

令和5年度空間線量率等評価結果に係る検証委員会 第1回 議事録

1. 日時：令和5年10月4日（水）13:30～15:30
2. 場所：BIZcomfort 水戸(MYMビル10階 会議室4)
3. 議事内容

<事務局>

令和5年度空間線量率等評価結果に係る検証委員会を開催いたします。本日、皆様にはお忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。事務局を務めさせていただきます株式会社ナイスの〇〇でございます。どうぞよろしくお願ひいたします。

本会議の議事時間は2時間となりますので、15時30分までと時間を決めさせていただきます。会議開催回数は、今回を含め5回開催いたしますお忙しいとは思いますがご協力の程お願ひいたします。着座にて進行させていただきますので、ご了承いただきたいと思ひます。

それでは、今回、株式会社ナイスが事務局を務めさせていただく経緯につきましては、茨城県原子力安全対策課様(以下「茨城県」という。)から委託された事業におきまして事務局を務めさせていただくこととなりました。また、本委員会は、昨年度から皆様にご協力いただき進めて参った委員会でございます。

今回は先ほど申しましたように、全5回、来年の2月28日までに実施することになります。委員会開催時期につきましてはこちらの資料でございます。冒頭の表紙に記載してございます。今回、10月4日が第1回目、10月25日が第2回目、11月28日が第3回目、12月21日が第4回目、1月25日が第5回目となります。開催場所も本日と同じ場所、開催時間も13時半から14時半までの2時間となります、ご協力の程よろしくお願ひいたします。

それでは、事務局〇〇が全体の司会進行をさせていただきます。どうぞよろしくお願ひします。また、事務局補佐として当社から〇〇及び〇〇が対応させていただきます。

それでは今回の委員会の先生方、それから日本原子力発電株式会社様(以下「日本原電」という。)からご説明者として出席いただひている方をご紹介させていただきます。また、今回の開催趣旨についても、事務局からご説明させていただきますと思ひます。よろしくお願ひいたします。

先ずは、議長は委員の中から、本来ならば互選で選任することといたしますが、前回からの経緯もあり引き続き、〇〇委員に議長をお願ひしたいと思ひます。ご了承いただきたいと思ひます。

各委員をご紹介いたします。〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員は令和4年度から引き続き御就任いただく委員でございます、どうぞよろしくお願ひいたします。続きまして、〇〇委員は今年度から御就任いただく委員となりますので、どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、ご説明者の日本原電からご出席いただひている方を事務局からお名前と役職名をご紹介させていただきます。まず最初に〇〇様。それから〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様。よろしくお願ひいたします。

それでは、今年度の検証事項につきまして、お手元の資料等ございますので、そちらからご紹介させていただきますと思ひます。まずこちらの各席のファイルをご覧くださいと思ひます。めくっていただきまして資料1でございますが、先ほど申しましたように、第1回～第5回までの開催日時を記

載してございます。第1回～第3回目までは、議事次第をご覧ください。こちらは第3回目までで、どのようなことを議論するか記載してございます。まず、議題といたしましては、大きく追加評価、再評価等々ございます。昨年度実施した令和4年度の線量率等の評価結果に基づく追加評価事項について、間違いがないかどうか等々も含めた上で、再確認をさせていただきます。

追加評価ですが。これは評価に含まれる令和4年度委員会でご議論いただいた中の評価事項で、①番として、令和4年度の評価事項等について、追加評価というのがあります。②番として。その中で二つの項目がございまして。評価に含まれる不確かさの大きさを把握するために以下の評価を実施するということとなります。

一つは複数の事故シナリオにおける拡散評価の実施。次にシミュレーションを実施した計算コードR-CubicとWSPEEDI(SPEEDI)との比較検討により変動幅を算出するというような二つの追加評価項目がございまして。また、再評価につきましては、風向・降雨に加え大気安定度を考慮した気象条件を設定し、再評価を行うというものがございまして。このような内容で委員の先生方に、ご議論いただいた上で、実際の評価について日本原電からご説明いただき、または新たに評価する等々もございまして、ご協力の程、よろしくお願いたします。

委員会は毎回2時間でございます。できれば5分位前には委員会を終了させていただきたいと思っております。また、会議途中で休憩をとりながら進めさせていただきたいと思っております。

第1回から第3回目までの委員会でご議論いただいた内容を報告書に取り纏めて、第4回目の委員会でその内容をご議論いただくことといたします。

第5回目は委託元(茨城県)宛てに提出する報告書案をお示しして、ご確認いただくことといたします。

ご議論いただく中で、第1回～第3回目まででどうしても引き続き議論しにしなければならない場合は、4回目まで引き続き議論することへのご協力をお願いいたします。

それでは、このような形で進めさせていただきたいと思っております。日本原電の説明に入る前に、この会議につきましては、報告書を作成する上で、取り違えとか勘違いとかを防ぐため、録音をさせていただきます。よろしくお願いたします。

それでは日本原電からご提出していただいている資料について、日本原電からご説明をお願いいたします。

<日本原電>

それでは、説明いたします。

<事務局>

よろしくお願いたします。

それから、会議の風景写真を、記録として1枚だけ撮影させていただきたいと思っております。何か必要な場合は使用させていただきます。もちろん顔を出すとかそういうことは、控えさせていただきます。あくまでも記録でございます。ご容赦いただければと思っております。

それでは、説明をお願いします。

<日本原電>

日本原子力発電の〇〇です。

お手元にお配りさせていただいた資料についてご確認をさせていただきます。

まずですね、スクリーンの方にも投影されております「2023 年度第三者検証委員会の対応方針について」という資料がまず一つ。続きまして、「東海第二発電所拡散シミュレーションの実施結果について」、こちらは昨年 12 月に提出されたものの報告書となっております。続いて A4 縦長のもので、令和 4 年度空間線量率等評価に係る検証結果報告書」ということで、昨年度のナイス様からの報告書の内容が A4 でまず一つ。最後ですね、説明事項のリストという、第 1 回と左に記載された分厚い 200 ページものの資料が一つということで、用意してございます。何か過不足等ございましたら、日本原電までお申し付けいただければと思います。以上となります。

<事務局>

ありがとうございます。それでは議事に入らせていただきます。進行は、〇〇議長にお渡しします。よろしくをお願いします。

<委員>

今日頂いた資料は持ち帰りは出来るのでしょうか？

<事務局>

配付資料は取扱注意をお願いします。もちろん本会議は非公開の会議でございます。資料はお持ち帰りいただいても結構ですが、委員の先生までにしてください。取扱いにはご注意くださいと思います。よろしいでしょうか。

<議長>

〇〇でございます。

それでは早速ですが日本原電の方から、2023年度第三者検証委員会对応方針ということで、ご説明をお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

<日本原電>

それでは日本原電の方から説明させていただきます。

<日本原電>

はい。〇〇です。よろしくをお願いします。

本日資料として主に使うのが、この対応方針についてというところで説明させていただこうと思います。

我々、昨年度ですね、ナイスさんに報告書をまとめていただきまして、内容見ながら、足りないと言われていた課題に対してどういうことが出来るかなということで考えて来ていますので、ちょっと拾い方が違うよとか、そういうところ多分あるかなと思うんで、そういったところ忌憚なくご意見いただければと思っています。今日スライドが少な目ですけれども、今後の方針を決めて行くうえで重要な会議と思っていますので、よろしくをお願いします。

1 枚めぐりまして 2 ページ目ですけれども、これまでの経緯を簡単にまとめたものでございます。

2022年6月と12月は報告書のやり取りですね、茨城県さんから要請文書をいただきまして、12月に報告書を出しましたということです。23年の1月からですね、第三者検証委員会と言うものを開始しまして、第1回と第2回については、それぞれ事故シナリオの設定の考え方とかをする評価について、2回目で気象条件の抽出方法と拡散シミュレーションコードと評価結果についてのご説明をしてきました。第3回、第4回ですね、その中でいただいたご質問に対する回答をしてきたというそういうような流れになってございます。

後ほど関係するところも出てきますけれども、第3回の中ではですね、そもそも要請文書に対してどういうふうに捉えて報告書を作ったのかというところを最初にご説明してなかったんで、第1回、第2回と混乱が生じてしまったところがあったんですけども、ここについてもご紹介させていただいたところなんです。あとはR-Cubicの妥当性確認というところで少し毛色の違うコードではあるんですけども、我々で評価できるコードとしてMACCS2との比較によって何かお示し出来ないかというところで、そういうところをお示してきたというところなんです。

後は大気安定度を考慮した気象条件の評価ということで、委員の方から降雨と風向の継続時間だけではなくて、大気安定度も考慮すべきではないかというところを第2回の検証委員会の中でご指摘いただいていたので、このときは大気安定度E・Fについての検討をして、例示をしてきたというところになります。

