

令和6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6年10月29日(火) 13:30～15:30
2. 場所：BIZcomfort 水戸(MYMビル10階 会議室3)
3. 議事内容

<事務局>

これより令和6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。本検証委員会の開催回数は、本日を第1回とし、令和7年1月15日までに4回開催することとなります。また、各回の検証等時間は約2時間となります。更に、本検証委員会は非公開の開催となります。本検証委員会の司会進行は事務局 NAIS 株式会社〇〇が務めさせていただきます。また、当社より事務局補助として〇〇及び〇〇が務めさせていただきます。よろしく願いいたします。では、着座にて進行をさせていただきます。本検証委員会の記録として、開催状況写真と議事メモ作成のため録音させていただきます。ご了承のほどお願いいたします。本検証委員会の開催目的は、令和4～5年度に実施いたしました検証委員会において、追加評価の実施が望ましいなどとされた事項のうち「R-Cubicと同様の計算コードである SPEEDI との比較検討」について、第三者の専門家による会議を開催し、その内容を具体化するとともに、その評価結果について検証するというございます。それが大きな議題でございます。それについては、日本原子力発電株式会社様(以下「日本原電」という。)からご説明を後程お願いしたいと思います。それからもう1つ、令和5年度線量率等評価結果にかかる検証業務の委託結果報告書及び今年度の委託結果について、県民向けの周知資料を作成するという委託事業になっております。何かと色々ありますけれども、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。以上2つがこの委員会の開催の目的になっております。

それでは、本委員会開催にあたりまして、就任いただいております委員を五十音順でご紹介させていただきます。まず、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員につきましては、前年度までに検証委員会へご就任いただいていた方々でございます。それから、新たに、〇〇委員が、科学コミュニケーション専門委員としてご就任いただいております。県民向けの周知資料を作成するという観点では、日本原子力研究開発機構(以下「JAEA」という。)において、広報を担当していらした方でございます。原子力の広報のエキスパートとして、現在も非常勤で JAEA の広報担当としてご活躍されております。よろしく申し上げます。

続きまして、日本原電からご説明やご質問への対応をいただくため、ご出席いただいております方を事務局からご案内させていただきます。

お手元の名簿に記載されている順にご紹介いたします。

〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、〇〇様、よろしく願いいたします。

それでは、議事を進めたいと思います。お手元の資料をご覧いただければと思います。落丁がありましたら差し替えます。まずは、検証委員会の表紙がございます。次に、資料1 議事次第がございます。第1回目、第2回目、第3回目、第4回目の議題等々が記載されております。本日の議事の進行によっては議題が多少変更になる可能性でありますので、ご承知おきいただければと思います。次に、資料2は、委員名簿でございます。資料3につきましては、日本原電からの出席者名簿でございます。

それでは、最初の議題に入る前に、議長を互選にて選出することになります。委員の方々から、議長の推薦をお願いいたします。

無ければ、事務局として進めてもよろしいでしょうか。それでは、事務局案といたしまして、前年

度および前々年度の検証委員会にて、議長に就任いただいております〇〇委員に、本委員会の議長をお願いしたいと思いますが、皆様、いかがでしょうか。

ありがとうございます。了承を得ましたので、〇〇委員に議長をお願いし、議事を進めていただくことといたします。ご不明な点等がありましたら、事務局にご質問いただければと思います。それでは、これより議事進行を議長にお渡しいたします。よろしくお願いいたします。

<議長>

改めまして、〇〇でございます。よろしくお願いいたします。昨年度に続きまして今回の委員会も議長を務めさせていただきます。先ほどですね、今回の委員会の目的について事務局から説明がありましたけれども、それに沿ってこれからの委員会での討議となるかと思えます。日本原電から説明していただきましてそれに対して、委員の方から質問等質疑するという形になりますので、従来通りよろしくお願いいたします。それでは早速でございますけれども、日本原電から今年度の第1回、2024年度の第三者委員会他コードとの比較についてというタイトルでご説明いただきます。よろしくお願いいたします。

