○鈴木座長 本来は事故リスクコストというのは保険料で考えるべきだと。ところが、現在の原子力の事故を考えた場合には、そういうことは成立しないだろうと。したがって、それを明記した上で不確実な前提のもとに計算した試算値が今ここに出ている数値だというお話ですよ。今後はその制度設計をちゃんとすべきだというご意見ですね。松村委員。

○松村委員 ちょっと確認させてください。今の座長の整理ならいいのですが、山地先生の意見は承伏しかねる点があります。前回出ていないのは事実ですが、一応議事録は読ませていただいて、それで山地委員がどのような発言をしたのかというのは踏まえて言ったつもりです。今は冷静でないので保険市場というのは機能しないということだと思っていました。保険市場で保険料が損害の期待値と等しくならないのは事実としても、そのリスクプレミアムまで含んだものが社会的費用で、その点でも保険料相当が正しいと今でも信じています。

○山地委員 私は、今はホットだから保険をかけられないと言ったつもりは全くありません。これはロープロバビリティ、ハイコンセンクスですので、要するに保険というのは保険をかける方にはまれな事象でも保険会社にとってみると、統計的に扱えるだけの頻度で起こる事象でないと成り立たないので、だからこれは適用できないという意見です。ホットだからだめだ、引き受けないという意味ではないです。

○鈴木座長 ごめんなさい、私の説明が悪かったかもしれません。

○松村委員 しつこいようですが、僕はコストは本来やはり保険料相当が正しいと思っています。

○鈴木座長 本来の話はちょっとまず置いておいて、おっしゃるとおりですが、我々としてはこの21ページの試算というのが今のご議論、お二人のご意見を踏まえた上で参考に例えばアメリカのプライス・アンダーソンのようなものが日本にあった場合、どれぐらいの保険料になるでしょうかという試算を出してみましたということで、今の現在の我が国の保険制度に比べれば一けた上がりますねと、こういうことを起算してみましたということです。ただ、これと別に前回の議論で一応損害がかける確率でやりましょうということで、試算をしてみましたということで今回の数字を出したと。まだ結論は出ていませんが、総損害額について現時点で分かっている合理的な数値というのは、この今出している数値ですが、これ以上どれぐらい上乘せするかということで今、意見が分かれているということです。

松村委員。

○松村委員 総損失額の調整についてです。出力比で調整しているわけですがけれども、この理屈が正しいとすれば出力が半分になれば損害額は半分になり、4分の1になれば4分の1になるというのが大前提の調整だと思います。これは本当に正しいのでしょうか。例えば福島第一原子力発電所の1号機だけが仮に事故を起こしたということがあったとすると、恐らく放出量は大分減ったはずで、この算式で言えば4分の1以下ということになったと思います。放出量が4分の1になるという想定はよいとしても、もし1号機だけに事故が起こっていたら、本当に除染費用にしても賠償額にしても4分の1になったのでしょうか。減るのは疑いもなくそうだと思いますが、3基だめでも1基だめでも避難しなければいけなかったところは当然あるわけですし、近いところはどちらのケースでも当然除染しなければいけないでしょう。今回の試算は、その意味ではかなり下限というか低い方向に偏った試算です。もちろん出力が変わっても損害額が変わらないと想定すると逆に過剰になるという理屈も分かりますが、この調整の仕方は本当に正しいのか。私は確信を持っていません。

○鈴木座長 伴委員も似たようなご指摘をされていますけどね。ここら辺はいかがですか。確かにここは悩んだところですが、放出量という考え方でいくと、出力比例というのはどうですか、村松さん。この出力比で0.59倍してやったという損害額ですね。この前提は妥当と考えていいですか。どういう換算方法がありますか。

○村松センター長 それはいろんな出力のものについて実際にレベル3のPSAみたいなものをやってみないとよく分からないところがあると思うんです。ですが、今の福島の周りでどの