第4回については、第3回の継続ですね、他の事故条件を用いた場合にどうなるかというところでNUREG-1465というNRCの文献を用いて、違う事故シナリオを考えても拡散シミュレーションの結果というものは今回の考えている範囲の中では変わりませんというようにご説明をしてきたというところなんです。あとは気象条件とかですね、MACCS2との比較に関するご質問についてご回答してきたところなんです。あとですね、第4回が終わった後に大気安定度を考慮した評価等に関する補足説明資料の方を提出させていただいているという、そういう流れになってございます。

以上のご説明を踏まえてですね、報告書の内容というのは概ね妥当というように評価をいただいていると認識しておりまして、ただいくつかこうすべきという、そういう課題が挙げられている状況ということで今年度の検証委員会が開催されていると、そういう流れだと理解をしています。

3ページ目に移っていただきまして、昨年度の第三者検証委員会の報告において実施が望ましいとされた事項というところで、先ほど議事次第の方のご紹介の中でもありましたけれども、追加評価と再評価というところで記載されているようなことが報告書の中にも記載がされているということです。これに対してですね、茨城県さんの方から委員会の確認評価を得ながら対応することということで要請文書をいただきまして、まずはこれに対する対応方針というのを本日ご説明させていただこうと、そういう流れになってございます。

4ページ目からが、各課題に対する具体的な対応方針について整理をしてございます。まず4ページ目についてはですね、評価に含まれる不確かさの大きさを把握するための変動幅の算出というところ、こちらが課題として挙げられているところでございます。こちらについては背景として、2022年度の検証委員会でのどのようなご説明してきたかということと、それに対して検証報告書の中でですね、どのように記載されたというところをまとめてございます。

昨年度の検証委員会でご説明した内容ですね、二つポツ書いてますけれども、大きいところが二つ目のポツとなります。大気安定度を考慮した気象条件の評価結果を含めて、その防護措置の範囲の面積的なばらつきをご提示をしているということになります。こちらはですね、お手元にお配りして

いる昨年度の資料で言うと、右上に通しページを付けているんですけども、202 ページ目になります。このようにですね、報告書の中で実施している拡散シミュレーションであったり、検証委員会の中でコメントいただいて実施をした大気安定度も加味した気象条件で評価をした結果というものをですね、それらに対して防護措置範囲、 $20 \mu\text{Sv/h}$ を超えている領域を単純に数えてですね、それを面積的なばらつきとしてご提示をさせていただいたというのが昨年度になります。表の見方としてはですね、一番左に気象条件というものがあまして、①、①+大気安定度 E・F、②、②+大気安定度 E・F、③とございまして、そこから右に行くとはですね、それぞれ日立方面では 71.7km^2 の汚染範囲が出ましたと、防護措置の範囲が出ましたというところで、そういう見方になっております。それぞれの気象条件に対して、北方面、北西、西、南西、南と各5方面について評価をしていますので、それらのまとめが記載してあると。気象条件③については、各方面ではなくて一つのケースですので、平均値に書かれてる 120.3 というのが、気象条件③に対する評価結果となります。

このような数値をですね、統計的な処理をしたりですね、累積分布のような形で下のようなグラフの形でお示しをしたということとなっております。少しこういう形で変動幅というものをお示し出来ないかというところで、試みたのが昨年度の末の取り組みとなります。

これがですね前のスライドに戻っていただきまして、二つ目のポツですね、ここはそれのことを言っています。対応方針としてですけども、まずはですね、今回その不確かさの大きさを把握するっていうのが、今回の検証委員会のメインのテーマかなと思ってございまして、今回評価の中で、色々プロセスがある中で、どこに不確かさという要因というものがあるのかというものを抽出しています。それぞれに対して対応方針というものがあるのかなと思っております。

二つ目のレ点に書いておりますけれども、全体的にですね、不確かさの大きさを把握するための変動幅の示し方ということで、先ほどご説明した資料をもう少しブラッシュアップするような、そういうことを考えてございまして、それについては9ページの方でご説明をさせていただこうというふうに思っております。

5 ページ目ですけども、先ほどお話した各プロセスにおける不確かさの要因というものをいろんな形でお示しをしております。表の一番左がプロセスと書いてますけれども、今回の拡散シミュレーションを作るにあたっては、まず事故を設定して放出量を評価すると。その上で気象条件を選定して拡散シミュレーションを実施するというそういうような大きな流れとなってございまして、まず事故の設定についてのところで、どういう不確かさというものがあるか、それに対してどういうふうに今時点で考えているかという説明になってございまして。

事故の設定のところですけども、不確かさの要因としては事故条件によって放出量とか放出開始時間が異なるというようなことが考えられます。考察に書いてますけれども、今回評価の実施内容として、 30km に到達するような事故を考えて拡散シミュレーションするというところで、そういうことを考えると放出量の違いによって生じる不確かさというものは軽微だというふうに考えてございまして。こちら昨年ですね、第4回に NUREG を用いた検討の中でお示しをした話となります。

あとはですね、これも報告書に日本原電から茨城県さんに提出した報告書に記載しているんですけども、時間に着目した評価というものは行っていないということで、そういう意味で事故の設定に関して言うと、その不確かさの要因となるものは、今回少なくとも検証委員会中で扱うようなテーマというものは無いのかなというふうに考えてございまして。

次に放出量の評価ですけども、こちら MAAP を用いることによる不確かさというものが考えられる

んですけども、こちらについては既往実験との比較により妥当性を確認したコードを用いているというそのようなご説明を第1回の中でさせていただいたところです。具体的にはですね、通しページという65ページ目などでですね、1例として、実験との比較をお示しをしています。このようなご説明をこれまでしてきたということです。MAAPコードについては、国の審査で用いているということで使ってますよという説明させていただいてますけれども、その審査資料の中で、MAAPコードに関する説明資料というものも結構分厚い、何百枚もあるページなんですけれども、そういうものをまとめて準備しておりますので、改めて検証委員会の中でその辺りを確認するということはないのかなというふうに考えているところです。

三つ目の気象条件の選定ですけども、不確かさの要因としては無数にある気象条件の中からですね、R-Cubicの場合は、ある特定の気象条件に対する評価を行うということと、やはり解析数に制限があるということがございますので、ある意味厳しい条件というのをあらかじめ考えた上で実施するケースの気象というのをピックアップして設定しているんですけども、まさにそこが不確かさの要因になるというふうに思っています。

考察のところに書いてますけれども、R-Cubicで解析数に制限があるんで何百何千ケースと回すのは現実的ではないので、結果が厳しくなると考えられる気象条件というのをまずは定性的に考えて、今回の報告書でいうと気象条件①②③という形でまずはそこから決めましたと。それにマッチする気象条件というものを選定してきて評価をします。そういうプロセスなんですけれども、そういうプロセスによって最大となると見込まれる区域の算出を行っている。こういう説明をしてきたところでありまして。少しこの辺りですね、多分、今回の検証委員会の中でもテーマになるのかなと思ってるんですけども、少なくともそういう考え方で評価をしましたというところまでは、ご認識いただければと思います。

拡散シミュレーションについては、R-Cubicの不確かさというところでして、R-Cubic自体ですね、入力データというものが多くなくて、普通、解析コードの不確かさという、たくさんあるパラメータの中から影響の大きなものとかそういうものを選んできて、不確かさがあるような入力パラメータについて感度解析とか、パラメータをふらせる解析をしたりするんですけど、R-Cubicについてはそういう取り組みというのは困難かなと思っています。そういうこともあってMACCS2との比較というものを実施してですね、概ね妥当であるような結果が出ているということを確認はしてるんですけども、今回SPEEDIというキーワードをいただいておりますので、このあたりと組み合わせて考えていくのかなというふうに思っているところです。こういう前提がございましたけれども、それを踏まえてですね、各課題に対する対応方針というものを検討しています。

6ページ目になります。まず複数の事故シナリオにおける拡散評価の実施ということで、背景として昨年度の検証委員会でご説明した内容というのは、先ほどお話したとおりです。簡単に振り返りでご説明させていただくと、昨年度の資料の通し番号171ページ目からご説明した資料となります。昨年度の検証委員会の中でですね、最初に事故のシナリオについてご説明したときに、なぜこの事故になるかというふうな決め打ちで何か突然決まってるように見えるというところでご質問いただいてまして、それに対する回答として準備したのが171ページ目となります。

この中で実施をしているのが概要のところに書いていますけれども、事故条件によって影響があるのはその核種の放出割合だというふうに書いていますけれども、これは単純にその30kmまで $20\mu\text{Sv/h}$ の線量率が出るということを見ると、放射性物質の放出量の総量というか、それはその $20\mu\text{Sv/h}$ と

