

## 第4回「令和4年度空間線量率等評価結果に係る検証委員会」議事録

### <事務局>

少し時間が早いですが、皆さんお揃いなので、予定時間前ではありますけれども、第4回検証委員会を始めさせていただきたいと思います

ご説明者の出席者は、資料2-3改訂版をご覧ください。よろしくお願いいたします。

それでは、今回の議題といたしまして、はじめに、前回からの説明等の持ち越し内容を、日本原電よりご説明いただいた後、検証結果報告書の審議に入らせていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

まず、お配りした資料でございますが、資料4-1につきましては他の事故条件を用いた追加評価と、資料4-2につきましては気象条件等に係るご質問・回答、資料4-3につきましてはR-Cubicに係る補足説明がございます。また、事務局案として検証結果報告書案及び報告書概要版案をお手元に配布しております。よろしいでしょうか。

議事に入らせていただきます。

進行につきましては、前回と同様議長にお任せいたします。よろしくお願いいたします。

### <議長>

今回も議長をやらせていただきます石神です。よろしくお願いいたします。

それでは、今、事務局から説明がありましたように、まず、日本原電から、資料4-1、4-2、及び4-3に基づいてご説明いただいて、そのあと、報告書案及び概要案の検討に入りたいと思います。では、日本原電からこの三つの資料について、説明を大体20分ぐらいの目安でお願いいたします。よろしくお願いいたします。

### <日本原電>

お時間いただきましてありがとうございます。

それでは、資料4-1についてご説明させていただきます。時間が限られておりますので、手短にご説明させていただきたいと思います。

前回の第3回の時に少し頭出しさせていただいておりましたけれども、今回報告書で一つの事故についてのみ評価しているということについてご指摘をいただきましたので、今回それに対して、説明性を向上させるという目的で資料をまとめてきてございます。

1枚めくっていただきまして、この資料の目的ですけれども、今お話した通りです。概要ですけれども、今回の評価プロセスにおいて、仮に事故条件が別のものを置いたときに、何に影響があるかということ、それは核種の放出割合ということになります。セシウムとかヨウ素とかテルルがどれぐらいの割合で環境に出ていくかという割合が、事故の条件によって異なってく

るということです。二つ目のポツですけれども、仮にその放出割合が異なったとしても、茨城県の要請にあるように、30km周辺まで避難・一時移転の対象となる区域が生じるという前提のもとで、同じ気象条件を用いて評価すると、拡散シミュレーションの結果が概ね一致するというふうに考えてございます。まずはこの根拠について、次のページ以降でご説明したいと思います。三つ目のポツですけれども、実際に他の放出割合を設定して拡散シミュレーションを実施して、報告書の評価結果と同じ変わらないということを確認してございますので、その内容を説明させていただきたいというふうに考えてございます。

3ページ目ですけれども、拡散シミュレーション、今回地表沈着した放射性物質からの空間線量率ということで評価してございますけれども、そのときに、各地点の核種ごとの地表沈着濃度というものは、第2回の資料P11の式で求めています。それを今回資料の最後に付けてございますけれども、下に二つハイフンで書いてますけれども、乾着と湿着という二つのことを考えてございます。この時、この乾着量とか湿着量を求めるときに、核種には依存せずに、全ての粒子状物質について、同じ沈着量の式で評価をしているということになります。なので、二つ目のポツに書いてありますけれども、同じ気象条件を用いた場合、核種ごとの沈着濃度の分布図は、いずれの核種も概ね同様になるというふうに考えてございます。それを実際に示したのが下半分の図でして、これは地表沈着濃度の分布図ということで、一番左がセシウムの137で、真ん中がヨウ素の131で、右がテルルの132になってます。表の一番上が、放出源からの距離を示してまして、西側です。一番左の軸が放出源からの距離ということで北側を見てますけれども、24.8kmと12kmというところについて地表沈着濃度を1というふうに規格化すると、いずれの核種についても概ね同じような比率になっているということが確認出来ると思います。基本的にはこういうふうに、いずれの核種も同じ割合といいますか、各地点に対する割合というのは一緒になるというふうに考えてございます。

次のページですけれども、今のことを前提にして、空間放射線量率は、核種ごとの地表沈着濃度と換算係数の総和となります、掛け算ですね、地表沈着濃度×換算係数の総和となります。この時、空間線量率については、前のページの分布図に従って、変化することになるというふうに考えてございます。下に少しイメージいただけるかなと思って表を作成してありますが、一番左に核種をずらっと並べて、地表沈着濃度の太文字のAA、BB、CCと書いてありますが、ここは事故の条件によって変わりうるところでございます。②の換算係数というものは、これ核種ごとに固定の値になってまして、1Bq/m<sup>2</sup>あたりのμSv/hを出すような、そういう換算係数があるんですけれども、③のところに書いてある例えばAA×aaがCs-137による空間線量率というふうになります。これを核種ごとに足し算したものが赤字で書いてますけれども、一番下のところになってまして、これがある地点における空間線量率ということで、評価されるようになってございます。吹き出しで書いてますけれども、その時その地表沈着濃度のAAとかBBとかCCが同じ比率で変化した場合というのは、この右下の空間線量率の総和もその比率に従って変化するというふうに考えてございます。以上から、30km周辺において避難・一時移転の

対象となる区域が生じるということを前提とすると、その核種の内訳によらず、前のページの分布図に従って、各地点の空間線量率というものが概ね定まるというふうに考えてございます。

ここまでが同じになると考えた根拠でして、では実際そうなるかということを確認するためのシミュレーションが9ページでございます。繰り返しになりますけれども、全体が今回の評価プロセスとなつてございまして、事故設定というところで今回の別の放出割合を用いて評価をすると拡散シミュレーションの結果がどのように変わってくるかを確認しましたということです。一番下を書いている通り、報告書と異なる放出割合というものが世の中色々と文献はあるんですけども、代表的なものとしてNUREG-1465というアメリカのNRCが出している図書を参考に算出をしております。

6ページ目が、そのNUREG-1465についてですけれども、二つ目のポツに、核分裂生成物の放出／移行挙動に関するシビアアクシデント研究を取り込んで、軽水炉の規制適用のために修正された格納容器内の事故時ソースタームというものがこの図書の中で記載されています。このときシビアアクシデント研究として取り込まれているのは、下に二つ書いてますけれども、一つはNUREG-1150という5つの原子炉施設のPRA結果をまとめた、そういう文章を見ております。もう一つがシビアアクシデント時のソースターム評価コードSTCPというものとMELCORを適用した追加解析を行って評価をしているということです。このとき、参照されている事故シーケンスというものが左下に書かれているTable3.1というものです。Peach Bottomとかですね、LaSalleとかGrand Gulfですね、そのあたりのプラントを対象にしていますけれども、色々な事故シーケンスを対象に評価をしています。それらの事故シーケンスからソースターム評価したときの平均値というものが右側の表になっております。Early In-VesselとかEx-VesselとかLate In-Vesselというのがありますけれども、これは次のページでご説明させていただきますが、そういう様々な事故シーケンスのソースタームの評価を行って、平均値をとったというのがこの表になってございます。この表そのものを使うのではなくて、これをMELCORで追加計算したりだとか、専門家のコメントに基づいて格納容器の中のソースタームを決定したりしたというのがNUREG-1465という文書になってございます。

次のページが、NUREG-1465を見ていくと、Gap ReleaseとかEarly In-Vesselとか、そういうフェーズの用語が出てきますので、それについての解説を記載してございます。例えばGap Releaseというものは、これは原子炉の中に注水ができなくなって水位が下がってくると、炉心損傷してくると、その時に被覆管のギャップ部から気体状の核種、希ガスなどが被覆管の外に出てきますので、それが格納容器に移っていくと、それがGap Releaseのフェーズとなります。Early In-Vesselのフェーズは、圧力容器自体はまだ健全性を保っているんですけども、炉心溶融の過程で出て来る高揮発性のエアロゾルとかですね、そういうものが格納容器に移ってくると、そういうフェーズとなつてございます。Ex-Vesselというのは、圧力容器が壊れた後に、ペデスタルと言われるところにその溶融炉心が落ちていきますけれども、ここでMCCIが

発生をして、それによって出ていく核種というものを評価しているということです。最後に Late In-Vessel というものは、これは圧力容器が壊れた後に、圧力容器の中に沈着してたFPが再揮発して格納容器に出ていくと、そういうフェーズに着目しているということになります。こういうフェーズになっていますということです。

次のページが、NUREG-1465のそれぞれのフェーズにおいて、核種グループにどれ位の放出割合になるかというものを整理した表になります。今回、どこか一つのフェーズについての値を使うのではなくて、4つのフェーズそれぞれを合計した値というものを評価に用いています。一番右側の合計という列ですね。一点補足をしておく、一番右下にLOCAの場合、圧力容器の破損前に多くのFPが格納容器に移行するというので記載してありますが、Early In-Vessel時に圧力容器の中で発生したFPというのは、基本的にそのLOCAが起こっていなければ逃がし安全弁を介してサブプレッションプールに移行します。そうするとサブプレッションプールでスクラビングの効果によってトラップされる効果があるので、基本的にはLOCAが起こっていないと、この状況で格納容器の中のソースタームはそこまで大きく上がらないんですけども、LOCAを考えると、この時点で格納容器のFPが上がってくると、そういった特徴がございますので、ここの早期圧力容器内放出という値が上がっているということは、そういう特徴を踏まえてこのソースタームが作られているということになります。