<日本原電>

日本原電の〇〇と申します。本日より約半年間、よろしくお願いいたします。先ほど司会からご紹介いただきました通り、本検証委員会につきましては3年目となります。昨年までの2年間はですね、我々R-Cubicという解析コードを使いまして、非常に厳しいシーケンスと条件を設定しまして、最大ですね、必要となる避難の範囲というものを求めてまいりました。ただ、昨年までの積み残しとしまして、R-Cubicですね、他の解析コードと比較してどうなのかといったあたりが積み残しになっておりますので、今年はですね、そこを中心にですね、ご説明をしてみたいという風に思っております。本日、よろしくお願いいたします。それでは説明者のほうに譲りたいと思います。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。よろしくお願いいたします。それでは、資料の方、ご説明させていただきます。本日ですね、お手元の方に、今、前に映してる他コードとの比較についてというものと、あともう1つ、別冊ですね、日付が2023年1月27日となっている、もう1つ、似たような表紙のパワーポイントをつけております。これはですね、説明資料の途中で出てきますけれども、2年前にR-Cubicのご説明をした資料となっております。本日、説明用のパワポのご説明終わった後にですね、あの当時、どのようなご説明したかというのを簡単に振り返らせていただこうと思えます。それではまず、本日の日付ですね、前に映している資料の方からご説明を始めさせていただきます。まず、これまでの経緯というところですが、3ページ目、4ページ目に背景をまとめてございます。

まず最初のポツですが、先ほどご説明した通りですね、R-Cubicについて、2022年度の検証委員会で計算モデルやMACCS2との比較結果等を説明してございます。2つ目のポツですが、委員会での質疑応答の結果、検証報告書で、拡散モデル、地表沈着濃度の計算、空間線量率の計算は妥当と評価いただいた一方で、R-Cubicの信頼性を評価する上で比較結果の評価、分析を追加することが望ましいと、そのような見解が報告書の中で示されているところでございます。

下に枠線で囲ってる部分ですね、令和4年度、2年前の検証委員会の報告書からの抜粋となっております。

4ページ目ですが、2022年度の検証結果も踏まえまして、茨城県さんから当社に対し、R-CubicとSPEEDIとの比較検討を含む依頼文書が発出されております。本件について、昨年度の検証委員会で議論を行ったですね、原子力防災に関わる各種評価コードに詳しいJAEAにもご意見をいただきつ

つ対応を検討することとなっておりますけれども、昨年度の検証委員会では対応が完了しないという、そのような状況になってございます。今回ですね、JAEA とそれ以降意見交換進めてきましたけれども、その内容を踏まえて、対応方針ですとか、具体的な実施事項について当社の方の考えを資料の方に取りまとめさせていただいたということとなります。下半分にですね、これまでの検証委員会でいただいた関連するご意見をいくつかピックアップして載せてございます。中身を見るとですね、2年前に計算の式であったりだとか、このような換算係数使ってますというご説明はさせていただいたんですけども、そのトータルの評価結果として見た時にどのように検証しているのかというところを十分にお伝えできていなかったという、そのような状況でございます。5 ページ目が2年前の資料から抜粋したところです。この時はですね、項目としては、拡散評価手法、地表沈着濃度、空間線量率、防護措置範囲の評価と、その4つの項目に大別してですね、それぞれについて、この前段のところでも細かく説明してますけれども、どのような式を使っているかとかですね、どのような係数を使ってるかというところを詳細に説明させていただいているところです。6 ページ目の方はですね、同じ資料の中に他コードで MACCS2 というコードがございますけれども、それと R-Cubic の比較はこの当時から実施をしてございました。6 ページ目に関しては、R-Cubic の検証という観点よりは、どちらかというとその R-Cubic で 30 キロまで到達するような事故シナリオというものを考えて評価をしたんですけども、他のコードで評価をしても大体同じくらいのオーダー感の結果になるというところ。あとは、この時、複数の結果、97 パーセント値を示してまして、線の1つ1つが方位ごとの値になっているんですけども、それを超えるような気象条件が選定されているというところの説明をさせていただいたところです。これが2年前ご紹介させていただいた内容となっております。7 ページ目から対応方針となりますけれども、これまでの経緯を踏まえてですね、今年度どのような方針で対応していくかというところをこの丸1、丸2というところで示しております。

まず丸1としては、他機関にて検証された他コードとの比較を行うことで、R-Cubic の信頼性の確認を行うということ。これによって、当社が評価した内容というものの説明性というものが一段と向上するのかなと思ってございます。