ということで規定されるということなんですけれども、各核種のその割合というか、セシウムとかヨウ素とかですね、そういうものの割合が違ってくというのが事故条件による影響だというふうに書いてあるところがございます。その放出割合が違ったとしても、30km 周辺まで避難・一時移転対象となる区域が生じる前提ということと、同じ気象条件を使うという場合には、拡散シミュレーションの結果は概ね一致すると思っておりますということを書いています。次のページ以降にまずは定性的などうか、なぜそう思うかという根拠についてまとめております。今回少しご説明を割愛させていただきますけれども、そういうご説明をさせていただきました。

最後にですね、定性的にご説明はしてるんですけれども、報告書と異なる放出割合、実際に使って拡散シミュレーションを実施していますというのが三つ目のポツになります。このとき異なる放出割合として参照したのが NUREG-1465 なんですけれども、NUREG-1465 の放出割合の比率を使ってですね、30km まで到達するような拡散シミュレーションをした結果、報告書の内容と概ね合致しますよというところを確認しています。その結果が載っているのが 179 ページ目となります。178 ページの下半分ですね、感度解析に使用した主要な核種の放出量と報告書の評価に用いている放出量というのを、セシウムとヨウ素とテルルですけれども三つ並べてます。それぞれの核種でバラバラではあるんですけれども、次の 179 ページ目の図を見ていただくとですね、概ね防護措置の範囲というものは一致しているということをご説明させていただいたということになります。

そういうこともあってですね、ある意味ある与えられた前提条件のもとで、基礎条件を色々変えても、結局拡散シミュレーションの結果は同じになるんですよという、そういうご説明をさせていただいたというのが昨年度の第 4 回の中身となります。

それに対してですけれども、報告書の方ではですね、やはり 1 種類のみ示されているので、もう少し代表性とか網羅性の観点からさらなる説明が必要ですよということで、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と、そういう評価をいただいたところです。それに対してどう対応しようかなと考えていたところなんですけれども、対応方針のところに記載してございますのが、報告書では全交流電源喪失を起因とした事故条件について検討評価を行っているということなんですけれども、別の起因事象として LOCA を仮定して、概ね 30km 付近まで避難・一時移転の対象となる区域が生じる事故条件の検討を行うというところを今回実施しようかなと思っております。

少し補足するとですね、PRA 的な観点で事故シーケンスというのは色々出てはくるんですけれども、事故シーケンス毎の放出量とか放出開始時間とか頻度とかを並べたところですね、なかなか今回選んでる事故が代表的だという説明というのは難しいと思っております。それは先ほどご説明したようにですね、放出量が大きいとか小さいでは大小つけられないですし、時間についても今回着目することがないということになってくるので、そのあたりをですね、どう考えるかっていうのが少し難しいところだと思っていて、基本的にですね事故の種類というのは、起因事象が LOCA か non LOCA かというそういう 2 種類だと思いますので、non LOCA については既に評価をしているというそういうこともありまして、LOCA についても同様の検討することで網羅性という点では補強できるんじゃないかなと思っております。そこが事故シナリオについてのご説明となります。7 ページ目からは説明者を変わらせていただきます。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。7 ページ以降の説明を担当させていただきます。

7 ページ目ですが、追加の要請でいただいた点が一つございます、シミュレーションに使用した計算コード R-Cubic と SPEEDI との比較検討というところでございます。昨年度の検証委員会まででご説明した内容であります、まずはその R-Cubic につきまして、計算モデルですとか使用している定数をご説明いたしまして、拡散シミュレーションを実施するために必要な機能を有していることという点でご説明をさせていただきました。

加えまして、その評価結果の妥当性確認という観点から、他コードとしまして MACCS2 との比較検証というのをお示しております。こちらですけれども、お手元の検証委員会で使用した資料の通しページで言いますと 125 ページ目になります。こちらではですね、MACCS2 の方で今回報告したシミュレーションと同じようにソースタムを入れまして、24 時間後でグランドシャインの影響が $20 \mu\text{Sv/h}$ を超える距離というものを示しております。この時、陸側の方位で最大の到達距離となりますのが、12km という結果となりました。当然、評価コードの差で 1 対 1 で比較できるものではないと思うんですけれども、R-Cubic による評価では、一定の気象条件を持ってきて評価したところで $20 \mu\text{Sv/h}$ を超える距離というのは MACCS2 の結果よりも遠方となっているところから、厳しい気象条件を持ってきて評価できたものというふうに考えられますというご説明をさせていただいております。

その上で、昨年度の検証委員会の方では、報告書の方に記載しましたとおり、説明性を向上させるという観点からは今回 R-Cubic と同じように、気象条件を入力した上で評価するというような SPEEDI との比較検討も視野に入りますということでご意見いただいております。

ただ、いずれのコードにおきましても計算モデルの違いですとか、入力データの不確かさというところもあるので、どちらの信頼性が高いとかそういうことを一概に比較することはできないという点には留意が必要ということも、報告書で報告いただいたとおりでございます。

こちらの対応方針としましては、一番下になりますけれども、評価モデルのこういった差異ですね、SPEEDI と R-Cubic との差異があるというところを考えまして、シミュレーションの条件というものをできる限りインプット条件を揃えた上で、ベンチマークをするような方法を検討していくというふうに考えております。ただですね、説明性の向上の観点というところから言いますと、昨年度の場合は MACCS2 との比較を弊社の方で実施したところではあるんですけれども、今後、説明性を向上させるというところでは、R-Cubic は弊社で実施して、また SPEEDI につきましては当社以外のところで実施した結果との比較というのが適切ではないかということで、ご提案となります。

先ほど最初にありましたけど、SPEEDI、WSPEEDI と二つ言葉が出てきますけれども、R-Cubic のモデルを見た場合に、どちらの方がより比較に適しているかということも踏まえてご意見をいただければいいかなというふうに思っております。コードの比較については以上となります。

続いて 8 ページ目ですけれども、こちらは大気安定度を考慮した気象条件を設定した再評価ということで、背景としましては先ほどご説明ありましたけれども、検証委員会の資料の 158 ページですね、こちらの方でお示ししました通り、昨年度第 3 回の検証委員会で速報値として大気安定度 E・F を踏まえた気象条件での拡散シミュレーション結果をご説明しております。報告書の結果にもありますが、風向・降雨だけでなく大気安定度の拡散係数が重大な要素ということで、これらを踏まえた再評価をしておくのが望ましいということで、昨年度の委員会の報告であっております。対応方針としましては、先に大気安定度 E・F を踏まえた評価というのをお示ししておりますけれども、加えて、大気安定

度というのが不安定な場合はどうなるんだというような感度的な話がありますので、それらを踏まえた拡散シミュレーションの結果というのを示していくのかなというふうに考えております。簡単ですがこのページについては以上となります。

最後9ページ目になりますけれども、不確かさを把握するための変動幅の示し方について(案)については、先ほど〇〇の方からお話がありましたけれども、昨年度の資料の202ページ、防護措置範囲について、面積的な統計をするというのを一部お示ししてございます。こちらについては少し精緻に評価結果を統計整理できないかということで、検討しているところであります。対応方針はこの中の①ですけれども、対象とする防護措置範囲ということで、昨年度の202ページの資料に出している面積は、海側を含めてR-Cubicの結果の中で防護措置範囲と評価されたところすべてとなっております。こちら茨城県さんからいただいている要請文の解釈のご説明のときに詳しくはご説明させていただいたんですけれども、避難・一時移転の際に必要な資機材数の確認というのが今回の評価の目的だと思いますので、その目的に合致するようにですね、UPZのエリアの陸側を対象にもう一度して算出するというふうに考えております。また、②のところですが、母集団の追加ということで、昨年度の202ページの結果というのですね、我々が報告書に出した気象条件、①、②、③という厳しいところを持ってきた結果と、検証委員会の中でお示しした大気安定度を踏まえた結果ということで、いずれも厳しくなる、面積が広がるというふうにとってきた気象条件による結果を母集団として算出してあると思います。ここで、母集団の追加としてランダムに1年間、今回評価では2020年度の気象条件を用いておりますけれども、その年間の気象条件の中からランダムに気象条件を抽出しまして、同じようにR-Cubicで防護措置範囲を算出した結果というものを母集団に追加すると。ランダムがどれくらいのサンプルサイズであればいいというのかは今後検討とは思っておりますが、こういうことを考えております。

下の四角のところですね、どうしてこういうことをやるかということで、追加いただいている要請の中でこういうやり方をしろという文言が含まれているわけではないんですけれども、どういった目的でやるかという点ですね、下の四角のところに記載しておりますけれども、年間の気象条件の中で生じる防護措置範囲の幅というのをランダムに選出した結果から評価する、この結果を厳しい気象条件で評価した結果と比較することで、当社が報告書として提出した結果が茨城県さんからの要請文にあるような最大と見込まれる評価結果であるかどうかということの説明性の向上に繋がるんじゃないかというふうに考えております。米印で飛ばしておりますけれども、検証委員会の中でお示しした大気安定度E・Fであったり、今後追加するかもしれないA・B・Cとか不安定な気象条件というところも踏まえて、当社からの結果の説明性の向上に繋がるようなやり方ではないかということで、もう一つ提案として記載させていただいたというものになります。以上が、追加で茨城県さんからいただいた要請でありますとか、昨年度の検証委員会の中でいただいたご意見を踏まえて当社の方で今後対応していく方針についてお示した内容となります。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した。これまでの経緯であるとか昨年度検証委員会で引き続き実施が望ましいとされた事項、そういったことを簡潔に説明いただいた上でですね、今年度のテーマといたしましては、昨年度の結果、その不確かさがどのようなものか、そのことをさらに追加調査をしながら、不確かさの幅を見ていきたいと思います、そういうことだと思います。その中で大きく三つテーマが