次の9ページ目ですけれども、今回の感度解析のために設定した放出割合と放出量についてまとめております。表の一番左のですね、前ページの合計値から、今回感度解析に使用した環境への放出割合というものを求めています。繰り返しになってしまいますけれども、NUREG-1465に書かれているソースタームというのはあくまでも格納容器の中に存在する割合となりますけれども、それが環境中に放出された割合ということで、今回 $1 \times 10^{-3}$ というものを格納容器内のソースタームに掛けている、そういう形になります。これは30kmまで避難・一時移転の対象となる区域が生じるように定まった値となります。

もう1点だけ補足させていただくと、格納容器内のソースタームというのは、あくまでも出ていく分しか考えてございませぬ、実際には格納容器の中で沈着をしたりして、ソースタームが下がっていくという効果がございまして、そういう除去メカニズムというのか、NUREG-1465というのはこの割合から減らすメカニズム等が後半に書かれているんですけども、その効果がない値となっています。このため、格納容器の中から環境中に出てくるときに、実際には格納容器の中のソースタームというのは時間に従って減衰するという効果があるんですけども、それはこの表の前ページの合計値には入っていないということになります。一番下のところに、今回Cs-137とI-131とTe-132というのは、そういう主要核種の放出量について書いてますけれども、セシウムについては今回提出している報告書よりも低く275TBqというふうになっています。ヨウ素も少し減ってますけれども、テルルが30倍位なっているということです。これもやはり、LOCAなどのようなそういうシーケンスが入った影響と考えてございまして、今回提出した報告書の中では、第1回るときに説明しましたがけれども、基本的に格納容器が破損し

た時点での、RPVから再揮発の分が非常に放出に寄与しているんですけども、今回テルルが多くなったというのは、スクラビングせずに格納容器に存在しているという、そういう特徴が出てきていると考えてございます。このNUREG-1465という図書を使って評価したもの、比較した結果が10ページ目になります。概ね一致してますというのを示してございます。

最後にまとめですけども、一つの事故条件を対象に評価を実施していることについて指摘があったので、説明性を向上すべく、他の事故条件で同様の拡散シミュレーションを実施した場合の考察を行ったと。また、NUREG-1465の格納容器内ソースタームを用いた感度解析を行って、拡散シミュレーション結果が概ね変わらないことを確認したということです。これらから、報告書に記載した拡散シミュレーション結果というのは、茨城県からの要請に対して網羅性や、代表性があるというふうに考えてございます。最後になお書きで書いていますけれども、30km付近まで避難・一時移転の対象となるような区域が生じるのは、もともと厳しい気象条件を考えていますけれども、それに加えて数百TBq程度のCs-137の放出量となる場合というふうに評価しまして、このような放出量になるというのは、信頼性の高いフィルタ付ベント装置が使用できないような、そういう仮想的な条件での評価になると、格納容器が破損するような前提ということを考えないと、そういう数百TBqの放出量にはならないと考えてますので、そういうことが言えるのかなというふうに考えてございます。ご説明は以上になります。

#### <日本原電>

続きまして資料4-2をご説明させていただきます。原電の・・・です。よろしく申し上げます。

資料4-2は、前回第3回を終えた後に、事務局が報告書を纏めるにあたって確認したいことがあるということでご質問をいただいたことに対する、ご質問内容とその回答を記載してございます。2ページ目の方に、ご質問いただいた内容と原電側の回答等と参照資料を一覧にしてございます。資料につきましては、第2回、第3回と提出している報告書の方から抜粋しておりますので、後ろの方に付けております。かいつまんで質問事項1から4と、それに対する回答についてご説明していきたいと思っております。

質問のまず一つ目ですけども、風向・降雨のみを考慮して抽出しているように見えるけども、その他風速や湿度、気温等の影響について考慮する必要はないのか、それらについてどう評価しているのかということでご質問をいただいております。回答につきましては、下の白い行の方になりますけれども、気温・湿度につきましては拡散シミュレーションにおいてはパラメータとして用いておりません。気温に近いパラメータとしましては、大気安定度が日射量、放射収支量と地上風速によって設定されるパラメータですけども、こちらを用いた評価を行うこととしております。大気安定度の影響につきましては、第3回で実際に気象条件に大気安定度を加味して抽出した場合どうなるかというところをご説明したところでございます。風速につきましては、拡散シミュレーションのパフモデルにおいては、パフの移流速度に風速が

影響してございますけれども、今回の評価につきましては、実気象のデータの中から陸側に拡散するということに主眼を置いておりますので、風速というよりは風向と降雨に注目した条件抽出を行ってございます。

二つ目ですけれども、抽出する風向を5方面に絞っているが、特に方面を絞らない場合でも結果は変わらないのか、各方面の間の方向に風向が継続した場合、風向が連続し抽出する条件に匹敵するものはなかったのかという質問をいただいております。こちら、方面を絞らない場合ということで、風速が小さい場合を加味して気象条件③というのを評価してご報告しております。気象条件は①と②の5方面につきましては、各方面の中心とした方位に16方位の隣接方位を含む3方位で風向の継続時間を抽出しております。各方面の間の風向についても含まれているというふうに考えてございます。今回の要請の趣旨を踏まえますと、避難・一時移転を行う際に必要な資機材数等を確認するというところ、そちらもこういうふう認識で評価を行いましたというところ、前回ご説明させていただきましたけれども、そちらがおそらく一番多くなると考えられるのが水戸方面、南西方面というふうに評価したものでございますけれども、こちら南西に16方位の隣接方位を含んだ3方位の継続時間を抽出してございます。その3方位ずつで方面を5つ設定してございますので、例えばというところで記載いただいておりますけれども、南南西に継続した場合というのは、南方面もしくは南西方面として抽出してございますので、その2方面の評価に包含されたものというふうに考えてございます。

三つ目のご質問ですけれども、発電所周辺にとどまる気象条件として、小さな風速の長時間連続を抽出しているが、降雨の長時間継続と比べて放射性物質が留まる量が多いのかということですが、こちら今回実施したシミュレーションでは、防護措置範囲について評価した結果を報告してございまして、放射性物質濃度そのものについて評価したわけではないんですけれども、気象条件③というのが、風速が小さくて発電所近傍に滞留しやすい条件でございまして。気象条件②における防護措置範囲の外側にある不沈方位と比較しますと、気象条件③の方が1地点あたりパフの滞留する時間が長くなりますので、その分沈着量が多くなるということはあるというふうに考えてございます。

四つ目でございますけれども、異常年検定を行うということは拡散解析において一般的であるのか、また、その信頼性はどうかということでご質問いただいております。異常年検定につきましては、第2回でご説明しましたけれども、火力発電所でありましてか工場施設の立地をする際に、有毒ガスの拡散評価を行う環境アセスメントであるとか、我々原子力事業者の原子力施設の安全審査において、被ばく評価における拡散評価において気象データの代表性を確認するのに使用してございます。統計的な手法に基づいて信頼できる評価であるということでご用いております。

駆け足ですけれども、いただいたご質問と回答の内容となります。3ページ目以降に、これまで提出している資料であるとか報告書の内容から、ご質問いただいた番号を付番し、補足する形で付けてございます。3ページ目が、No. 1のご質問内容ということで、気温・湿度につい

てはパラメータとして用いていませんけれども、安定度を考慮して拡散シミュレーションのパラメータとして用いることで、安定度を考慮した評価結果を載せてございます。4ページ目のところですけれども、こちらのデータ抽出に係る第2回で説明した資料になっています。先にNo. 2で下の方で対象方位の抽出にあたる場所ですけれども、3方位で1方面ということで隣接方位を含む隙間のない抽出の仕方をしているというふうに考えてございます。右の方に矢印で5方面示した図が付いてございましたけれども、実際の方位のイメージということで、扇形になる絵を補足してございます。

同じページでNo. 4の方に記載してございますけれども、上の方に異常年検定について記載した部分を赤い四角で囲んで示してございます。

5ページ目のところはNo. 2と3のご質問に関わるものということで、既に提出済の報告書の結果ですね、気象条件①②と気象条件③を比較するというので、こちらのページをお示してございます。

最後6ページ目でございますけど、ご質問いただいた異常年検定の質問No. 4の補足としまして、過去10年分のデータから抽出するとか、いろいろご意見いただきましたので、10年分は本日間に合わなくて申し訳ないんですけれども、過去5年分につきましては気象データを確認いたしまして、大気安定度を考慮した気象条件の抽出において、気象条件の継続時間と出現回数というのを確認してございます。下の表、気象条件①に大気安定度を考慮したものと、下の表が気象条件②に大気安定度を考慮したものになります。上の段に2020年度、第3回でお示した気象条件の継続時間と年間での出現回数というものを書いてございます。過去5年分につきましては、継続時間の幅と出現回数の幅とで記載してございます。2020年度の結果は、過去5年分と比較しまして、継続時間と出現回数は過去分のバラツキの中に入っていると考えてございまして、2020年度は代表性のある気象データであるというふうに我々は考えてございます。今回5年分しか確認が出来ておりませんが、過去5年分につきましてもそれぞれ毎年異常年検定をしてございますので、さらに遡ってもだいたい同じような幅に収まるというふうに考えてございます。駆け足ではございましたけれども、資料4-2の説明は以上となります。