ような形で放射性物質の濃度が変わっているか、空間的にどう変わっているかというデータが出つつありますけれども、そうすると、それが出力に応じて確かに上の方向にずれたり下にずれたりするということはあると思うんです。そうしたときに面積がどう変わるかということだと思うんです。ですから、レベル3をやらなくてもそういう形でどういう傾向になるのかという、単純な検討をされることは不可能ではないのではないかと思います。

○鈴木座長 単純とおっしゃいまして大分時間がかかると思うんです、今のお話ですと。要は、まずこれは0.59というのは最小値と見るのか、これ以上実際、今おっしゃったみたいに1基でもこれぐらいの規模のことが起きるのではあれば、もう120万kwであったとしても同じ数値を使うというのは過大評価だと。その間にありそうだと考えていいですか。そうすると、これは最小値で、では感度解析としては今の数値をそのまま使ったものを0.59倍しないで出したものを上限値として計算してみると。いかがでしょうか。それでよろしいですか。

はい、どうぞ。

○又吉委員 今の原賠法はサイト主義で多分保険料を計算されていて、すみません、勉強不足で。アメリカのプライス・アンダーソン法はどうやって計算しているんですか。出力ベースなんですか。

○鈴木座長 いや、分かりません。ちょっと調べてみます。多分出力ベースだったかもしれませんが。日本のようにサイトベースじゃないような気がします。炉ごとに決まっているような気がします。

山名委員、今の件はいかがですか。

○山名委員 基本的に放射性物質という毒性物質を中に閉じ込めて動いているプラントですから、その放射性物質がどれぐらい出るかというのは一番プライマリーなソースなわけですよ、被害の。当然出力に応じて同じ比出力なら燃料の量が多くなり、燃料の量が多ければ放射能のインベントリーも高くなりますから、さっきの同じ放出割合を掛ければ出る放射能の量も出力に大体応じてふえる。だから、出るものは大体出力で考えていだろうと。ただ、松村先生のご指摘は、出るものの量によらずに被害があった部分もあるんじゃないかということをおっしゃっていて、多分その被害の中には寄ったものと寄っていない部分が混じっているんだと思うんです。

特に今、ヨウ素のように短期間で退避を要求したもの、屋内退避から外に退避することをお願いした人たちですね。それと、セシウムによる長期汚染が発生して、長期的な意味での財産損失が起こっている生活の乱れた人の2種類があるということになります。多分その近隣のい

いわゆるUPZとかPAZとかと言われるような部分の人たちは、ユニットによってほとんど決まりますよね。その周辺は皆さん退避してくださいということになりますから、幾ら出ようが。だけれども、長期的な汚染というのはやっぱり放出量、つまり汚染密度のある種の間接関係があると考えべきですから、多分両方が混じっている。さりとて今回福島はこの全体がどう区分できるかというのは、短時間で評価はできないと思います。相当時間がたって、どういう影響があったかの分析をやっていかないと正確には出ない話だと思うんです。だから、今できるのはやっぱりゼロ次近似というようなやり方しかないと思いますから、とりあえず出力比でものを考えておいて、あとはさっきの感度解析ぐらいで考えるしかないんじゃないでしょうかというちょっと消極的な話になります。

○鈴木座長 分かりました。レファレンスとしては、まずはこの数値で出しておいて、でも、ご指摘のようにこれではちょっとサイトごとの費用とか避難費用とか変わらないものがあるだろうということで上乗せが多少出るだろうと。その部分についてはとりあえず上限としては出力の関係ない数値を使う。それはちょっと過剰になってしまう。

山地委員。

○山地委員 私もその出力比のものはゼロ次近似としては受け入れるけれども、やっぱり低い方の近似になってしまうという認識をする必要がある。今みたいに緊急避難というのは出力に関係なく、多分20キロ、30キロという設定になる。もう一つ、この除染というのはすそ切りがありますでしょう。そうすると、放射性物質の放出分布が同じだとしても、除染地域の面積というのは放出量に比例しないですよ。これ以上は除染するという敷居の設定が非線形性をもたらします。簡単に計算したら分かりますけれど、総放出量が半分でも同じ分布になったとして、除染のところを例えば1mSv/年以上のところは除染ということになったら、除染面積は出力に比例しない、放出量に比例しないことは、これ簡単に分かります。だからやっぱり除染のことを考えても出力比例というのは低いところの方の近似になる。それに対して単に感度解析をさっき乱暴な場合にしたらという話をしましたが、分かりやすい何かがあればいいんですけども、ちょっとどうですかね。そこはちょっと難しいところです。近似としてだから、出力比例はゼロ次近似だけれども、低い方だということ留保する必要があります。