ありまして、複数の事故シナリオへの対応がどうか、網羅性とか包絡性とか、それから、プラスアルファ的にですね、事故シナリオを追加して解析するべきかどうかということ。それから、大気拡散におきましては、R-CubicだけではなくてSPEEDIとの比較を見ていく必要があるかということ。それから気象条件に関しては、ずっと昨年度も何ケースかやっていたんですけれども、さらに幅広く範囲を広げてですね、どういうばらつき、広がりを持つかということ、やっていくかということ。そういう方針が示されたわけです。まずこの方針が妥当かを委員の方々に議論していただいて、そのうえでそういった形で追加評価をやっていくことになると思います。それではただいまの説明に対しまして、質疑をお願いいたします。

<委員>

通常想定している事故シナリオに基づく放出量はかなり、量としては少ないと思うので、今回多くなるようなシナリオを設定されたのかなと思うんですけれども、そうすると、もともと事故解析に使われているコード、MAAP コードですが、この検証範囲を逸脱するような、そういう事故シナリオを想定されているのかどうか。それから、規制庁さんが出されているコード説明書ですが、その中の実験検証が包含できるような、そういうシナリオの設定になっているかについてはどこまで確認をされたのか、如何でしょうか？

<日本原電>

はい、ありがとうございます。MAAP の国に出している説明資料、Cs-137 の放出量評価というものを国の審査の中ではやるわけですが、100 テラまでしか使えないとかそういうことはなくて、単純にその MAAP の中に入っているモデルとして、格納容器のスプレイのモデルであったりだとか、スクラビングのモデルっていうのが、それが実験値との比較になって示されているということですので、特に今回考えているような、430 テラくらいの放出規模ですが、そこに対して使用する分には問題ないと考えているところです。

<委員>

放出のタイミングと実験の対応ということですが、それは問題ないと考えてもよろしいでしょうか。圧力とか温度条件とかは個別説明書の中に入っている検証範囲に入っているのでしょうか？

<日本原電>

はい。そうですね。今回の拡散シミュレーションの中でも当然格納容器の圧力とか評価しますが、シビアアクシデントの環境として、200 度に達するか 2Pd に達するか、最高使用圧力の二倍なんですけれども、2Pd に達するか、そうすると格納容器が壊れると。今そういう想定のもとで評価してますので、十分それは検証している範囲と考えております。

<委員>

分かりました。

<議長>

他にありませんか。

<委員>

ちょっと確認お願いしたいんですけども。今回の大きな追加評価の中で、R-CubicとSPEEDIの比較検討ということで、最初〇〇さんからは、何かWSPEEDIではなく、SPEEDIとおっしゃったと思うんですけども、結局SPEEDIで計算されるのでしょうか、あるいはWSPEEDIでしょうか。確認いただきたいんですけども。

<日本原電>

はい。今この時点で答えを持っているわけではありません。去年の検証報告書の中には SPEEDI ということでものが入っていましたし、議事次第とかでは WSPEEDI が入ってましたけれども、今の時点で、どちらかという訳ではなくて、R-Cubic と比較するときに、どちらが適切かということも含めて、検証委員会の中でご相談させていただきながら進めていければと思います。

<議長>

今の件についてちょっとコメントいたしますと、SPEEDIであれWSPEEDIであれそれは別な機関で実施していただくのが適当であると、そう思いますので、その時に、やっぱり開発したところが一番信頼性が高いと思いますので、そういうところをお願いしたらいいかと思うんです。その時に、WSPEEDIとSPEEDIとどちらの方を使うのがより適切かといったことは、開発機関の方で判断していただいた方がいいのかなと個人的には思いますけども。

<委員>

ご存じだと思いますけれども、WSPEEDIはワールドワイド、世界版ですね、SPEEDIの世界版っていうことなんですけれども。もともとSPEEDIが開発されていて、それを世界版に拡大したのがWSPEEDIなんですけれども。もともとモデルとかは主に同じなんですけれども、特に福島事故の後ですね、拡散気象モデルとか、或いは沈着モデルとかいろいろ改良されたのがWSPEEDIであると私は認識しております。

<議長>

そういう意味ではですね、WSPEEDI が多分改良版というんですか。

<委員>

〇〇でございます。今年から入ったんでちょっと勘違い等があったら申し訳ないんですが、SPEEDI、WSPEEDIという話ありました。WSPEEDIの方が最新版と考えてよろしいかと思います。ただし、このようなコードは所期の目的がポイントで、それに応じて信頼性という言葉がありますが不確かさや目的に即したようにコードを作成した経緯もあると考えます。すなわち、所期のコードの適用目的これがポイントになると思いますので、例えば何が言いたいかと言いますと、報告書の82ページ、83ページを見ていただくと、MACCS2、SPEEDI、R-Cubicの比較がされております。R-Cubicは、目的が主に避難誘導と思います。また、SPEEDIも同じです。MACCS2はリスク評価が目的かと。一方、WSPEEDIになると、

基礎方程式を全部解いており避難誘導に適したように作成されたモデルではないかもしれないです。この辺を議長の言われるように、開発元と相談されて、WSPEEDIのみではなくSPEEDIの活用も視野に入れて検討されたらいかかと、勝手ながら考えてます。以上です。

<議長>

避難誘導というかですね、ここで評価されるのは線量分布がどう広がるかということにして、あとはそれをどう使うかといったときに、防護対策として避難がいいのか、一時退避がいいのかといったそういう話になると思うんですが、ここではあくまでもシミュレーションしてる内容が、線量率がどう分布するかということ、そういう観点でとらえていけばよろしいかなと思います。その時にどちらが信頼性が高いかということになると思ひまして、それはやっぱり開発元が一番わかっていることだと思いますので、そういう観点で、開発元に聞いていけばよろしいかと考えます。これが私の意見です。

<議長>

ちょっと私の方からお聞きしたいんですが、複数の事故シナリオという話につきまして、網羅性とか代表性といったことが一つ問題になるかと思いますが、先ほどの説明で30kmというその束縛条件からということでそこは分かりますが、その時の気象条件は②、今までの気象条件は②でやっているわけです。その②というのは影響が一番遠くまで及ぶそういう気象条件であろうということで、それを出発点にして、①、②、③もやられたと思うんですけども、その中で一番遠く届くっていう中で、シナリオとしては電源喪失で、最後の方でちょっとスプレイ系でしたか、それが働くということで設定されたと思うんですけども、まずその前提として、一番遠く届くであろうという、そういう気象条件ですね。そのことは、今までの恐らく経験的なこととか、どういう形でその辺を設定されたのか、そこがあってそのうえでシナリオをいくら変えても結局ソースタームで決まるよという話なので、その辺の説明があるとですね、結構説明性も出てくるような気がするんです。

<日本原電>

はい、ありがとうございます。多分昨年度から引き続きの議論かなと思うんですけども、そもそもその茨城県さんからの要請文書に対して、我々がとったアプローチというのは、まずは厳しい気象条件、30kmまで飛ぶようなシナリオを考える、そういう条件を事故条件として検討していったと。なぜかという、そもそも我々は、新規制基準の中で安全対策を強化しているわけです。シミュレーションIのほうで、その安全対策を考慮したシミュレーションというものは実施をして、それで避難範囲、OIL1・2というのは出なかったということで、どこまで行くと30kmまで到達しう事故条件なのかっていうのを考えるっていうのが今回一つの名目だと思って実施してきたところです。今で答えになってるかどうかなんですけど、多分このやりとり前回はさせていただいて、それ以上のところで何か求められているのか、ある意味そういうところを含めて昨年度の検証報告書の中で概ね妥当という評価をいただけたのかなと思ひていたんですけども。我々が報告書を作ったアプローチというのはそういうことです。

<議長>

おっしゃる内容よく理解しております。私が言ったことはシミュレーション1と2を比較するとか、そういう話ではなくて、気象条件として、3種類挙げて、おそらくその中の②が一番遠くまで行くんだよと。その上でいろいろそれに対するソースタームを決めて、30km圏付近まで行く、そういう結果が出てきているわけです。それをある意味、今度補強するということで、別な気象条件も実施されるわけですよ。ひょっとしたらその中にもっと厳しいものがあるかもしれない。おそらくないかと思うんですけども。もしあった場合は、今まで30kmで収まっていたものがちょっと出るとか、そのへんのところは別によろしいかと思うんですけども、そもそも、今まで使った気象条件が、最も厳しいんだよっていう、その説明がどこまでされたかなということが気がかりで。今回それを補強されるんだと考えればよろしいんですか。