続きまして資料4-3の方の説明をさせていただきます。R-Cubicに係る補足説明ということで、第3回までにご説明したところについて、いろいろご質問なりご意見いただいたところのご説明をさせていただきます。第3回までに、R-Cubicと他のコードということで、MACCS2の評価条件を出来るだけ近づけて比較するということをお示ししております。パターンとしては、MACCS2で97%値と評価されたときの気象をR-Cubicに入れるというものと、R-Cubicで報告書に記載した評価に使用した気象条件をMACCS2に入れた場合というパターンをやっておりますけれども、3ページ目のところですね、以前お示した右の方のR-Cubicの図が気象条件、水戸方面に拡散させた場合の図ですけれども、こちらをグラフ化したものと、MACCS2で比較した場合左のグラフのようになりまして、空間線量率に少しピークが出ているのが気象の影響か地形の影響か複合的な要因であるので、もう少し整理して示して欲しいということでご意見いた

だきましたので、こちらを整理してございます。右側の図の方で赤い四角で囲んでいるのが左のグラフ化に使用したセルなんですけれども、そこから水色の四角で囲った三つのセル、こちらの空間線量率を時系列で確認しまして、どのような変化があったかというのを気象条件と比較するのをやっております。

4ページ目をご確認いただきまして、二つのグラフの時系列を合わせて縦に並べたものなんですけれども、上のグラフが先ほどお示した水色の枠三つのセルの空間線量率の時間推移、下側のグラフが第2回の説明の際に用いた水戸方面の気象条件②の時間推移となっております。グラフの中で赤い四角で囲んだところ二つございますけれども、降雨と風速が変動したタイミングで空間線量率が上がるというのが確認されております。左側の四角なんですけれども、上のグラフの青いラインがOIL1になっていた赤いハッチングになるセル、グラフを順に追っていきますと左端で一つピークが見えると思えますが、こちらがまず放出したものが通り過ぎたタイミング、赤い四角に入ったタイミングで一気に線量率が上がるんですけれども、こちらは下の気象のグラフ確認いただきまして、風速が下がりまして、その後雨量、紫色の点のグラフが少し上がっているのが確認できると思えます。右側の四角の方ですけれども、同じように少し山なりになっている部分があるのですが、その下の方を見ていただきまして、雨量がまた少し上昇しているというところで、風速が小さくなりますと放出したパフが一地点に留まる時間というものが増えます。パフの滞留時間が増えますと、その地点における地表沈着する濃度、沈着濃度というのが上がりますので、その分空間線量率が上がるという仕組みになっております。最高点となったのが赤いセルなんですけれども、こちらは地形を確認したところ、周辺より少し低くなっておりまして、周辺より低い地形ですと風場を作成するときに発電所の気象で風場を全体のマップに割り振りますけれども、地形を考慮した場合、低くなっている場所というのは風速が少し小さくなるというところで、風速が実際に小さくなったこの下の部分よりさらに低く風速が計算されていると。そのため、この赤いセルになったOIL1になった地点というのは、パフが滞留しやすい状況だったというふうに考えてございます。さらに降雨が強くなっていますので、パフから地表に移行する量が増加して、青いラインのような変動になったと。隣接するセル二つ、オレンジ色と灰色のグラフを記載してございますけれども、こちらは青いラインのセルよりも土地として標高が高い設定になってございまして、青いラインのセルほど風速が低くならなかったというふうに考えてございます。

模式図を5ページ目に示してございますけれども、緑色の濃い方ほど標高が高いというイメージで考えていただければと思いますが、こちら実際のR-Cubicのマップとは異なっているのです那点ご注意くださいんですけれども、この赤い枠線がOIL1の発生した場所で、近接するセルを確認したというイメージをしていただきまして、このパフが風に乗って移動したタイミングで、この低い地点に来たところで風速が少し弱くなると、少し周りの緑色が濃くなっていると思うんですけれども、こちらのセルで滞留する時間が長くなるというイメージ図になります。実際のパフの移流の形とは異なるイメージ図でしかないので、実際こういうふうな評価

になっているのとは違うんですけども、イメージとしてはこういう形になるというふうに考えてございます。

ここまでは線量率でピークが生じたものの考察になります。

次のページが、実際の地形の影響が排除出来ないか、とのご意見をいただいたんですけども、R-Cubicの評価、パフモデルで評価した場合ですね、地形データを我々ユーザー側でなしにして評価するというのが出来ないものですから、地形の影響が出来るだけ少ない海側の方に拡散させたときの評価を実施してございます。こちら、左側のグラフの青いラインが、右側がR-Cubicで実際に評価したときのOILのセルなんですけれども、こちらの青いセルとOIL2を下回ったもののこの外側の赤いセルまで空間線量率のデータを確認しましてグラフに落とし込んでおります。海側に拡散させて地形の影響は出来るだけなくなったんですけども、やはり風場を作成する際に、陸地側の影響が多少なり出てしまうものですから、下の1ポツに書いてありますけれども、風向を西北西というように固定して評価した値になるんですが、実際は少し北側にズレた形で評価されるというところでございます。風向は少しズレるんですけども、グラフの方を見ていただくと、距離に応じて減衰していくと。地形の影響を排除すると、このようにMACCS2に近い形になることが確認出来たというところになります。

R-Cubicに関する補足説明としては以上となります。

<議長>

ご説明ありがとうございます。ただ今のご説明に対して質疑をお願いします。

<委員>

確認ですけど、最初のご説明のところ、例えばP. 9のCsに関してですが、上の表のCsはCs-137以外、例えばCs-134なども含んだ「元素」というふうに考えてよろしいでしょうか。

<日本原電>

はい。その通りです。表の一番上の左のところに核種グループと記載しているのはそのためです。

<委員>

(P. 7) について、テーブルで、NUREG1465の(MAAPのソフトと)比較する、何かのソフトとの比較とか追加とかはできるのですか。今のだと放出割合は(MAAPと入力比較)しているんですけども、そうするとここにはNUREG1465のデータしかないですけども、もしそれがあれば、説明しやすいかなと、理解しやすいかなと思うんですけども。

<日本原電>

今回評価した事故のソースタームについて、第1回の検証委員会においてグラフでお示ししていたと思います。なのでその値になるんですけども、どこの断面と比べるのか、出ていく直前になるかもしれないんですけども、基本的に比較はできると思います。

<委員>

今のページで確認ですが、テルルについては2桁ほど増えています。この影響は全体としてはそれほど大きなものではないと考えてもよろしいでしょうか。

<日本原電>

テルルが増えた分セシウムなどが減っております。30km付近の地点で $20\mu\text{Sv/h}$ というのが決まっているので、そういう意味で全体のシミュレーションには影響がないと思っています。

<委員>

資料4-3のR-Cubic、比較していただいて少しわかりやすくなりました。先ほどの説明で、①のピークが生じるというあたりは、P. 3とP. 4ですね、時系列で流速が低下することによってだということでは分かりましたが、この②③がかなり定量的に①と異なるところがあります。その辺を追加で補足の説明をしていただけると、例えば②の2時間から3時間ぐらいのあたりで増えるという、これも流速の影響なのだとか、全体的に見て、定量的に③がかなり低いですが、それもそういう風速場の影響で説明がつくとか、そのあたりが知りたいと思います。

それから、P. 6で言いますと、最終的には30kmの時点でこれぐらいの下駄を履いた形で、全体として4時間ぐらいから両者の差が出て来て、ある一定の幅を持ってこうなっているということも、こういう流れの影響というような補足で説明していただけると理解しやすいと思います。

あとはP. 3の図で言いますと、R-Cubicの方が、この空間線量率で言いますと、25kmから先でいきますとMACCS2よりも少し下がります。この辺りも最終的な評価の誤差みたいな形で、まとめ、結論と言うか、その辺りをどういうふうを書くかというところは今後の課題ですが、このコードの予測精度という観点で、概ねっていう形にはなるんですけども、それがどの程度なのか、安全側なのか非安全側なのかとか、もう少し定量性のある説明が欲しいと思いました、以上です。

<日本原電>

ありがとうございます。まず、P. 4の時系列グラフについてですが、②と③と下のセルの変動のところですけども、例えば②のセルと言うのが、ページが前後してしまうんですけども、OIL1になっているセルの一つ北側のセルですが、こちら多分風向の影響が出ているのではない

かと考えております。一時的に風向が放出開始のタイミングだと北東の風向なのですが、一旦東北東にずれたタイミングがございます。その後、風速の低下と降雨の増加、そのタイミングでまた風向が北東に変化してございますので、風の通り道が変化したためと考えてございます。厳密にどのタイミングでどういうふうになっているかはもっと細かく見ないと分からない所ではございますけれども、風向の影響はあると考えております。③のOIL1が出ているセルの一つ南西側のセルですけれども、こちら、風向・風速が変わりますので、パフが通過するタイミングが変わると言うのと、先ほど地形の話も少ししましたけれども、風場が地形の影響を受けて分布が変わると言うことです。厳密にどの高さでどれぐらいの濃度になっているかは調べきれていないので、漠然とした言い方しかできないんですけども、風向と風速と地形と、複合的な要因があると考えております。