○鈴木座長 それはそう明記させていただくということで、確率の方はいかがですか。10⁻³という場合のご意見が出ていますが、これは伴委員からもご指摘のあったように、既存の発電所で今のまま、安全対策がなされないままの場合の確率ということですよ。

○伴委員 はい、そうですが、その上で、では実際安全対策がどのようにされるのかというの

は、僕が見ていても非常に心もとない。当然だろうと言うけれども、実際これはもうほかのところでもお話、策定会議の方で話をしていますので詳しくは言いませんが、津波対策だけで十分じゃないと思っているわけで、そうすると、そういう対策が確率をどれだけ低くするのかというのはよく分からないところだと思います。したがって、先ほど被害のことで言うと極めて現実的に3.8兆円とか何か出されているんですけども、これは例えば先ほど出力案分のところでその話が出ていたんですけども、例えば風向きが全然変わっていたら、たった1基だけでも今とは違う状態なわけですね。もう風が陸地の方に吹いたような事故だったとすれば。そういう不確実性があるんだけど、費用については現実起こったもので分かっている範囲と固定して、確率論のところは何か将来の対策を勘案していくというのがちょっと僕はおさまりが悪いというか、アンバランスだと思っていて、出すとき、アンノウンな部分はあるけれども、今分かっている数字を使うということであれば、現に起きた確率というもので数字を出しておくというのがよい方法だと思います。

○鈴木座長 山名委員。

○山名委員 現に起こった数字を使うというご提案ですけども、もともと原子力を今後のベストミックスにどう入れて考えていこうかという戦略は、エネルギー環境会議や総合資源エネルギー調査会がこの春に向けて考えていく。そのときには当然国民感情とか規制体系が本当に改善できるかというようなコストに入らない部分の実現性も含めて考えられるはずであって、その部分はやはりそっちの方で考えるべきで、コストにおいて、日本の安全規制はいい加減だから10円高くするというような議論を余りやるべきではないと思います。むしろこういう原子力をイメージしていると。今後の原子力はこういうこの程度の安全性を持った原子力を我々がイメージして、それがどれぐらいかかるかという数字を出して、では、今度はそれを日本のベストミックスに入れていくかどうかは、その規制がちゃんと改善されるかというような議論も含めて次の段で議論していただくというのが多分筋だと思います。

それから、私のイメージはさっき村松さんからお話いただいたBWRの損傷確率はマイナス6乗になっているわけです。恐らくこれは今既存のプラントに対してとっている安全強化措置を行うこと、さらにABWRという最新式を入れれば多分一けた下がるだろうと。もういい加減にそうだろうと思って言っています。下がるとマイナス7乗だけでも、やっぱりさっきの残余のリスクというのは、我々が福島の実験は自然災害のリスクを過小評価していたことで、残余のリスクというのはどこかにあるということを考えざるを得ないから、もう少し高く、マイナス7乗よりはもっと高くしないといけないだろうと。そうすると、マイナス6乗か、ある

いは I A E A が言っているマイナス 5 乗ぐらいのところ、二けた分ぐらい過剰に乗っけていく筋が大体妥当な線じゃないかなという感覚を僕は持っております。

○鈴木座長 いかがでしょうか。

○伴委員 いや、それはちょっと納得できない部分がありまして、もしそうだとすると、なぜ世界の実績においてもマイナス 4 乗より高い結果になっているのか。いろんな対策がとれてきたはずなのに、過去の実績を見ていくと、確率としては高い値になっているわけで、日本でこれから対策がとれるだろうからということで今の I A E A の安全目標というような数字でやっていくのはおかしいと思います。ですから、もしそうだとすれば、対策をとられたときのもうちょっときちっとした確率、しかし今回は外的事象が入っていないわけですから、そういったことも含めて確率を出して、それを対策のとれた既存の原発に対して適用していくのであれば、それは 1 つの筋としてはあると思いますけれども、それが無い段階でマイナス 5 乗という数字はとてもとれないと私は思います。