<日本原電>

後半の部分が、本日の資料の9ページ目ところになるかと思うんですけど、まさに選んできた気象が最大かどうか、報告書に載せている拡散の範囲というものが十分最大と見込まれるところまで見てますよねってところは9ページ目のようなアプローチでお示ししていくということを考えています。

<議長>

ありがとうございます。そういう意味ではですね、その辺の説明性を、やっぱりわかりやすくされた方がいいかなと思います。要するにこれ、ロジックの話でもありますので、そこも論点の組み立てを分かりやすく、説得力がある形というか書きつづりを工夫していただくのは大事なことかと思いません。

<日本原電>

ありがとうございます。ちょっとまだ結果が出ていないのでもやもやした書き方になっているのですけれども、取り組みを進めて評価を進めていく中でですね、もう少しどういうふうにご説明できるかということと合わせて検討していきたいと思っています。

<議長>

それからですね、複数の事故シナリオのことで、ソースタームが同じであれば、対策範囲というか影響が及ぶ範囲はほとんど変わりませんよということは納得しまして、また核種の放出割合の変動は対策範囲にほとんどきかないということがわかりました。先ほどの説明の中でおっしゃったかと思うんですけども、その時間的な問題ですよ。時間っていう意味は、その防護対策云々と絡めた時間ではなくて、放出率っていいですか、放出開始時期とその継続時間、一言でいうと放出率って言い方にはなるかと思えますけども、それに関する変動を考慮されていないんじゃないかという意味です。そのところは、補強されてもいいかなということと。それから、LOCAとトランジェントで代表されて、それぞれトランジェントは電源喪失、LOCAなら大LOCAということで説明しているわけですけども、ここもですね、それでいいと思うんですけど、いろんなシナリオはあるので、そこからちょっと俯瞰的な見方をしたうえでこうしているよと。ソースタームが同じだったらという風に言ったらそれまでであって、じゃあLOCAはもうやらなくてもいいんじゃないかという話になりかねないですよ。

ですから、事故の網羅性という観点から見たときに、いろんな事故シナリオがあるよね、その中で、全交流電源をトランジェントの対象、大LOCAをLOCAの代表という形で取り上げていきますよと、そこに至るところの説明といいますかね、そこはやっぱりあればなるほどっていう形でいくかと思っています。それができるということは、ある意味網羅性といいますか包絡性という観点で言えるのでいいと思っていたんですけども。やっぱり、おっしゃっていることは分かるんですけども、論理的なところは飛躍している気はいたします。ちょっとそこは難しいのかもしれませんが、どう持っていくかの説明性だと思います。

<日本原電>

はい、ありがとうございます。そうですね、難しいところで、たぶん示し方なのかなと。昨年度の第1回で事故条件のご説明をした時にも、議長から、急にシナリオが出てきたように見えるっていう、そういうコメントをいただいていますので、引き続き考えたいなと思います。

<委員>

シナリオのところここで大気拡散の面から考えると、乾性の沈着と湿性の沈着で評価が分かれるんですね。要するに粒子径がどう影響を、R-Cubicがどのくらい考えているかというのと、あと湿性で親和性でヨウ素とそれ以外とか、沈着の計算をどう考えているかで、モデルがただソースタームが同じなら同じですよということではなくて、その辺を考慮して、粒子径を例えば粒子径が大きければ落ちやすいし、軽ければそれからヨウ素が多ければ、変化していくというモデルで式があるんですけど、R-Cubic がそこを考慮しているので、そういう件含めて粒子径とか、ヨウ素とかその辺の親和性のところが出るモデルを考慮してその辺の影響も考えてますみたいなものは、一つ考える要因、大気拡散の面から見るとそこはあるんで、その辺はちょっと考慮していただければと思います。

<日本原電>

はい、ありがとうございます。分厚い資料のですね、172 ページ目です。まさにおっしゃる通りです。R-Cubic の中で NUREG でやっても変わりませんでしたって言っている、その大本として R-Cubic の乾着量、湿着量のモデルがどうなっているかが重要だと。172 ページ目に書いていますけれども、R-Cubic の中では乾着も吸着もですね、粒子状物質に対して同じ値というか、同じ計算をしています。それもあって、核種ごとのばらつきがでないというのは、そういう結果になっているということです。

<委員>

それはもう、そのモデルで通すということで行くわけですね。

<日本原電>

はい。

<議長>

始まってから1時間ちょっと過ぎたところですので、ここで5分間ほど休憩を取りたいと思います。次は2時45分ということで始めさせていただきます。

【5分間休憩】

<議長>

次の説明。始めたいと思います。前半のセッションで1つはSPEEDI、ないしWSPEEDIの扱いをどうするかということですが、これにつきましてははですね、開発元に、そういうこともお願いしたほうがいいんじゃないかという意見がありますので、皆さんそれでいかがでしょうか。

<委員>

開発元と相談することが、よろしいかと思えます。福島事故で国内の研究機関が参加した過去の検討例もあり、当時、当方も一部参画しましたが、この福島事故で放射性物質がどのように飛んでいっていったかということがありました。その時点ではWSPEEDIが開発元として主に活用されていたとの理解はあります。このWSPEEDIは、SPEEDIなどの開発の経験をもとに、ワールドワイドの広域などに、また詳細な予測が可能ないように展開したものがWSPEEDIだという理解です。ただし、開発開始から時間も経っていますし、各コードの目的やそれに応じた信頼性についても含めて、開発元に聞かれたら良いかと考えています。

<議長>

はい、ありがとうございます。それではですね、この件につきましては事務局の方に、これからどうしていくかというのを一任したいと思います。

<事務局>

これにつきましては、今後どのように進めていくか、例えば、依頼先はJAEAを想定されると思いますが、茨城県とよく相談しながら進めていこうかと思っております。

<各委員>

(特段のご意見無し。)

<事務局>

では、そのようにさせていただきます。

<議長>

それでは、また質疑をお願いしたいと思います。

<委員>

引き続きSPEEDI、WSPEEDIの比較結果、これから比較されると思えますけれども、その結果は今手元にはないですけれども、結果が大きく異なった場合或いは似ている結果出た場合どういう判断するかなんですけれども、例えば、結果があんまり違いがない、ほぼ似ている結果になった場合は、そしたらその時のR-Cubicは信頼性があるといえるか、それがいえるとしたら、もともとの比較をする前提としてはですね、R-CubicとSPEEDIがどちらかが信頼性が高いとは言い切れないというそういう前提で、比較

をやっているのですけれども、もし結果が似ている結果だったという時には、それ信頼性があるということとすると、少し矛盾になるかなと思うところがありまして。個人的にはですねちょっと前回の報告書にもちょっとコメントさせていただきましたけれども、SPEEDIに関しては、特にWSPEEDIに関しては、先ほどちょっと話がありましたけれど北朝鮮の核実験とか或いはチェルノブイリ、そして福島事故、実際それらの実測値とベンチマークして一定の信頼性があるといえるコードですので、SPEEDIの方が信頼性が高いと言い切るのもちょっと難しいかもしれませんが、それはある程度一定の信頼性があることで、それを認めた上でベンチマーク比較した結果をどうするか、そういう位置付けは必要かなと思いました。

<日本原電>

はい、ありがとうございます。正直我々も SPEEDI でやった結果がどうなるかとか R-Cubic と比較してどうなるかって、何とも言えずに、結果が出ないっていうところでありまして。基本的に今回のベンチマークをする目的というのがですね、そもそもその R-Cubic の不確かさの変動幅を確認することだと考えています。その SPEEDI と比べて R-Cubic の方が信頼性があるとかないとか、そういう比較ではなくて、R-Cubic と SPEEDI で実施をした場合に、概ね同じような結果になるよねっていうところまで確認できればいいかなとは思ってます。ちょっとそれ以外の結果が出た時っていうのは、出た時に差分を見ながら確認していくのかなとは思ってますけれども、やりながら、考えていくというか検討していくことになると思っています。