もう一つ、P.6左側のグラフが距離ごとの空間線量率のグラフになりますけれども、距離を置くごとに少し差が出てくるということで、同じグラフに記載しているもの、やはりMACCS2とR-Cubicとで、同じ空間線量率を出すにしても捉え方というか、算出の方法が異なる部分がございますので、MACCS2ですと方位と距離でその地点がどうなるかを計算で出していきますし、R-Cubicですとセルのサイズとかで計算してくる分、双方で差が出てしまうので、距離ごとに減衰すると言う傾向は当然変わらないんですが、空間線量率を出すと言うところでズレが生じるというのはコードの差、コードによって結果が異なってくる部分の大きな要因だと考えています。例えばP.3のグラフ、先ほどおっしゃられていた部分ですけれども、こちらと同じように、空間線量率の算出方法が異なりますので、傾向として距離ごとの減衰が確認できますし、今回 $20\mu\text{Sv/h}$ に到達する距離と言うのがグラフ的に見れば同じぐらいになったんですけども、計算の仕方、言ってしまうとMACCS2は計算式によって出すだけなんですけれども、R-Cubicの場合は、空間的に風とか放射性物質の移流を計算した上で、地表沈着を出してそこから空間線量率をセルごとに整理するという、その差がどうしても横並びにすると目立ってくる場所なので、ではその差がMACCS2とR-Cubicとでどれぐらい生じるのか、また、SPEEDIとMACCS2なり、SPEEDIとR-Cubicなりを比較するとき、それぞれどれぐらい違うのかを定量的に示すようなことは難しいのではないかなというのが私の考えになります。以上となります。

<議長>

ありがとうございます。

<委員>

4点ほどお伺いしたい。

まず資料4-2のP.2、No.2の話で、その方位を決める話で人口の話をしているんですけども、これって、これ言っちゃうと、この評価とは違うのでちょっとどうなのかなと、書くべきなのかなという、もしこれをもっと厳密にやるんだったら人口の重心というか、そういうものを

決めて、こういう方位を決めて計算しましたみたいに本来は言わないと、ただそっちの方が人口多いからそっちにしました、というのはちょっとまだ中途半端かなという気がします。

それから、同じページのNo. 4の異常年検定なんですけれど、これ今回の評価で要るのかなって疑問があります。事故時評価なので、97%を求める評価と違うので、異常年でもいいんですね、それが結局30kmまで行く条件っていうのがあれば、それで計算したらそれが最大ですって、異常年でもそれはその年には起きましたということなんであり得ることなんで、事故としてはあり得るので、それが異常年なのかどうかの評価って本当に必要なのか、逆に疑問があって、平常時とかそういうんじゃないですし、97%を求めているわけじゃないんで、そこについてちょっと疑問がありますけども、今回そういう回答ということ。

もう一つ、今度資料4-3のP. 3ですけれど、先ほど他の委員からもありましたけれど、これMACCS2、4時間後の図を書いてください。今放出タームの1を出したときの風速が速い時のMACCS2の結果しかないんですけど、4時間後だと風速が遅くなっているので多分MACCS2、風速は逆数分で変わるので濃度が変わるんですね。だからその2本の間にたぶん入ると思うんですね、R-Cubicの値が。だから、4時間後の風速が遅くなった時点をソースターム、事故の発生時としてMACCS2、2本書ける、ある程度範囲その中に入ってくるということで、今原電の方で説明している理由が、ある程度、この範囲の中に入って、MACCS2は最初のその放出タームの時刻の風速ですって計算しているのだからこうなります、ただ、R-Cubicは時刻時刻を考えているので、次の4時間後には風速が弱くなったので下がりましたっていうことでは、その代わり4時間後にMACCS2で計算してやれば、これより多分4倍ぐらい高い値を示しているのだから、その辺の間の範囲に入ってるということを示してもらえれば、計算としてはR-Cubicでは実時間を計算してますっていうふうな話、U分の1で、先ほどの沈着の影響はU分の1で変化するので、今回はそれで下がるということなんでその方がもう少し内容に説明がわかるかなと思います。

それからP. 6、これを出すと質問が出てしまうかなっていう気はします。この結果見るとですね、8kmぐらいですか、7kmぐらいかな、青色のセルがなくなっているんですね。これってメッシュが1.6kmでは足りないということを証明しているようなものなんですよ。だってそこで突然切れるわけなんで、要するにその前で風向がちょっとずれてメッシュが今その中心を通過していれば、そのメッシュにいるけど、7kmから8kmで消えてしまっていますよね、両側に振られてしまったので20  $\mu$  Sv/hまで行かなかった、ではメッシュが1.6kmでいいんですか、と言われてしまう。対策としては、両方位、隣接、先ほど隣接三方位の話をしましたけれども、隣接メッシュも合わせて20  $\mu$  Sv/hまで行くとか、隣接三方位を合わせて、20  $\mu$  Sv/hといったような分布を出して、それを超えることはありません、といったことを言わないと、なぜあそこ切れるんですか、となってしまう。拡散モデルとして切れたらおかしいですよ、ということです。それと、これ4kmから8kmまでフラットになっている理由がわからない。あとたぶん3個ずつ平行に移動しているんですね。多分それがメッシュの関係でこれ結果が、MACCS2がメッシュ平均なのか軸上なのか、R-Cubicはメッシュ平均なので、それがメッシュ1.6kmの関係で、よく見ると減

っているんですけど、三つぐらいグループ化で書いてある感じなんです。それはさっき言ったように右の図で三つが中心を通る関係と何かあるのかなっていう感じがあるんで、その辺がもう少し理由がないとちょっと、しかも4kmから8kmで下がっていない理由がちょっとわからない、と言うのが疑問ですね。1.6kmでこのまま出すとメッシュいいんですかっていう疑問が出るのではないか、ということです、以上です。

<日本原電>

ありがとうございました。後半2つはおっしゃる通りなので、考察を厚めにしないといけない、そういうご意見ということで承りました。最初の質問の趣旨は、冒頭何度も申し上げているとおりなので、我々の捉え方、スタンスを書いているところなので、そこは議論するところではないと思いますので、ご意見として伺いたいと思います、ありがとうございます。

<議長>

私の方から1点。

NUREG1465を使われて、別な放出に関しても変わらないと。今までの議論だと放出量そのものについては、ちょうど30km圏になるように調整しているということで。Cs-137の量が違う、そういう意味ではやはり事故の種類自体は違うんだと思うんですけども、今回の目的が30km圏内での広がりかどのような形になるか、そこに焦点を当ててるってということで、その点、事故の違いはそれでいいのかと思うんですけど。

もう一つ、これはあるかどうかかわからないんですが、放出の出方、時間的なファクター、要するに放出率が最初の段階でバツと出るとか、長時間にわたり出るとか、それは事故の形態、シナリオの違い、格納容器がどのように健全性を喪失するか、その条件によって放出のされ方が違ってきますので、総量としては同じであれば、このような条件が違って、それが線量率には関係しません、そういったことは、今までの知見の中で言われているんでしょうか。

<日本原電>

おっしゃる通りでして、放出継続時間が変わると評価は変わります。これは変わらないとは言えない所になりますが、今回の評価の場合、4時間とかなり短い期間で評価をしているということで保守性を持っているということが一つと、あとは放出量されるときに一気に出るのか、抜けていくように出るのかは、これは格納容器がどういう壊れ方をするかという部分であって、LOCAでもLOCA以外でも、そういう事故の条件、格納容器が壊れる直前まで行った経緯はあまり関係ないのと考えております。200°Cなり格納容器の圧力が限界圧力に達した時点で、どのように格納容器から漏れる量が増えるかというところですので、そこはあまり今のこの議論、事故条件をLOCAにするかどうかというところとはあまり関係ないのと考えています。

<議長>

その出方によって、線量率分布に影響しないということであればいいんですが。

<日本原電>

第1回のときに、MAAPそのもので、トレンドで評価したときよりも4時間に縮めて評価したほうが厳しい結果になるとお示ししたと思うんですけども、まさにその話だと思ってまして、放出継続時間が長ければ長いほど薄まって出ていくので、その分は範囲が狭まる方向になると思っております。

<議長>

薄まる分、放出量を多くすれば30km圏まで行くわけですね。

<日本原電>

今回はあくまでも一つ事故を置いて、その放出される時間と言うのを参考にしてますけれども、それが1時間に出ることはないのかとか、2時間が出た時に30kmになるように求めるとか、そのような議論をし始めるととても収拾つかないと思っておりますので、逆に説明性がなくなってしまうかなと思っております。

<議長>

私が言いたいことは、30km圏に収まるような事故の時の広がり方、楕円形みたいな計算結果を地図上に示しておられますけれども、あの大きさが30kmと言う距離の中であれば、この気象条件に限ればこの形はどのようなソースタームであっても、ソースターム量を調整することで、形自体がより広がるとか狭まるとか、そういうことはないと言うことで良いでしょうか。