○鈴木座長 ほかの委員はいかがでしょう。16 ページ、それから 17 ページに我々としては今のようなご意見を想定して、もし確率の数値を出すとすれば説明をちゃんとつけて出すということで、 10^{-5} は I A E A の安全目標ですから、これは分かりやすいですが、あとの数値というのは伴委員のご意見を踏まえた上でいろんなバリエーションがあるということで、ただし、この場合は今の発電所で事故を起こした確率を世界と日本というように分けて考えてつくってみて、この実績を踏まえて計算する場合にはこの数値ということで出ささせていただいたということで、現実には多分その真ん中になるのではないかなということ、17 ページの試算結果のどこかに入るのではないかなということしか今は言えないということなんですが、いかがでしょうか。

田中委員、何かございますか。

○田中委員 大変難しい議論かと思うんですが、この小委員会では何を求められているのかももう一遍もとに戻って考えておく必要があるかと思うんです。モデルプラントへ行ったときに、確率について本当にもうこれからは多分マイナス 5 乗、マイナス 6 乗だと思うんですけれども、実際にもものが起こったときに、これをどう考えるのかは難しいところで、小委員会として 1 個の数字を出さないといけないのか、今のこういう仮定をしっかりと説明して幾つかの数字を挙げることもできるんでしょうか。

○鈴木座長 できます。1 つの数字とは言われていません。

○田中委員 そのときはどういう考え方で数字を出したのかということをしかりと書くこと

によって議論の中身が分かるかなと思うのと、もう一つは先ほどの賠償ですけれども、なかなか除染というのも場所によって汚染の濃度も違うし、簡単ではない。これからいろんなところで見積もりがいくと思うんですけれども、ここで山地委員がおっしゃった何倍かするというときに、これを何倍するのかというのは結構難しいところで、多分2倍だと余りよく数字が分からないときに10倍がいいのか数倍がいいのか、そこもどのぐらいの幅で振っておくのかということも、ある程度合理性を持った数字で振っておかないと意味がないのかなと思います。

○鈴木座長 感度解析で出すとしてもね。なかなか難しい。ここが一番悩ましいところですけども、いいご意見があれば教えていただきたいと思うんですが、いかがでしょうか。もし今、特にご意見がない、原子力委員の方々でもしいいサジェスションなりコメントなりご批判があればぜひ、いかがでしょうか。委員長。

○近藤原子力委員長 いい意見があればと言ったのであれですが……。

○鈴木座長 ごめんなさい。どんなご意見でもよろしいです。

○近藤原子力委員長 どんなご意見もいい意見だと。

○鈴木座長 おっしゃるとおり。いかがでしょうか。特にないようでしたら。

どうぞ、山名委員。

○山名委員 この話は非常に難しい問題でしょう。ストレートな答えがない。今いろんな国の原子力に対する考え方などを見ていますと、2つのアプローチがあって、やはり数量的、計量的に物事を考えていこうというアプローチと、どちらかという原子力は怖いから印象的に考えてちょっとペシミスティックにものを考えていこうという2派があるわけですね。そのせめぎ合いでドイツのような判断をしたり、残りの国は原子力を継続するという判断をしているわけです。要するにいろんなアプローチがある。それで、このリスクの問題はこの福島事故を見て各国ともいろいろ考えているはずですよ。そうすると、海外がこういうリスクに対してどう今後原子力に取り入れていこうとしているかという海外情報を少し調査する必要があるんじゃないかなと。それで、調べて見たら当然ですが、さっき言いましたように、ペシミスティックにアプローチしているスタディとそうでないスタディは多分両極端な差が出てくると思うんですけれどもね。

いずれにせよ、そういう各国の原子力のリスク評価アプローチをもう少し参考にすることはあってもいいだろうと思います。ただ、情報があるかどうかは私、分かりませんが、海外を少し勉強できないかという提案です。