<議長>

ありがとうございます。他にございますか。

<委員>

先ほどの意見と同じになってしまうのですが、結論としては議長がおっしゃられたような事務局一任かと考えています。また、茨城県とよく相談されて、今おっしゃられたようなイメージも確認できれば良いかとも思います。もう一度同じことなんですけども、WSPEEDIは気象モデルを使っておりまして、例えば境界条件として気象データを与え次いで順次ダウンスケールをすることがあります。一方、SPEEDIは1点の気象データをメインとして与えていると思いますね。そういう各コードの生い立ちから言うと、R-Cubicと同じであり比較検討のためには、SPEEDIの方はやりやすい。ただし、〇〇先生もおっしゃったとおり、WSPEEDIは最新版となっており本当のリアルな拡散現象を表しているものを得たいと言うのであればWSPEEDIを使用すると考えます。ただ、気象データの与え方などが異なり、比較が行い易くないそういうデメリットがあるよというのをやりながらでも考えることもありでしょうか。議長のほうでまとめてもらった方向性に沿い、その他の点を色々と想定して、日本原電の記載のとおり他に委託を含めて検討されてはいかがでしょうか。そうは言っても、やはり各コードの所期の目的なんですけど、それを念頭に置かないと、ちょっと面倒なことになるんじゃないかなと思います。ちょっとまとまってない発言ですが。最終結果としては一任します。〇〇先生のおっしゃる通りのところもあります。ただそういうのも、必要に応じて検討すべき視点として考えていただけたらよろしいのかなと思ってます。以上です。

<議長>

ありがとうございます。

<委員>

すでに議論に出ましたけれども、R-Cubicと、SPEEDI或いはWSPEEDIで計算したら一致した場合、先生が言われたようなことだと思ってくれるけれども、もしちょっと違った場合に、それをどう評価するかというのがこの委員会に課せられた課題かなと思います。一般に科学、サイエンスというのは根本的命題が不確かさだと思うのです。例えば二つのコードで、R-CubicとSPEEDIで差が出た場合、それをどう評価するかということもここで慎重に議論して、例えば、普通は二つの方法でやって違いが出たら、それを統計的に評価するというところに帰着するのかもしれないけれども、その辺も含めて議論されたらよいかと思います。

<委員>

コードの比較が本来の目的に沿ってやるべきなんだと思うんですけど、今この委員会で評価したいのは、先ほどの説明にあった9ページが一番最後の最大の面積が幾らかっていうのを分かればいいだけの話で、コードの検証してそれがどうだという、当然拡散の式が違ったり、先ほど言いました粒子径でのとか、親和性でのモデルも違いますから、もう明らかに一致するわけではなくて、一致したらおかし。逆にもう一致させるんだったらそこを合わせて、その影響ですよってということで、同じ数値になるようにそのモデルを直してやるしかないと思います。本来の目的に沿って、面積が最大になるのを評価するのに、その影響というのは、コードの違いがどのくらいでるかっていうことを絞るような方向で、構造評価をやるということだと思います。明らかにモデル上おかしっていうことがR-Cubicの中にあつたらそれは直さないといけないけどそれ以外であれば、それはそういう評価としてしましたということで、どっちが正しいとか悪いとかではなくて、先ほど委員の方が言いましたけれども、ある事故のそのときに、実際の値がどうだったっていう目的で、シミュレーションコード、例えばWSPEEDIとかOSCAARとかそういうやつはあって、気象データを使って地域を使って、実際どういったか、測定値を比較することは可能ですけど、本来この目的はそこまでっていい。面積が幾つか分かればいい。私はそれよりも去年もいったんですけど、気象データって、場合によっては十六方位にしかしてないんですね。去年も言いましたけど30キロ離れたら1方位っていうのはここでいうメッシュよりも大きいわけで、だからその振れのほうが面積に影響が出るんじゃないかなっていう気はしている。なぜかといえばガウス分布で広がったとしたら、ピークの部分が揺れながら動けば、先ほど言った湿性の沈着と乾性の沈着が影響するわけで、それが揺れながら入ってくれば、面積は広いエリアに落ちてくる。だからそっちの方がコードどうのより、そういうことを、本来のコードはもともとこのMACCS2、ある方位の軸上で最大になるところを求めようみたいな気象試験の中で、使われてそこから来てるわけで。ここで言うその最大面積を考えるとときにそれでいいかっていうのは去年もちょっと質問してもらったところ。その辺の不確定性っていうか、そういうところ。多分濃度が中心高くなるんですね、広がらなかつたら、その辺はちょっと不確定性を考えると気に要因で、去年ちょっと言いましたけども、だから $20 \mu \text{ Sv}$ で足切りするのが、それが本当にいいんですかって言うのは一つ疑問があって、それでやりますということであれば、そういう評価をされたということで、委員の立場では認めるということでしたけれども、その気象データを16方位で振ったという形でいいか

ていうのは、不確定要素の中に考慮していただければと思います。

<日本原電>

SPEEDI、WSPEEDI と R-Cubic の議論で今ちょっと盛り上がってるところではあるんですけども、お手元の資料ですが 84 ページです。当社が R-Cubic を選定した理由が書かれています。どのコードを使うかという、世の中には拡散コードはいろいろあると思ってるんですけども、あくまで今回はですね、当社が使用できるものが、茨城県から当社の方に解析の依頼があったというのを踏まえて、当社としてできる、使えるコードを使いましたというのが経緯にありますので、どれが正しいとかですね、保守的だとか、幅が広いとか狭いとかですね、そういう議論をここでこうやってもあんまり得策ではないというふうに思っています。そういう意味では、いろんなコードでいろんなその特性っていうか特徴が出てくると思うんですけども、その特徴を踏まえてその解析結果をどう使うか。ユーザー側としてその結果、使い方を気をつけられればいいだけであって、少し非保守的なところがもしかしたらあるかもしれないんですけども、そうするとアウトプットの結果を少し保守的に取り扱うとかですね、そういうような扱い方をするのが使い方として、正しい使い方、結果が合ってる、合っていないというそういう議論はあんまり意味がないっていうかですね、不毛な議論に陥る可能性がありますので、あくまで SPEEDI、WSPEEDI との検証、比較っていうことですね、どっちが正しいとか正しくないっていうことではなくて、あくまで傾向分析ですね、どういう特徴、コードの特徴を踏まえたアウトプットが出ているかといったところを踏まえてですね、結果を吟味していただきたいというふうに思っています。多分、ものすごくスーパーコンピューターを使ってすごい解析コードを使えば、より詳細な、より正しいと思われるアウトプットが出るかもしれないんですけども、あくまで当社が使用可能な R-Cubic を今回使って、避難計画の策定に向けて実効性確認をするために当たって参考になる解析のアウトプットを出しているというふうに理解いただきたいなというふうに思います。

<委員>

ありがとうございます。私は基本的に今回の検証委員会が R-Cubic と SPEEDI の比較がメインではないと思います。ただ、昨年度も挙げりましたが、今回の検証に利用する R-Cubic の信頼性が妥当かという、それが大きなポイントだったと思うので、そのために、信頼性がある SPEEDI とか比較することになったので、あくまでも R-Cubic と SPEEDI との比較が目的ではないのは私も承知しております。ですけども、例えば他のコードもですね、基本的にコードが一般的に使う時には、いろんなベンチマークとかして、ある程度信頼性が保った上で、皆さんが使っていますけれども、R-Cubic の場合は、私が知っている限りでは、拡散計算でベンチマークというか、計算検証とかあんまり行われてないかなとちょっと思っているんで、これで最初の目的で説明性の向上、信頼性の向上の観点で、もし R-Cubic の信頼性、妥当性が問われたときに、それが妥当といえるか、もしそれで何かあったとすると、すべてに結果に対して信頼性が失われてしまうのではないかということで、そういう意味では、WSPEEDI との比較である程度信頼性がありますということ、説明性の向上のためにも必要かなとちょっと思います。

<議長>

今のご意見に対して、よろしいですか。結局その今回不確かさをどう評価して、不確かさを評価し

て、それをどのように解釈していくかとかそういうことになるわけですが、その時にですね、不確かさの幅をどうしようかと言ったときに、昨年度の先ほどの202ページにあったような気象条件を幾つか変えて、これぐらいの幅にあるよとか、CDFという形で表現することも方法の1つなんですけれども、今回は不確かさとしてそれだけではなくて、一つは、シナリオは、電源喪失からLOCAであるとすると、そのLOCAであった時の違いが出てくるでしょうし、それから、拡散モデルにしても、R-CubicとSPEEDIでどう違いがでるかというようなことも、不確かさという観点で捉えるべきだと思うんですよ。そうしたときに、それぞれについての不確かさの意味合いというのが、やっぱり違うと思うんですよ。気象条件が幾つかあって、数十ケースでやった結果、ああいう示し方もあるし、それから、あの場合は確率的な意味合いも含めて、信頼性があるという形で示しているかと思うんですけども、モデルの違いをどちらが良い悪いっていう形では示せないでしょうし、それから不確かさの評価をやるっていうのも、幾つか今回は種類がありますので、それぞれについてそれがどういう目的で、どういう意味があって、だからそれをどういう形で表現するか、結果を表現するか、そういったことも考えてやった方がいいかなと思います。いくつか、こういうケースをやりましたよ、はいこうでした、こうでした、こうでしたっていうんじゃないで、その事故シナリオに関してはこういう観点で、今回二つかもしれないし、昨年度の結果を含めると、NUREGのデータもありますし、それを気象条件が変わったときには同じ扱いはできないと思いますので、それぞれについて、こういう結果が出て、そこからそれを不確かさとしてどういうふうに考えるか、というようなことを説明していかないといけないのではないかなと思います。それでR-CubicとSPEEDIに関してもですね、それぞれの意味があってやるという話です。その意味づけは、やっぱり大事といいますか、その上でこの不確かさ評価はこういう目的でやっているかということを示して、それに沿って結果を説明していく、というようなことは、説明性の観点からは大事なかなと思いますので、ちょっとその辺の所、考えていただければと思います。