<日本原電>

先ほど申し上げた通り、放出継続時間が変わると広がり方は変わります。

<日本原電>

放出の形態、色々な出方の時間が考えられると思うんですけども、何かしらの条件を置いて、放出量について絶対量で、今回いくつか感度みていただいたと思うんですけど、シミュレーションⅠとシミュレーションⅡで、例えば絶対量の放出量が違いますと、それで気象条件、どちらかというとその分布は、気象条件、風向きとか風向風速の影響のほうが大きいと思っていて、同じ量が出ても、風向きによって全然広がり方が違います。それは地形の条件とか気象条件、そっちの影響がどれぐらいの範囲に広がるのかについて効いてくると思っています。またその出方によってというのは、どう設定するか非常に悩ましいんですけども、今回は30km近

傍まで行くというところをターゲットにしているのですが、それをターゲットじゃないとすると、初めに一気にどんと出た方が近くの数値が上がるとか、そういうものはあるかもしれないんですけども、いろいろ考えた中で30km付近までという条件に合うように放出を設定しているので、このような結果になっていると理解しております。

<議長>

おっしゃる通りですね、30km圏までっていうその条件と、それから同じ気象条件、それがあれば、それに合いさえすればソースタームはどういうものであっても、これとほとんど変わらない、ボンと最初に出るかちよろちよろでるか、そういういくつかのパターンがあっても、その30kmまでのようにして、かつ気象条件はこれにすれば、その形状は変わらない。そういうことがいえるかっていう、そういうことなんです。

今回のシミュレーションで求めたい量はまさしくその30kmに及ぶ分布がどうなっているか、そのときの幅がどれくらいかというようなことだと思うんです、幅と言うか青くなる点がどうなるか。その二つの条件ですね、30kmまで行くと言うのと、同じ気象条件を使う。その二つの条件さえあれば放出のされ方は、それに合うようにしておけば、その総量としてですね、出るタイミングとか放出率、時間ごとの放出率にはほとんど依存しません、ということが示せるのか。放出割合については変わらないことを示していただきました。

<日本原電>

何度も申し上げます通り、それは示せないのです。逆に言うと、それを求められている趣旨がよくわからないんですけども。

<議長>

放出割合に関しては実際に例示していただきましたよね。あの二つで、十分かどうかは別として示していただきました。それで放出率ですね、放出率への依存性はほとんどないですよ、と。その例が示されていないな、と。

<日本原電>

今このNUREG1465を用いた評価結果について放出継続時間を4時間で設定していますけれども、仮にもっと放出継続時間を長くすると、多分30kmに行く評価は短くなって、手前側も、恐らく薄くなる方向だと思っています。このような回答でよろしいでしょうか。

<議長>

30kmに及ぶような事故の場合は、こういう青い範囲が一つの目安として、避難・一時移転の範囲になるという、そういうふうを考えていいかとの確認です。あくまでシミュレーションの

話ですので、そういう見方、それはやっぱり変わるとなると、これが一例だという話になってしまいますので、そうでなくてもうちちょっとこう普遍性があるんだというのが言えればもっといいかと、そういうことです。

<日本原電>

我々としては、実際に厳しい事故条件や気象条件を設定してシミュレーションした上で保守性も考慮して影響範囲を求めています。それに対して、仮にこうだったらどうだとか、そういう話になると收拾がつかない話になると思いますので、あくまでも一例として捉えていただくと良いのではないかなと思います。

<議長>

ありがとうございます。

<委員>

全体的な話なんですけれども、本委員会の設置目的っていうのが、事故があって、その避難・一時移転の対象となる地域が最大となるっていうのを評価しろということで、結論がまだ議論されていない。要するに最大となる地域はいくつですということの評価に対してそれが妥当かっていうのは、何例か評価例はでてるけれど、それを最大値として、事故の起きる最大の区域ですよっていうふうに、まだ議論してないっていうか提示されていない、という気がするんですけど、それはもう出してるという認識ですかね。

<日本原電>

我々としては報告書がその回答だと思ってます。

<委員>

その中に出してる最大が最大かっていうことです。それ以上のことが起きないということも言ってるっていうこと。だからそこにはもう考慮すべき、それより最大となるような考慮すべき事項はないっていうことを言っているっていうことでもよろしいわけですか。だから、今回何年かやってる中の最大の出た地域っていうのが、今三十数メッシュとかそういうメッシュ数が最大ですよということを結論として、日本原電は出しているということで評価するんですか。

それともそれに対していくらかのファクターをかけて、ここからこれぐらいの範囲として最終的には最大区域っていうのは定義できますっていうことを言いたいのか。そこが事例を出して今ある程度のパターン事例を出して、そのときの地域の最大はいくつっていうのを議論で出されてますけど、最初の結論としてじゃあそれ全体をいろんなことの、先ほどの不透明なファクターを考えても、最大はいくつですっていうことを提示されないと、じゃあそれが最大、

今の時点でいろんなパターンの中でそれを最大とは認められない気がする。

<日本原電>

最大の事故をシミュレーションしろというのが今回の我々の検証結果を出す目的でございますので・・・。

<委員>

最大の事故じゃなくて、最大の避難及び一時移転の対象となる区域が最大になるのはいくつかあっていうのを評価しろっていう話なんですね。だから、最大の地域・区域がいくつかあっていうのは出してもらわないと、それが正しいかって、最大の事故になるって話ではないです、最大の避難区域、だから何メッシュ分が最大で、四十数メッシュのところ最大の避難区域になります、どんな事故を考えてもね、ということで前提が30kmまで避難区域が発生したときの最大の面積はいくつですっていうことを、求められてると思うんですけど、それに対して妥当ですと言う場合に、今の場合は何例かについて出して、じゃあ最大がいくつかあっていうのはやられているけど、それがいろんな不確定なパラメータを考えても最大ですというふうに、結論づけられるんですかという質問でした、最大の事故の話ではなくて面積。

<日本原電>

そういう意味では、これ第3回の時にお示ししてる資料ですけれども、一番下の緑のところですね、区域が最大となると見込まれる事故災害を想定することということを我々がどういう風にとらえたのかっていうことと、複数の厳しい気象条件をもってきて評価する。それに対して網羅性があるか確認いただければ、それで最大となるというふうにいえるかなと思っております。

<委員>

その部分、一番の議論はその網羅性があるかっていうことで、ソースタームの話とか、あと気象のパターンがあって、使った気象年度の話とかが出てきて、それについて本当に網羅性があるかというのは、まだファクターが残ってるので、そこを逆に何かのファクターで、それはそっちで考慮しますみたいなことを言って結論的には、パターンの中では最大いくつだけけど、それに対して不確定要素を考えても最大はこれぐらいですってというような最終結論にならないと、じゃあ、最大の区域っていうのが幾つになるかっていうのは想定できない。だからもうこれでもう不確定要素はないとおっしゃるんだったら、それで認めます。

<日本原電>

シミュレーションは、ある条件を設定するしかなくて、その中でソースタームなり厳しい条件っていうのを、気象条件も含めてですね、そういうことでお示してきたと思います。多分

おっしゃられているのは、それを踏まえて、その結果をどう使うか側の時に何を考慮すべきかということかと理解をしまして、そこは我々としては拡散シミュレーションをやるっていうところまで、それをどう活用するかは、我々の今求められてるミッションの次のステップだというふうに理解してますので、その時に、そういう不確かさの要素をどう取り込むかというところの議論があるのかなと思います。その手前のところでどこまでその不確かさを見込むかというところは、我々としては色々なパターンを考えた上でも厳しい条件、最大と思われるもの、気象条件で評価をしたというところまで、それについては今、あそこで私の考え方をお示してきたというふうに思っております。

<委員>

議論をするにしても、このシミュレーションの中でどれぐらいの見込み、その変動する見込みがあるかっていうのをシミュレーションのコードとか設定状況を含めて考慮しとかないと、要するに1 $\sigma$ なり3 $\sigma$ なりがどのぐらいの変動幅を持つてゐるかがないと、このシミュレーションの中の最大が最大ですよと日本原電がおっしゃってゐるっていうふうに評価せざるを得なくなってしまう。これより増えることは絶対ないよっていうことを言ってらっしゃるということをお認めるのかという話になってしまう。

<日本原電>

絶対あるかないかっていうような話でやるとするとですね、今回は色々な条件で評価を考慮して評価している事例の一つですけれども、ある範囲の中で考えたマックスだというふうに思っています。それ以上が全くないとは我々思っておりませんので、条件によってはもっと厳しいことがあるかもしれない、けれども、ある範囲、バウンダリを決めないと、無限のパターンとか、本当の最大って本当のマックスってなんでしょうとか、そういう議論を幾らやっても答えが出なくなってしまうので、そこは、ある範囲で厳しいと思われる条件を設定した結果、それプラスアルファで考慮するとすると、この結果をどう使うかというときの考慮の仕方だと思いますので、そういったある限られた範囲の中で最大と思われるものを提示しているというふうに考えております。