○鈴木座長 田中委員、ご意見。

○田中委員 今の山名先生とも絡むんですけれども、今後サイクルコストの方でもさまざまなサイクルのオプションに応じていろんなコスト以外のことも検討していくという話があり、また、この全体のコストについてもなかなか今議論が悪く言えば両極端的な議論が多いかと思うので、やっぱりその間にあるところのコストで見えないような心配とか、その辺のところうまく入っていくような議論に持っていけないといけないと思うんですね。その辺のところを難しいんだけど、文書の方とかそういうところの仮定ときにはどうこれを仮定したのか、あるいはその数字の意味するところは何であるかというようなところを書くことによって議論が前に進むんじゃないかなと思うんです。

○鈴木座長 前提を明記して出すということですね。

又吉委員。

○又吉委員 私は逆に海外が日本は事故の確率をどうやって決めていくかを注目している可能性があるのではないかと考えていますので、IAEAを使うというのはあくまでもテンタティブでしかないのかなと。むしろある程度幅を持って日本はこういったリスクを考えていきますというメッセージを逆に発信する方が大事なのではないかなと。外的事象を考慮した上で、さらに緊急安全対策を講じた上で、一体日本の既設炉というのはどのぐらいの事故確率を持っていくのかが分かるのは多分大分先だと思うんですけれども、それまである程度幅を持ったものを海外に逆に発信していくことが大事なのではないかなと思いました。

○鈴木座長 まとめていただきまして、ありがとうございました。

では、ちょっと座長の個人的な思いというか、こういう議論になるのではないかということで、あしたすぐに大綱策定会議に報告しなきゃいけないので、そのドラフトみたいなものを書いてみました。

まず、サイクルコストについては約2円が全量再処理で直接処分は約1円ということで約1円の差があるということ、これは皆さん合意していただいたと。現状モデルはその半分ぐらい、真ん中ぐらいになるんですが、この意味するところは、前回に比べますと中間貯蔵の比率がかなりふえているので、その部分コストが安くなっているということが分かったということです。

それから、3番目の感度解析、きょういろいろご意見が出たので、ここは変えなきゃいけないかもしれませんが、数値を見ますと、重要なところは再処理コストとウラン価格だろうということで、今回はこの1.5倍と2倍という数値で結果を出しましたということで、これぐらい上がるということがこれは事実として出ていると。今後これをまた検証していけばいいということで、これが第一ですね。

こっちはやっぱり大変ですね。一応損害費用掛ける確率で、総発電量で割るという手法でやってみました。損害費用については3兆9,000億円という数値を福島の事故をもとにやったんですが、きょうご意見があったように、これが本当に正しいかどうかはいろいろご意見がある。恐らくこれはミニマムで今後除染費用などを加える。上に行く可能性は高いと考えていますが、現時点で数値を出すのはちょっと難しいだろうと委員会としては判断したと。

それから、3番目は頻度の話で、現状ではご意見が分かれていますね。モデルプラントと考えますと、合理的に考えれば現在のものでいえばIAEAの安全目標を出すのが一番合理的ではないかというご意見が多かったんですが、実績ベースで考えるべきだというご意見もありましたので、その場合は数値がかなり高くなると。それが現実的でないというご意見とか、逆にモデルプラントの場合は既存の原子炉は稼働させちゃいけないとかいろいろご意見があるということで、結果としては、とりあえずあしたは幅で出させていただくということではいかがでしょうか。参考値として伴委員の数値とか、あるいは損害賠償制度の試算、プライス・アンダーソン法を日本でもしやった場合にどれぐらいになるかという数値も参考値としてあした出させていただくということではいかがでしょうか。