<日本原電>

まさにおっしゃられるとおり。そもそもその事故シナリオの不確かさとかですね。R-CubicとSPEEDIの不確かさみたいなものは、やってみましたにしかないのではないかなと思っていました。それだけだと検証委員会の中で、なかなか結論が得られないだろうと思って、最後の気象条件をいろいろ振らせるような、こういう不確かさの変動幅の示し方というのを提案させていただいたというのが実態です。正直シナリオの不確かさがいまいまだピンと来てません。何を求められているのか、そこが分からないままちょっと考えてと言われてもなかなか辛くてですね、多分先ほど議長が言われてたその放出率みたいなものを、今その4時間でやっていますけど、それを少しずつ、5時間とか10時間とか、伸ばした感度解析をしてみるっていうのが一つの手としては、もしかするとあるかもしれないんですけど、ほかになんかありますか。すいません。なんか逆のご質問になっちゃうのかもしれないですけど、今まで、放出量と時間というのは不確かさの要因にならないというご説明を差し上げてきたところです。その上で「まとめ方を考えろ」と言われても、LOCAでも評価してみます以外の答えが見つからないのが今の実態です。ちょっとごめんなさい。答えというわけではないんですけど、イメージみたいなものがあればお伺いしたいですけども。

<議長>

私は別にその答えを持っているわけではないが、やったことの意味づけですよね。それをはっきりさせないと、聞いている方はわからないと思います。先ほどの事故シナリオの件については、結局こういう不確かさの要因があるから、例えば、時間、放出率の問題であるとか、シナリオの違いであるとか、そういうのをいくつかやってみて、ただそれが、30キロっていう中で見る限りは、これぐらいに収まっていますねと。だから、今回やったシミュレーション2というシナリオは、そういった中の、この辺のところには位置付けられるので、それなりに意味があることをやったんだよというようなことを、ほかのシナリオなり、放出のソースタームなり、要素を変えたりすることによって、「大した変動幅ではない」ということを言えれば、それなりに昨年度の報告書は、妥当な結果だったということがより補強されると。そういう立場の見方ができるかと思う。気象条件を幾つかやったのを示すのは、それは気象条件によってこれぐらい広がるよというのは、それも一つのやり方で、最大値という意味でも、それはきちっと最大値を昨年度の結果を押さえていますよ、ということ、それも補強することになるかと思うんですよね。他のシナリオと違いますか、気象のシナリオを変えても、結局今までの面積に大体収まるということが言えれば、最大と考えていいんですね、というふうに、より説明性が上がるんじゃないか、そういうことかなと思いますけど。だから何を言いたいかっていう、この不確かさのところを何を言いたいかってことをよく考えて、そこの説明が大事かなと思います。

<日本原電>

指針はいただいたかなとは思いますが、やっぱり事故シナリオは、5 ページ目に書きましたけど、ここでそのいろんな不確かさをあげてますが、事故の設定に不確かさのあるのかどうか、次のページで、LOCA について評価しますっていうのは書いたんですけど、どちらかという、やはりその今なぜこの事故を考えているのかというところの説明性の向上の観点だと思っていて、必ずしもその不確かさがあるから LOCA でもやるというわけではないという認識でいます。ここの部分の認識があっているのかが、そこすごく重要なところですので、確認させていただきたいです。

<議長>

シナリオに関しては、全交流電源喪失かLOCAかとか、そういったことは、大きく言えば不確かさかもしれない。防護対策範囲をどこまで考えていけばよいかといった時に、電源喪失事故でいいか、LOCAを考えなきゃいけないのか、あるいは、さらにほかの色々な事故を考えなきゃいけないといった話になっていった時に、確かに今回はソースタームで規定されるという意味では、そんなに変化の度合いはないのかもしれませんが、それでも、やっぱりシナリオが一つというのは、ソースタームの性質が、そうですね・・・ただソースタームの大きさはもうほとんど同じだということであれば、あとは放出方法しかないですよ、放出率はこれまでのところ、なされてないかと思しますので、少なくともそれをやって、それによって、それでも最大範囲がこれで収まったよと示すというか、そのように言えればいいかもしれません。今回確かにちょっと特殊な状況がありますので、影響が30km圏に収まる事故とすると考えたときに、どこまでそれを言うかというのは、そんなに幅はない、説明されましたようにないかもしれません。

<日本原電>

今までお示しをしているその放出率に関する評価はですね、分厚い資料の右肩の 78 ページ目です。今回 4 時間にまとめて評価しましたよというご説明をさせていただいたときに、MAAP のトレンドをそのまま入れたらこうなりましたよという形でお示しはさせていただいています。今回 4 時間じゃなくて、これが5時間とかでしたらどうなのかとか、10時間として仮定したらどうなのかっていうことで、その幅を感度解析として確認することはできるとは思うんですけども、あるとすれば、そういうところかなと思います。

<議長>

時間が迫ってきておりますので、あと一問だけ。

<委員>

今議長からあり、私は今年から出席でよくわからず勘違いだったら申し訳ありませんが、例えば茨城県の安全性検討ワーキングでは、いろんな検討されています。本委員会では30キロまで事故・災害を想定するという流れができており、茨城県のワーキングの知見からソースタームは出てこないのか、その過程において網羅性と代表性とかは議論はされていないのか、気になっています。今回この委員会では、ワーキングのような議論はやらないと思われ、特にこのソースタームに関してです。ただし、今議長言われたように説明性はアップしないと、どこまでの網羅性を含めてなどというのがあればと思いますね。この場では、そういうある程度の方向性の議論しておかないと、ゆくゆく専門家以外の素人さんに聞かれたときに、答えられるかどうかというのはちょっと心配してました。例えばその中に、私もよく理解していないところですが、ほかの地震や津波のPRAを実施する過程ですか、他の事故シーケンスはないよって書いてます。この検討結果はいろんな他の事故シーケンスも見られたわけですよ。他の事故シーケンスなどに対して、ここでレベル3を含めて評価すべきとは言いませんが、他の事故シーケンスやシナリオ、ロジックですよ。この辺のロジックがないと、ちょっとどうなるのかなってというのが心配だなあと感じてました。感想みたいになって申し訳ないですが、以上です。

<日本原電>

PRA は昨年度の検証委員会の中でも結果示させていただきましたけれども、それを踏まえて、拡散シミュレーションのシナリオを決めるってところが、繋がらないんですよ。PRA やるとどの程度その安全性が向上したかというところは当然見えますけれども、炉心損傷頻度って、もう 10 のマイナス 8 乗/炉年とかですね、10 のマイナス 8 乗というと 1 億年に 1 回とか、そんな頻度でそれが例えばマイナス 6 乗の事故シーケンスとマイナス 8 乗の事故シーケンスがありましたと、どっちが起こりやすいですかって議論をしたとしても、多分あんまり意味がなくてですね、1 億年に 1 回なのか 1 千万年に 1 回なのかって、そういうオーダーの議論で、起こりやすさとか代表性とかって、多分言えないと思ってんですよ。そういう意味では、今回の拡散シミュレーションは、確率論というよりも、決定論で扱うべきだというふうに私は思っていて、そういう意味で、30 キロっていうオーダーがあったところを踏まえてですね、常設をすべて使えないっていう決定論的にそれを設定しました、というようなシナリオ、検討を重ねてきたんです。フィルタベントも当然信頼性の高い設備ではあるんですけども、それ使うと全然 30 キロまでいかないんで、決定論的にそれが使えないという設定をしました、という