<委員>

それでは不十分なんだろうと思う。だから、その結果の中で、要するに今これ、ある条件を決めてシミュレーションしたわけですよね。その不確定要素の中のある程度考えられる中で、それは考察でいいと思うんですけど、その中で、例えば40 $\pm$ 5とか、そういうファクターとか、それぐらいの中では入りますみたいなことは言えないのですか。

<委員>

色々な効く要因を列挙して、我々はこう考えますということでやっていけば私はいいと思います。「最初からもっと厳しいことがあるかもしれませんが」ということを言うとややこしい話になる。一般的にはこういう要因があって、ここまでは考えて、ここが一番面積的にも広いと考えられ、不確かさとしては例えばソースタームの出る継続時間とか、最初の出始めとかですね、そのへんについては、例えばこういうことを考えれば、それは包絡されるとか、そういう考察が必要と考えます。

<日本原電>

これまでいろいろそれを説明してきたというふうに理解をしていて、それ以上の保守性なり何なりを積み重ねろという議論、今までの説明の中でそういうご発言はなかったと思っているんですけども、これまで説明をしてきた最終段階で、そういったご意見が出るのは私としては辛いのですが、いろんなソースタームなり、気象条件なり厳しいとこ取りをしてきて評価をしてきたというところで、それ以上にプラスアルファで何をおっしゃってるのかがよく理解できなくて。

<委員>

逆に言うと、「これ以上のところで考慮することはないんです」という形で言い切ってもいいかとは思いますが。ところが先ほど「そこまでいろいろ考えると、確かに不確かさがちょっと出てきますね」とかですね、そういうご発言もあったので。

<日本原電>

あくまでやはり例でしかないんです。あくまで決定論的に厳しい条件を取ってきて、30kmになるような条件を作って評価をして、その結果、拡散シミュレーションの結果こういうふうになりましたと、不確かさは当然ありますけども、そのプラスアルファがどれぐらいですっていう、その幅をではどうやって設定しますか、と言う話になって、それは設定のしようがないと思っているんです。なので、決定論的に厳しい条件を持ってきた結果を示してるということだと思っていて、気象条件ももっと楽なものはいっぱいあるわけです。そうすると同じ方面でも全然飛ばないとかもいっぱいありますので、平均をとると、もっともっと短いところに収まるわけです。だけど、厳しい条件でやってるから、かなり遠くまで飛んでると、そういうことだと思っていて、じゃあそれ以上ないかという議論をし始めても、きりがないというか・・・。

<委員>

そこは昔の安全評価と通じるところがあって、大破断LOCAなんて当然起きないでしょう、ただそこまでやっておけば、皆さん納得できますよねって。そういう形で進んできたわけです。

それと同じで一つ厳しいところをやったんですっていうのであれば、これはもう他に考える必要ないんです、ということでやらないとなかなか納得できない世界だと思ったもので。

#### <日本原電>

今日もNUREG1465の説明をしましたが、いろいろな事故シーケンスがある中でソースタームを考慮して、米国では一般にこう使われるような、米国だけでなく世界で使われているようなソースタームなわけです、その評価結果を踏まえて、Cs-137の放出量100TBq相当でやるというのが規制委員会の考え方で、それをさらに超えてるところまで考えてソースタームの評価をして、30kmまで飛ばしてるという、かなり厳しい条件でやっているとっております。条件をこのソースタームの比率をかけるときにもっともっと高いところでやりましょうかとなると、どんどん広がっていくことがあるんですけども、今回はあくまで30kmというところがターゲットになるので、その範囲で我々として厳しいと思われるものを示してるということを、今までずっとご説明をしてきたと思ってるんですけども、それを踏まえても不確かさは当然あるにしても、これがマックスかどうか、マックスとまでは言えないところかもしれない、けれどもこういう結果を得られているということであって、厳しいところを取ってきてこうですという、それが最大となるというふうに気象条件も踏まえて最大となると見込まれる想定というふうに私共は考えております。

#### <委員>

ソースタームの量自体はですね、非常に厳しいところをとっているなと思うんですけど、先ほどどうしても本当にこれが一番厳しいのかと言われると自信がないということと言われる、その根拠と言うか、こういう背景、こんなところが想定と違ってくると、厳しくなるんだけどそんな想定を考えなくていいよね、とかですね。もしそういう懸念点があるのであれば、そういう分析があってもいいかな、というふうに感じた次第です。

#### <日本原電>

今回のシミュレーションは第1回第2回で事故の設定の時にご説明した通りでして、通常、我々が安全審査を受けている、安全対策といわれてますけれども、そういったものをやると、今回のような青いセルは一つも出ません、これは立ち位置の話ですね、ここから我々が出発しているというところをまずご理解いただきたいと思います。今回それでも放出する範囲を示せ、というのが茨城県の要望ですので、我々としては安全審査で壊れないです、壊れないです、壊れないですと説明しているものを一つずつ壊していくわけですね。その結果やっと30kmとなる条件が見つかりました、ということなんです。それよりもさらに細かい、厳しいのはあるんじゃないかという、それはありますけれども、まずせつかく安全審査で勝ち取った安全対策工事を一つずつ壊していくところがまずもって厳しい条件です、というのが我々の立ち位置で

す。その中でやっと30kmが生じたということ今回一つの事例として、これは我々が考える、我々プラントを守る人間からすると、これが最大ではないか、ということでご提示したということですので、あとはPRAの確率とか、絶対かといわれたら絶対ですとは言えないと、そこは仕方がないんですけども、その中で今最大かどうかという議論を始めたので、それをこちらまで答えるかというところでちょっと迷っているところがあるというふうに思っております。

なので第1回第2回でお示した通り、今示している条件というのは、我々も規制庁と審査をやらせていただいている中で、大分その常識を外れたところでやっている。例えば安全対策機能を全部殺しました、これはまず一つです。こんなことはまずありえないです、これだと絶対に許可は出ないです。ですがわざわざそういうことをしないと放出しないのでそういう条件を作っていると、これが一つです。

あとは一週間後に一時移転するという、これは時間的なOILの考え方なんですけれども、1週間後としてしまうと薄まってしまいうだろうというのがあったので、ソースを全部4時間に集約して放出したと、これも基本的にあり得ないですね、そういったことを積み重ねた結果の一つの事例としても紹介しているっていうのをご説明してきておまして、ここで多分最大かどうか、不確定要素があるのかというのはちょっとずれているのではないかと思います。

私が結論めいたことを言うてしまうのはおかしいのかもしれないんですけども、今想定しているというのは、普通のプラントの状態、まず規制庁からの審査の中で見たら、もうかなり厳しいところをとっているということです。要するに規制庁にお約束してる機能を全部使えなくしました。それからもう一つは、本来1週間かけて飛ばすものを4時間に集約して出してることも十分厳しい、普段はあり得ない状況をつくり出している。これぐらいしないと30kmでませんよ、ということで我々は提示した、という立ち位置であると思っております。

<委員>

わかりました。

<委員>

私から質問をしているのと違うような把握をされてるみたいで、私が聞きたいのは、厳しい条件で計算されて、最大区域っていうか、避難区域の個数をそれぞれ評価されてますよね。それを、どのぐらいのばらつきがあるかを知りたいだけで、今厳しい条件でやられてるわけですよ。6方位、4方位か、いろんな気象条件があってそれぞれ避難地域になった数値が出てますよね。それが、ばらつきとして考慮して、最大どのぐらいにしかありませんっていうことを考察で述べてもらえませんかっていうことを言ってるわけで、もっと厳しい条件でやれとかそ

ういう話ではない。

#### <日本原電>

今、杉田委員がおっしゃられたようなことをしようと思うと、ばらつきの母数が足りない気もするのですが、厳しいと思われる代表的な気象の考え方っていうのをまず設定して、そこまで見ておけば、網羅できますよねというご説明では不十分でしょうか。

#### <委員>

だから今やってる中でも分布があるわけでしょう。みんな一定にはならず一定の地域じゃないですよ個数。第2回でしたっけ、それぞれのパターンで幾つになるっていうのを表示してもらったと思いますけれど、あれはもう厳しい条件をこれはやってますから、ほぼこの範囲ですけども、だから、今やられるケースの中でばらつきとしては、37から40ぐらい範囲があるんだったら、そのばらつきを考えても、43とかそのぐらいの1シグマ考えても、だから係数を考えてその辺の範囲にしかならないですよっていうことは、現状のケースだけでも、考察されてれば、最大の避難区域、一時移転とかの対象になる地域っていうのはこれぐらいですよっていうことを、考察とか、何かを追加する話ではなくて、それぐらいの話を考察の中で述べてもらえば、例えばそれが30いくつから40いくつという中に出てて、その中で最大厳しいやつをとって、10何ケースやられてると思うんで、それで考えたときに、 $n$ 分の1のばらつきを考えてどのくらい考慮すれば、個数として、パラメータの変動を、最も厳しいとかそういう話でなくて、今やった方位とか大気安定度の中で、区域ってこれぐらいの分布を持っているということで、それを考慮したらこれぐらいの、不確定要素があるとしてもこれぐらいの範囲ですっていうことは現状で言ってもらえれば、だから考慮するのはそれが100になるのか200になるのかじゃなくて、最大で45とか47とかそれぐらいになりますよっていうことは言っていたのかなということをお願ひしているだけで、全部のパターンを網羅してやれっていうのを今の時点でお願ひしているわけではないです。それは不確定要素、今最大になるということを求めて計算されたと言うことは認識してますけれども、でもそれを不確定が他にないですかって言われたときに、それを考慮しても厳しい条件を、この10パターンとか何パターンやった中で、その避難区域となった個数ってのはこれですよと、この中のばらつきで、これが飛び跳ねて10と200とか変わったんだったらあれだけど、厳しいやつを選んだ中でもそのぐらいの範囲ですってことは言えるかっていうことを述べてもらえば、じゃあ最大になるのは考慮しても、50とか60まではいきませんねみたいなことはいえるのかなっていうこと。それが一番最初の前提条件にある最大になる区域っていうのは、考えてみたらこれぐらいの、1.6kmのメッシュで何十個ぐらいしか、対象になるような領域はないでしょうっていうことをある程度考察の中で述べてもらえればと思う。