留意事項というのがありまして、これが大事ですね。このところを確実に書かなきゃいけないと思うんですが、ご意見があったことをまとめますと、まず将来のシナリオでいろいろ定量的でない部分も出てくるということは今後やりますということ必ず明記する。それから、損害費用については随時アップデートしていきますということを明記する。それから、山地委員からもご指摘がありましたし、前回、谷口さんからもご指摘がありました。このように低確率で巨大損害を起こすリスクというのは期待値だけではなかなか社会は判断しない可能性があるということもちゃんと留意した方がいいと。それから、本来は今、電気料金に組み入れると考えますと、損害賠償制度のあり方にかかわってくるということで、これの制度の見直しも検討すべきではないかというご意見があったと。それから、きょうはご意見出なかったんですが、前回たしか出たと思うんですが、我々は原子力発電の事故リスクをやれと言われているんですが、エネルギー環境会議に持っていったときに原子力だけ事故リスクが上乘せされているのはおかしいのではないかと。これは前回のE x t e r n Eのご説明をしていただいた谷口さんからのコメントもあったんですが、本来事故リスクコストを考えるのであれば、全ての電源について同じ条件で比較していただきたいということを明記する必要があるということで、これだけ留意事項を書かせていただいたと。

最後、ポンチ絵を描いたんですが、きょうの議論はこの下の損害額を一定にした場合に横の

確率の幅だけなんです。実はきょうご議論いただいたみたいに縦の損害額もかなり幅があると。損害額は、実は確率とも関係してくるので、かなりの不確実性があるという意味で、この数値だけでなかなか議論ができないのではないかとということで、今後損害額についても確率について随時アップデートしていくという前提であしたの策定会議にご報告させていただくと。それから、もしこれでよろしければこういう文章でエネルギー環境会議にもご報告させていただいて、11月15日ですね。もしこういう趣旨でよろしければということですが、いかがでしょうか。

○伴委員 ちょっと質問いいですか。留意点のところを改めて試算するとなっているんですけども、その主体はどこですか。

○鈴木座長 我々は原子力委員会からそういう指令を受けていますので、随時計算していくと。

○伴委員 分かりました。

○田中委員 1つ。先ほど又吉委員もおっしゃっていましたが、今後さまざまな核燃料サイクルオプションについて引き続き経済性以外の評価事項も含めて、総合的に評価を実施と、それは留意事項に書かなくていいですか。そういうことは留意事項で書かなくてよろしいでしょうか。

○鈴木座長 一番上のあれではいけないんですか。

○田中委員 そうですか。

○山地委員 ちょっと手続的なことですが、これはこの小委員会でとりあえず今までの3回のまとめでこれと。あした新大綱策定会議があるんですけども、これ策定会議でまた議論して、これがモディファイされて、それがファイナルになってエネルギー環境会議へ行く、そういう理解でいいんですか。

○鈴木座長 そうですね。後でまたコメントをいただければ。最初の文章がそういう趣旨で書いたつもりですが、書き直しても当然結構です。

○田中委員 コストでうまく評価できないのもあるかも分からないから。

○鈴木座長 そういうことですね。分かりました。試算するという言葉はよくないかもしれませぬ。「評価する」にしますか、「検討する」にしますか。そんな感じですね。分かりました。

松村委員。

○松村委員 まず手続を教えてください。この委員会は一応きょうで終わりということですか。

○鈴木座長 いえいえ、違います。これはあくまでもエネルギー環境会議に対する報告の原案

として、あした新大綱策定会議に報告する際の今案を出ささせていただいて、それを踏まえてもう一度きょうのいただいたご意見、例えばクレジットの話もありますので、そういうのはあしたに間に合わないの、次回は11月8日で多分日を落としているんですが、そこでもう一度議論して、15日にその内容についてエネルギー環境会議へ報告するという手順です。

○松村委員 11月8日の議論を経た上でコスト小委に上げるということですね。

○鈴木座長 そうですね。

○松村委員 分かりました。

○田中委員 すみません、もう一個、初めのまとめのところで、コストのところで何とかと何か中間という言葉があったと思ったんですが、そうじゃなくて全体のコストの、この次かな。現実にはこの範囲の中間点あたりだと、その現実にはこの辺の中間点というのは誤解を生む言葉じゃないかと思うんです。仮定によって違うわけですから、そこはちょっと丁寧に書いた方がいいのかなと思いました。