ようなことになりますので、PRA を活用するといっても、多分その活用の仕方がですね、なかなか難しく、いろんな事故シナリオがありますけども、結局、格納容器が壊れて外に出るっていう時のソースタームがどうなのかっていうところが一番ポイントで、そこから後は拡散、どういうふうに拡散していくかっていうことなので、結局出るタイミングとソースタームがどうかと、起因事象が何であれ、事故シナリオがどうであれ、ソースタームがどうかっていうのがポイントになるはずなんですよ。それで前回、NUREG との比較っていうことで、別のソースタームを使ってやってみたけども、気象条件が同じだったらほとんど同じ結果でしたと。だから、ソースタームが若干変わるとしても、オーダーで全然違うようなソースタームはなかなか出てこないんで、過渡起因だろうが、LOCA 起因だろうが、あんまりオーダーで変わるものではないので、その差は小さいですっていうのを昨年度示したというふうに思っています、ただ、気象条件の影響はそれなりにやっぱり振れ幅が大きいので、そこを少しいろいろ大気安定度で振ってみたらどうかとのサジェスションをいただいたので、そこをいろいろサーベイしてみましようかと言うふうに当社としては今考えているところ。ただ、この事故の設定がやっぱり一般の人目線からすると、何でSBO だけなのっていうところが気になるころではあるので、LOCA 起因もあんまり変わらないという結果を示すためにもう 1 個別のものをやりましようか、というのが今回ご提案させていただいているということで、それって、網羅性とか、その代表性とかっていうよりも、幾つかちょっと並べておいて、大体同じ気象条件だったら同じ結果になりますよというのをNUREG 以外にもう一個示すっていうのが多分目的なんじゃないかなというふうに私は思って理解してるんですけども、そこにですね、ちょっとPRA をというのが、私自身がちょっとPRA やってきた経験を持つてるので、PRA をよく知ってはいるんですけども、それと今回の拡散シミュレーションの関係がやっぱり結びつかないと思っていて、網羅的にその事故シナリオを扱うっていうのはわかるんですけども、それとソースタームをどう決めるかっていう問題は、別の話で、あるシナリオに対して解析をやらないといけないわけなので、その事故シーケンスをどれにするかとかいう議論ではないと思っておりますので、そういう意味では、ソースタームをどうするかっていうので、やっぱり整理していくべきっていうふうに私は思っています。

<委員>

レベル3のPRAを実施すべきとの私からの意味ではなく、放出のロジックを検討する途中で1、2のレベルでは地震や津波なども、あるいは他の事故シーケンスなども想定しながらPRAをやってきたとも考えます。一方、本委員会では、気象、大気拡散においては決定論でやっていることはわかります。R-Cubic を採用・適用し、年間の計算ではなくて個々の気象現象を追ってるわけですから、決定論なんですよね。ただ、それはわかったうえで、他の事故シーケンスなどの考え方が使えないか、例えば1、2のレベルであったり異なる放出のところではありますが、網羅性などの観点に対してこの考えが使えないのでしょうか。加えて、整理の仕方の流れを、ちょっと前提を含め分かり易く紹介して欲しいというところですね。例えば、私もソースタームの決定には素人に近いかもしれませんが、141 ページ目に今回のソースタームの位置づけを青字で書いてあります。そこには、“安全対策がほとんど機能せずに、福島第一発電所と同等の事故が発生して可搬型のみで対応する”とあり、これはシミュレーションの2と思われま。このような形で、平易な言葉でソースタームを決めたよとか何とか説明できればもっととわかり易くなることはできないのかなと、いうのを考えた次第です。シナリオのロジックがあれば、考え方の整理があれば嬉しいなと考えた段階ですが、そう簡単ではないでしょうか。

<委員>

ソースタームの話なんですけど、よくよく考えるとR-Cubicは先ほど言いましたように、沈着とかその辺は同じ式になっていて、地上からの落っこちたっていうか、地上に沈着したソースからの換算係数を掛け算してそのあと求めるんですけど、これの前提が30キロのところでは20 μ Svになる気象条件で決めてるんで、広がりとしてはもう同じになるから、あまり意味ないっていうのもR-Cubicを用いた限りでは意味がないっていうのは確かにおっしゃるとおりだと思います。ただ、そのR-Cubicで先ほど言った湿性とか乾性を考えていないとか、そこは、コメントの部分で考慮すべきで、それはソースタームの影響を、もしそこを考慮すれば影響あるけど、今のR-Cubicを考えて広がりだけだったら、さっき言ったとおり30キロで20 μ Svに補正するので、気象の広がりしか影響ないから、それは関係ないんですよっていうのが、日本原電の方で前から言ってる話で、それは納得できる話かと思います。ただ、あと、例えば131ページ、その辺は131ページに気象1で水戸の方面に流れてるような図があるんですけど、これ前、先ほど言いましたけど、放出時間が長くなれば、振れ幅っていうか、方向が厳密には振れるんですけど、ただ隣の方位にも行っちゃったりしたら、そこでいくと多分薄まっちゃうんですね、でもその方位の中で振れるっていう可能性があると、もう少し本当は面積は触れるというふうな、ソースタームの時間が長くなれば、それは本来、振れる可能性はあるけど、さっき言ったR-Cubicがもう16方位でやってるから、それは表現できませんっていうことになるんで、そこはコードの特徴として、そういうふうになりますっていうことは、報告書の中かなんかで考えてコメントされるべきかなと思う。だから、これ時間長くしても隣の方位にまで行ったらこれが離れてるから、中間、中間でこう、もう少しボアっと同じ方位の中でボアっと広がって面積が広がるみたいな表現が計算できないんです。今のR-Cubicの考えであれば。次の気象やったら、例えばもう少し南南西じゃなくて、水戸の方面じゃなくてももう少しわきの方のもう一本線の反対側に出てくるから、そうすると濃度が完全に薄まり過ぎて、面積がどうかっていうことがあるから、そこはだから前から、去年もちょっと気になってはいたんですけど、その辺はだから、そういうこともありうるっていうことを考えて、20 μ Svで本当にいいんですかっていうのはその先ほどの話なんです。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。ありがとうございます。技術的な内容については理解をしました。先ほどの説明でお答えできてなかったんですけど、今回はですね、あくまでも我々としては20 μ Sv/hを超える範囲はここでしたとお示しをして、そこからどう使うかどうかっていうのは、報告書の中で触れていないんです。前回の検証委員会の中でそういうご指摘をいただいたので、こういう影響があると思っておりますっていうのは、資料としてまとめさせていただいたと。

<委員>

一言だけ。その辺はコードの特徴としてそういうものですよということだけは言ってもらえれば、そのコードでやればそうなりますということで理解できると思います。ただ、だからわかる人が分れば、それはそういうコードだからそうなるんだろうっていうことで理解できると思う。

<議長>

時間が過ぎようとしてますので、まだいろいろ質疑あるかもしれませんが、次回にまわしたいと思

います。本日の質疑はこれで終わりたいと思いますがよろしいでしょうか。事務局の方にお渡しします。

<事務局>

2時間お疲れ様でございました。いろいろ議論すべき点がまだまだ出てきておりますので、どういうことを次回議論していくのかということ事務局でもまとめさせてもらって、次回委員会の方向性をまとめていこうかと思っております。また、冒頭申しましたように、10月25日の金曜日、13時30分から15時30分で、この場所で第2回を開催いたします。その前に議長と各委員の先生方に、どういうことを第2回目として議論すべきか、もちろん日本原電にもご連絡申し上げますが、それをまとめた上で、ご連絡させていただくことといたします。まだ、煮え切らないところもいろいろあるかと思いますが、どうぞよろしくお願いいたします。

SPEEDIの件については、事務局の方で預かります。この件については、茨城県とご相談をさせていただきながらどのようにするかご相談させていただき、進めさせていただきたいと思っております。委員会で、SPEEDIまたはWSPEEDIを実際やってみるということになれば、委員会は2月の末までに報告書を茨城県へ提出することとなりますので、実施期間については、茨城県他(JAEA)との調整が必要です。

議長から1点あるそうです。

<議長>

次回ですね、質疑を効率よく進めるためにも、今回の発表の中で、まだいろいろ聞きたいこともあるかと思っておりますので、委員からの質問事項といいますかね、そういう形で出していただければ、日本原電からそれに対する回答というのも次回の中で説明されると思っておりますので、質問に関しては事務局で処理しますので、メールなり頂ければと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

<事務局>

それでは、先生方からの質問事項等については、来週いっぱいくらいまでに事務局の〇〇までいただければと思っております。事前に日本原電あて質問事項をお渡しすることができます。よろしくお願いいたします。

<日本原電>

はい。日本原電の〇〇でございます。今日はいろいろご議論いただきありがとうございます。私どもの方もしっかり答えていきたいと思っておりますが、前回の検証報告書がございますので、そこで示された検証結果がやはり課題として残ったと認識しております。もう一度ですね、そういったところを認識されてると思っておりますが、改めて振り返っていただきながら、議論すべきポイントはどこなのかといったところを絞った議論が必要ですね。説明性の向上、或いは代表性とという点について前回の結果を少し深掘りし、公表していくにあたってどう考えるんだといったところが課題だと思っておりますので、そういった目でご議論ご質問いただければと思っております。ただ、あらかじめ前回の議論について、このところがわからないということがあれば、我々の方も個別にご説明することは可能だと思っておりますので、議論が発散しないとか、過去に戻らなくていいとかあると思っておりますので、ぜひ言っていただければと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

<事務局>

ありがとうございます。そのような方向で、質問事項等をまとめた上で、情報伝達させていただきたいと思います。それでは時間も過ぎてしまったので、これで第1回委員会を終わりにしたいと思いません。お疲れ様でございました。お忙しいところありがとうございました。

以 上