2つ目の丸ですけれども、コードの結果を比較することによってですね、必ず差分が出てきますので、その差分に対する分析、考察を通じて R-Cubic の評価上の特徴を把握するというところが丸2としての目標、目的かなという風に考えてございます。8 ページ目の下の方が、これもやはり2年前の資料からの抜粋ですけれども、R-Cubic の簡単な概要を下に示してございます。特記事項のところには下線を引いてますけれども、評価モデルとしてはパフモデルを使っております。あとは、周辺の地形情報としては、評価モデル用の地形データというものを、国土地理院の発行されてるデータから評価モデルの地形データを変換してという、地形データをちゃんと考慮してますよということとなっております。評価範囲としてはですね、本来、発電所から 30 キロの部分の評価を行いたいんですけども、R-Cubic の設定上ですね、それに1番近い 80 キロ×80 キロ。R-Cubic の中では、それを 50 掛ける 50 の評価領域に分割し、領域メッシュごとに線量率などを計算しているということとなります。あとは対象核種としてはセシウム、ヨウ素等の含む合計 54 核種を考慮しております。カッコ書きで書いてますのは地表面からの線量率に寄与する核種としてございまして、他に希ガスなんかも R-Cubic に入力是可以なんですけれども、今回、空間線量率の評価ではそれが無いという状況となっております。9 ページ目がですね。これからコード間比較の話をしていくんですけども、その前提としての当社の考え方となります。茨城県さんに提出した拡散シミュレーションですけれども、R-Cubic の使用を前提に、事故条件やソースタームの設定上の保守性を考慮していくということで、その上で防護措置範囲が最大になると見込まれる結果を提示してございます。この左下は事故条件上の保守性というところで、代表選手として、シナリオ上において、可搬型設備のみで対応している事故だということをご説明してますけれども、その可搬型設備もですね、時間遅れであったり注水先を限定さ

せるなどをして、R-Cubic で評価した時に 30 キロになるような条件をあえて作っているというような状況となっております。右側は昨年度の検証委員会の資料から持ってきてますけれども、シナリオを決めて、MAAP というコードを使って放出量、ソースタームを算出するんですけれども、7 日間合計の放出量をあえて 4 時間というですね、短期間のうちに放出されるという、そのような想定で評価をしてございます。これによって、常陸太田方面であれば 2.5 倍、水戸方面であれば約 1.4 倍ほど、防護措置範囲の対象の広さが広がるという、そのような保守性を有していると考えてございます。10 ページ目ですけれども、ここからコード間比較の内容に入っていきますが、コード間比較はですね、JAEA のご意見をいただきつつ検討を進めておりまして、その関係です、比較コードとしては、JAEA が評価可能な SPEEDI/W-SPEEDI、RAMS/HYPACT、OSCAAR の 3 つが候補となっております。各コードの概要は下表の通りというところで、簡単に評価特性とか開発者、開発経緯等を下に記載してございますけれども、大きく言うとは、SPEEDI/W-SPEEDI と RAMS/HYPACT というものは決定論的評価コードと呼ばれるコードでして、特定の気象データを入れることで、その気象条件に合う結果が、1 つの気象シーケンスに対する評価があるという、そのような特徴を持っています。もう 1 方が OSCAAR というコードですけれども、これはレベル 3PRA に用いられるコードでして、1 つのシーケンスだけでなく、年間の気象を入力することで確率論的に評価をするという、そのような確率論的評価コードと呼ばれるコードです。なんですけれども、OSCAAR に関しては、JAEA と意見交換をする中で、1 つの気象条件に対する結果も出すことができるという、そのようなことも聞いてますので、このカック書きの中で、決定論的評価が可能ということで、追加をさせていただきます。11 ページ目がですね、そのような 3 つのコードのどれを活用していくかということを考えて時に、どのコードがというよりは、どのような結果を出したいかというところが、大きな論点になると思っております。1 つ目に、ポツで書いているのは、先ほどご説明した通りですね。拡散シミュレーションの評価手法というものは、特定日時の気象条件を用いる決定論的評価と、複数の気象条件を対象に評価を行い、結果を統計的に処理する確率論的評価に大別されます。下に候補 1、2、3 というところで記載をしておりますけれども、例えば決定論的評価同士で比較する場合とか、あと、R-Cubic は決定論的評価を用いて、そのためのコードですけれども、その R-Cubic は決定論的評価、比較コードは確率論的評価ということで、また少し比較の観点が違ってくるということがございます。また、候補 3 としては、R-Cubic は元々決定論的評価なんですけれども、力技というかですね、時間をかければランダムサンプリングで統計的な評価のようなこともできるというところで、候補 3 は、R-Cubic で、たくさんケース数を回して、それを確率的に取り扱って、それを比較コードで行った確率論的評価同士の比較を行った場合ということで示してございます。ちょっと下の表をご説明させていただきますけれども、例えば、その候補 1 で言いますと、決定論的評価同士での比較ということ、具体的には、R-Cubic と比較コード、どちらも、気象条件を、気象条件丸 2 と、茨城県さんの拡散シミュレーションの報告書で使っている気象を入力するという、そのような比較が考えられます。この時、アウトプットのイメージとしては、距離対空間線量率等での比較、あとは、マップの形で、どこが OIL に相当するというのは、そのような形でのお示し方のイメージとなります。下にメリット、デメリットと書いてますけれども、メリットとしては、単一ケースのマップ上に示すなど、平面的なですね、評価結果の差を視覚的に捉えやすいというところがメリットとしてあげられるかなと思いますけれども、デメリットのところを書いてありますのが、結局ですね、1 つの気象、この場合、2 つですけれども、2 つの気象で比較すると、コードの特性というよりは、気象条件の取り扱いの差というものが、非常に結果の差異要因の支配的なものとなると思っております。そうすると、他の評価モデルに対する定量的な分析、考察が困難になるという風に考えてございます。結局、結論として得られるのが、この気象条件だからこういう差が出たんだよねっていう、おそらくそういうところはいけると思いますが、もう少しコードの本質的なモデルというかですね、地表沈着モデルであつたりだとか、そう