○鈴木座長 おっしゃるとおりです。分かりました。

○山名委員 途中で申し上げたウランの価格の感度解析の話ですけれども、火力発電についてはエネルギー環境会議の方でIAEAが予測している長期価格上昇カーブみたいなものを基準に使っていくんです。私はそちら側でもある種の感度解析が要ると思っているんですが、ウランについて今は直近の平均の価格を置いて、あと2倍だけでやっているでしょう。化石資源とアプローチが違うんです。これはウランの価格をどう扱って、どう感度を振ってみるかというスタディはやはりもう少し慎重にやるべきだなと思っています。

○鈴木座長 8日に間に合うのかどうか分かりませんが、ちょっと考えてみます。

以上で、ではよろしいでしょうか。

○松村委員 この参考の方、後の議論となって後回しになっちゃったのが何かこれで終わっちゃうのですか。

○鈴木座長 参考というのは。

○松村委員 山地さんの提案ですね。

○鈴木座長 損害賠償のもの。重要だと。

○松村委員 私はどうやら議事録を読み間違えていた、いまさらその誤解に基づいて何を言ってもしょうがないんですが、僕はこの参考は非常にプロミネントなアイデアであると思っています。僕はある種の保険を擬似的に事業者でつくってみるとどうなるのかという議論だと思っていました。それで、外の保険市場に出したときの極端に高い値でない値を、事実上の保険が

念頭にあり、事業者で保険相当のものを作ることによって保険料相当を推計するのだと思っていました。そうすると、確率は高い、低いとかということはあっても、これだけ積み立てておけば少なくとも賠償を第三者に押しつけないだろうと国民は安心するというような議論だと思っていました。確率が非常に低いというのを決めつける誤りをまた繰り返すのでもなく、事故確率が高いと前提するのでもなく、そういう議論を全部回避できる非常にプロミネントなアイデアだと思っていました。これが添え物みたいな議論になっているのはとても残念です。私は前提をもっとちゃんと議論できるとよかったのに、できなかったのは、とても残念です。

○鈴木座長 申し訳ございません。まず、試算の手法として保険料的な発想でもう一度やり直すべきだというのが本来の松村委員のご意見だと。

○松村委員 いえ。この参考が保険の発想に非常に近いのかなと思っていました。参考の21ページのもので。だから、これがもっとインテンシブに議論されるべきなのではないかと。それこそこっちがメインで出てきてもおかしくないと思っています。

○鈴木座長 これをメインにすべきだというご意見ですか。

○松村委員 そういう選択肢もあったと思います。

○鈴木座長 これはとりあえず参考値ということで必ずご紹介させていただくということと、損害賠償の制度にかかわってきますので、コスト試算の話とはちょっと……

○松村委員 僕はそのように理解していません。こういう制度がつけられるべきだとか、そういうことを議論しているのではなく、仮に事業者で保険をつくったとすればこういうコストになりますねということをやったのだと理解していました。

○山地委員 時間がないので余り長々議論する気はないんですけども、誤解云々というよりも、そのプライス・アンダーソン法のもとでアメリカがやっているのも完璧じゃないわけです。被害額が積み立てているものを超える事故の発生確率だってあるわけです。したがって、そこでは国がバックアップするということも重要なんです。そこが実は非常にセットになっているんです。そういう制度を考えて、初めて事故リスクを民間の企業が内部化できる計算ができると、そういうことを申し上げているんです。

○鈴木座長 分かりました。それでは、あしたの策定会議については私の方で責任を持って説明させていただくと。それから、きょういただいた宿題を踏まえた上で、8日にもう一度議論させていただくということで、きょうの会合を終わりたいと思います。よろしゅうございましょうか。

では、長い間どうもありがとうございました。事務局から何か。

○吉野企画官 本日の議事録は委員の皆様方にご確認いただいた上で公表したいと思います。それまでの間は音声データをホームページの方にアップさせていただくことを予定しております。

また、今、座長の方からございましたが、11月8日10時より次回の本委員会を開催させていただきますので、よろしく願いいたします。場所は追ってご連絡申し上げます。

以上です。

午後0時07分散会