<日本原電>

例えばこれのセルを方位別ではなくて、シンプルに個数を数えて、こんな範囲ですよと言うのをお示しする、そのような趣旨ですか。最大でこの程度、最小でこの程度みたいな。

<委員>

それでよい、統計的なシグマを出してもらえれば。

<日本原電>

例えば日立方面でセルが複数ありますと。で、1、2とありますと。これを2つ足して偏差を出してみて・・・。

<委員>

それぞれ個数全部出ますよね。

<日本原電>

だからこっちの方面だと・・・。

<委員>

全部でいいと思いますよ。

<日本原電>

例えば、日立方面は気象条件1が1個あります。これはたぶん30何個ありますけれども・・・。

<委員>

これが厳しい条件と言うことを設定して選んだやつでいいですよ。

だからその中で日立側が20個で、その他は何個か出て、その中で多分気象条件のばらつきの中で個数を統計的にシグマで出してもらえばわかるはずなんですけれど。

<日本原電>

例えば左上の気象条件1、北方面、日立方面に20幾つセルがあったかと思うんですけども、そういう場所の・・・。

<委員>

21と書いて、1ケース目では21、それが25とかでばらつきを出してもらえれば、これはもっと不確定要素としてもその辺の変動でしかないということがわかる。

<日本原電>

ケース2っていうのは、今どっちをおっしゃったんですかね、気象条件2なのか。

<委員>

それを全部並べてもらえばいい。

<日本原電>

条件とか風向き関係なくこの結果の数を出して、その標準偏差を出す。

<委員>

その通り。考える最大っていうのはその範囲に入ってくるっていう。

<日本原電>

だからプラスマイナスでいくつ、という。

<委員>

そう。

<日本原電>

それがどういう意味を持った結果を示すことになるのか、結局その風向きの影響でどこかの方面に対して、が一っと流れていきますという、その方面を完全に無視して、大体OIL2がヒットする領域は事故シーケンス、今回の評価ですとこの20から40ですとか、なにかそういうところ、それをお示ししてその結果から何を言うのかを教えたいいただきたい。

<委員>

最初の目的っていうのは、これはもう方位とか関係せずに最大になる区域がいくらかっていうのが命題なんですね。委員会の命題がそういう形ですから。だから、この評価を計算した場合、厳しい条件でこういうふうにやりますと、その中のばらつきとしてこのほかのいろんな要因を考えてもばらつきはこれぐらいの範囲ですっていうことであれば、この領域を超えるようなことはまず絶対に起きませんというのを言えれば、多分20から40の間だったらまず60を超えるということは結果の平均にして係数で比べるっていう話だと思うんで。それはあくまでそのぐらいの範囲ですっていうことを把握できるかなっていうだけの話で、それが実際問題が最大という意味じゃなくて、今回のシミュレーションの中ではいろんな厳しい条件を選んでも、不確定要素を考えて、いろんなパターンをやってみたらこのぐらいの分布でばらついてました

と。そのばらつきを統計的に考えると、この辺の範囲で考えられますっていうことを、ただ考察として述べてもらえれば、その最大っていうのは、それを超えるようなことはないと思うんですが、そうすればある程度領域が100とか200とかになるようなことはまず絶対ないだろうと、まあ絶対ないといえるかはあれだけまあ範囲はこれぐらいで、今回のシミュレーションは全部網羅することはできないから、厳しい条件を選んで、結果はこういう結果になったけど、それでも抜けてるこの評価の要因を勘案すると、統計的なバラツキとしてはこれぐらいの変動は出てくるんだっていうのを述べてもらえれば、このばらつきの中で、最大の避難区域っていうのは入ってるっていう感じの評価ができるかなと。

<日本原電>

セルの個数がいくつ、というのは乱暴なので、1.6kmメッシュですので例えば何平米、何km平米に収まるエリアを最大として、今回の統計的には、何平米に入りますよということをお示していくと、そういうことですか。

<委員>

はい。

<委員>

これについてですね、多分最初にこの委員会設置目的に書かれた、「最大となる区域」の定義が、最初私は広さかなと思ってたんですけども、今までの説明だと広さではなくて、距離が最大になっていると認識してましたけれども、違うんでしょうか。

<日本原電>

プロセスが二つあると思っていて、一つが30kmまで届かせる事故条件を定めるということ、その上で最大広がると思っている範囲を求めましょうっていうのが今回の依頼の趣旨だというふうに受け止めています。

<委員>

そうでしょうか。私は距離だけだと思ってたんですけども、やっぱりその区域の最大というのはやっぱり面積、広さっていう、そういう意味でしょうか。

<日本原電>

そうですね、はい。

<日本原電>

少し補足しますと、ここに出てくる気象条件⑥というのは、飛ばさずに手前側に広げようとするんですけど、この場合面積が狭くなるんですね。その代わりメッシュ1個当たりの数字が大きくなると思っているので、ここをどうとらえるかですけれども、我々としては広くということを目指すと、結果として遠くに飛ばさないと広がらないというのが分かったので、今回これをお示しているのが最大というふうにとらえているという御説明だと思います。

横にも縦にも広がる条件というのは、多分今回の気象条件ではないということになると思います。

<議長>

今日の一番の議題は報告書の検討というところで、時間がなくなってしまいましたので、30分長くなっています（次に行きたいんですけども）、よろしいですかね。今の議論は、認識が一致されたのではないかなと。30kmという制限まで行くというものを、厳しい気象条件の中で軸を見つけて、その時の幅がどのくらいになるかということを示したらこういう結果になったと、そういうことだと思います。

委員の言われた面積ですね、得られたデータから面積による幅というのは一つの見方だとは思いますが。それはそれで一つの考え方として、考察というんですかね、そういう言い方になるんですけども、報告書の中ではそういう日本原電が県に出された報告書ではそういう議論はないので、それは別扱いという形で、参考資料という形でまとめられるのであればまとめられればいいかなと思います。

よろしいですかね、面積としての不確かさ、先ほど言ったその条件の中で。

<日本原電>

評価委員会の中で説明はできるか。

<日本原電>

できるが、今日この場で説明はできない。

<日本原電>

報告書の取りまとめまでの間には説明できるようにしたい。

<日本原電>

それだけでばらつきを考えてしまうと、保守的になり過ぎると言うか、厳しいところだけをもってきて母数がそれだけしかなくて、この中で気象条件①って少ないですよ。分散が多くなって、そうすると数がやたら多くなってってということにならないかという。

<委員>

それは、もうこれで、これをやりましたっていう数値が出てれば、それだけでいいって話で、やらないよりも良いということです。それだといっぱいやりなさいって話になってしまうが、今からやるのは難しいでしょう。今の時点でできることは、それをやっておけば広がりとして、でもこれは今のようなコメントを入れれば良い訳です。条件として少ない中でやってるので、過大評価している可能性はあるけれども、範囲としてはシグマを考えるとこれくらいですって言ってもらえればよい。

<議長>

時間のこともありますので、委員会報告書(案)の説明に行きたいと思います。報告書と報告書概要版となっております。

<事務局>

議論が白熱しているところではありますが、今日の議論も含めて、本来でしたら報告書等に反映しなければいけないところではあります。報告書と報告書概要版の2種類をご用意してございます。まずは概要版についてでございますが、項目は、検証目的、検証項目、検証結果等々及び意見事項を記載しております。なお、本日、ご議論いただいている内容は反映されておりませんので、内容が変更になるとも含めて、議論させていただきたいと思います。

今日の予定は15時30分までですけれども、16時まで会議室を抑えておりますので、16時45分までに終了いたしたいと思います。

それでは、まず概要版から事務局より、読み上げさせていただきます。

<事務局>

それでは、読み上げさせていただきます。検証結果ですけれども、一つ目、放射性物質、F Pの放出量等の想定、事故進展や、放射性物質の拡散解析に用いた計算コードの選定、気象データの抽出の考え方については概ね妥当である。

一方ですけれども、シミュレーションの結果についてですね、こちらについては、事例データのの一つとして捉えるべきものであり、条件設定次第で変化し得ることから、結果の活用にあたっては、その目的や前提条件をはっきり示しておくことが重要である、そういったものになっております。こちら本日の議論を踏まえ色々変わるかと思いますが、現段階ではこのようになっています。

続きまして、意見事項について読み上げさせていただきます。検証結果以外に委員会として出た意見が4つほどございますので、ご紹介させていただきます。

まず、30km周辺まで放射性物質が拡散するシナリオとして、1種類のみ示されている。説明性の向上には、代表性や網羅性の観点からさらなる説明が必要であり、例えば、複数の事故シナ

リオについて追加評価を行うなど、補足しておくことが望ましい。これは先ほど、補足のご説明があったと思います。

続きまして、放射性物質の放出開始までの時間について、今回のシミュレーションではテーマが避難や一時移転の範囲に焦点を当てたものであるため、この結果を避難・一時移転の想定・評価に活用するのはなじまない、というような意見が出ております。

3つ目としまして、説明性の向上の観点からは、今回のシミュレーションに使用したR-Cubic、それと同様の計算コードであるSPEEDIとの比較検討も視野に入るが、いずれのコードにおいても計算モデルや入力データに不確かさが含まれていることから、どちらのコードの信頼性が高いかを一概に比較することはできないことに留意すべき。

4つ目ですね、風向や降雨だけでなく、大気安定度も放射性物質の拡散に寄与する要素と考えられることから、気象条件として大気安定度も考慮したうえで再評価を行っていただくことが望ましいと言うことでした。こちら先ほどの議論で説明があったかと思えます。

私からの説明は以上となります。

<議長>

ありがとうございます。今のですね、概要の中の最初の点で、先ほどずっと議論になっていたようなことになろうかと思えます。その中で最後の例えば、複数の事故シナリオについて追加評価を行うなどして補足することが望ましいという表現があって、ある意味、追加評価というのはNUREG1465のデータを使われた評価が出ていますので、これは一応満たしてはいるんですが、補足説明ということでもう少し、先ほど入れたような話を、不確かさに関係することになるかもしれませんが、考察ってというような形で掲示したらいいんじゃないかと思えます。ということで、こういった記載になっていますので、私から補足いたしました。

<日本原電>

今の点について、今日のご説明資料で評価結果を提示させていただいたと思っておりますので、そういう意味では報告書の検証結果の報告書の方もそれを踏まえて記載を変更していただけるという、そういう理解でよろしかったでしょうか。

<事務局>

本日、いろいろご議論いただいた中で、意見が出されていると思いますが、それを踏まえた上で意見事項、検証結果も含めて変更していくことといたします。

<日本原電>

追加評価を行うなど補足しておくことが望ましいと記載いただいているんですけども、今日まさにそれを追加評価の結果を補足でお出ししたと思っているので、これは望ましいというよ

りも提示済みですと、今回の第4回の当社からの説明結果を踏まえて、記載の方はちょっと再検討いただけるという理解でよろしいですか。

<事務局>

そういうことでございます。

いろいろな意見が出されてご議論をいただいていますので、もう一度見直すところは見直す。ということでございます。委員会の意見としてどういうふうに入れていくか、当然その意見事項の中ですでに説明されていることもありますから、委員の意見も含めて、修正等があれば修正していくという形にしたいと思っております。

<日本原電>

意見の1点目については今回、第4回の説明内容を反映していただいて、我々としては、さらに追加評価に補足説明させていただいたということですので、こちらについては意見ということから消えるのか、その辺について確認させていただきたいと思います。

<事務局>

その点につきましては、色々協議させていただきたいと思っておりますので、今日意見が出て解決しているようなものであれば、それは継続性ということ、継続的な意見ではなくて、理解したという形になるんだと思います。それも含めた上で、全体の文章は協議させていただきたいと思っております。

<委員>

すいません。日本原電が全体の委員会でいろいろ揉まれてきて、最終的に茨城県の方に出す報告書をこういうものを出しますよっていうものを、我々としてレビューするというのをしないと最終的なものはでないかなと。

<事務局>

もちろん報告書については、このような形でいかがでしょうか、第4回目の意見をいただいて、本来だったらこれを全部読み上げていろいろ議論しなきゃならないところですが、3月末までに仕上げ提出しないとならないということでもあります。議論させていただいた意見の中身を見直した上で、仕上げたいこうと思っている次第です。

<委員>

今日までの議論を受けて原電がどういう報告書を出されるか。それを我々がレビューすると

言いますか……。

<事務局>

そちらの方ですね。

<議長>

まずですね、これまでの経緯としまして、日本原電は既に茨城県の方に報告書を出されていて、それは第1回の最初ときに、資料で説明いただきました。それを補足するものとして、資料1-1から今日の資料までずっと説明していただいたわけですが、それはこの検証委員会ということで、日本原電がなされたシミュレーションが妥当なものであるかといったことを、委員会の中でですね、色々と議論しながら、この検証委員会としてはどういう意見があったかということをもとめます。それを今回はナイスの方で茨城県の方から委託を受けて作業をやっていますので、事務局として、この委員会にはこういう意見が出たよというような形でまとめて、それを報告書として県に提出するという位置付けになっています。

<委員>

分かりました。

<委員>

そうすると、さっきの意見事項の一番というのは、報告書の時点ではこうですよってということで出すんですか。それとも今回の委員会を踏まえて、それがただ報告書に対してだったらこの意見書を出して、それに対して日本原電の方は、こういうふうな補足説明を出しましたってことにするのか、この委員会であれしたからそれはいいってなるのかそこが微妙なところですね。

<事務局>

この委員会に対しての補足説明資料が正式な報告書になってしまうと、公開の対象になってしまうんですね。

<日本原電>

委員会の資料と、茨城県に出している報告書は別物だと思っております。

<事務局>

そうですね。これは県と協議しなきゃなんないところありますので。補足説明資料の取り

扱いについては、現在ではどうこうすることって言うことは言えないです。

<日本原電>

委員会の資料と、我々、茨城県に出している報告書は別物だと思っております。

<委員>

そうすると、意見事項というのはそのまま生きるわけ。そういうさっきの一番の今日説明あったけども、それは報告書には無いわけだから、意見書としては出すということ。

<事務局>

そうなると思いますね。

<日本原電>

そこは本当なんですか。検証という意味でどういような課題とか、意見がまとめられたかということら思っておりますので、報告書に対するもので、要は拡散シミュレーションとか、解析のところ、条件設定とかですね、そういうところに対してこの委員会では技術的に検証されてきたと我々認識しておりますので、そういった意味で、報告書へのコメントというものはこの委員会のアウトプットではないと認識しているんですけども。ただ、やってきた中で、こういうところは留意すべきだとか、当然こういうところを追加で、たぶん意見事項の四つ目などは、大気安定度も考慮した上でこういう評価が必要なんじゃないかといったものが出たと認識しているんですけども。

<委員>

それは良いんですけど、ここの報告書の概要に対する意見書だったらそれはそのまま生かして、ただその補足説明はあったけどもそれは報告書の中に入ってないわけだから、で出せないわけでしょう今回の資料も、公開するわけじゃないから、意見書としてはそのまま出すしかなくて、ただ、我々委員の方の理解が不十分であってそれが無い、例えば1個じゃなくてここの時点で報告書の中で複数やってましたっていうことであれば、それは意見として出さないけど、今回出てきた他もやりましたっていうふうに対しては、報告書に無いから意見として出して、それで、日本原電の方がもし県に対してこういう意見があったらこういう補足資料出しますっていう形にするしかない。だから、ここでさっき言ったように、今回の4回目で説明があったから意見抜いちゃったら無かったことになっちゃうから、その辺。

<事務局>

意見が発散して不確定なところで動いてしまっているんで、10分休憩いたします。

(10分休憩)

<事務局>

それでは再開させていただきます。

まず報告書の位置付けでございますけれども、まずここで議論してきた中身それから各委員の方から意見として出されてきたもの、そういうものを報告書にまとめて、茨城県に提出させていただくことは変わりません。

もう一つ、日本原電からいろいろ補足説明資料として出てきたものの位置付けは、委員会における報告書の説明用附属書類として、茨城県に3/31にまとめて提出いたします。

つきましては、この委員会の報告書を取りまとめるにあたって、今後のスケジュールがございます。

これまでの委員会でご検討いただいた内容を3月14日頃までに整理し、委員の方々にお送りいたします。同時に、日本原電にも確認のためお送りいたします。よろしく願いいたします。

3月17日頃にはご意見を集約し、3月23日までには取りまとめることといたします。その後、茨城県と内容案を協議し、3月30日又は31日には報告書及び議事録等も含めて、正式版を茨城県へ提出することといたします。この点について、何かご質問等ございますか。よろしいですか。本日は45分までといたします。

<日本原電>

先ほど杉田委員からご指摘いただいたばらつきの件につきましては、我々としましては、報告書をまとめるまでに資料を提出させていただいて、委員の方に確認していただくということをやっていただけだと思ってるんですけどもいかがでしょうか。

<事務局>

資料につきましては、事務局の方にお出しいただければ、委員の先生方に配布してご意見等を集約いたします。よろしいですか。

<日本原電>

よろしく願いいたします。

<事務局>

ご意見等ございませんか。なければ、長時間ありがとうございました。

それでは、第4回最終回を終了いたします。お疲れ様でした。

—以上—