いうところを分析するのが他の2つに比べると困難なのかなという風に考えてございます。候補2に示してありますが、R-Cubicは決定論的に、比較コードは確率論的というところで、下に気象条件として示してありますが、R-Cubicは気象条件2、比較コードについては確率論的評価で、2020年の気象からランダムに選定してくるという、そのようなイメージになっています。こちら、後ほどですね、評価例のところでは結果のイメージ出てきますけれども、アウトプットのイメージとしては、距離対空間線量率等での比較になるかなと思っております。この比較方法2のメリットとしては、R-Cubicの気象条件丸2の結果と、OSCAARによる厳しい気象条件に対する評価値を比較することができるということです。あとは追加的な検討としてですね、MACCS2でも確率論的評価を実施しまして、OSCAARとMACCS2とR-Cubicと、2つじゃなくて3つのコードで比較するようなこともできるのかなという風に考えてございます。それもメリットですね。デメリットの方ですけども、そのR-Cubicとその決定論的評価と確率論的評価の幅を持った結果の間に生じる差異ですね、これもやはり少し定量的な考察、分析というのが難しいのかなと思ってございます。確率論的評価の中で、50パーセント値とか95パーセント値とか、そういう幅を持った空間線量率、このくらいの幅ですよというものに対する評価はできるかなと思うんですけども、もう少し掘り下げて定量化していくみたいなどまで考える上では少し難しいところもあるのかなとは思っています。ただ、厳しい気象条件であるというのはお示しができる、気象条件2は厳しい気象条件ですっていうのはわかりやすく提示ができるのかなという風に考えてございます。候補3で、確率論的評価同士の比較ですけども、こちらはR-Cubicの比較コード、こちらの確率論的評価をすると、アウトプットのイメージですけども、これもやはり距離対空間線量率での比較というものもありますし、あとは任意距離での空間線量率に関する統計的な分析結果の比較というところで、例えば、その10キロ地点での確率論的評価のコードと、R-Cubicで確率分布みたいな形で、そのような形で比較できるのかなと思っております。そうすると、気象条件は切り離してですね、コードとしての違いっていうのは分析しやすいのかなという風に考えてございます。メリットの方ですけども、今お話ししたものが1つ目です。幅広い気象条件に対する評価が対象となっているので、コードの持つ特性を総合的に比較しやすいものと考えてます。あと、やはりMACCS2の結果を確率論的評価として追加することができますと、そのようなメリットがございまして。デメリットですけども、分析するのに統計的な整理というものが必要になりますけれども、その結果同士の差を分かりやすく、どのように伝えていくかというところで少し工夫が必要かなという風に考えてございます。今、候補1、2、3ということでお示しをしておりますけれども、この後ですね、これらに対して、色々ご意見いただいておりますね、それをもって、検討を進めていきたいという風に思っております。今この時点で、どれで行きますというものをこちらが持っているわけではなくて、ご意見を踏まえて、検討を進めていくということを考えているところでございます。3つ目のポツですけども、とはいえですね、今ここで、何か1つに候補を絞っていくというよりは、やりながら、方針を考えていくということになろうと思ってますので、いずれの比較についても、一長一短があり、柔軟に対応、検討できるということを見ると、決定論的評価、確率論的評価どちらも実施可能なOSCAARを用いて比較していくのがいいのではないかなという風に考えてございます。12ページ目がですね、公開文献でベンチマークの例ということで示してありますが、令和2年度のNRAの委託成果報告会からの抜粋となっています。この中で、OSCAARとMACCS2とRAMS/HYPACTの比較計算というものをしておりますけれども、左側が決定論的評価同士の比較で、右側が確率論的評価同士の比較となっております。このRAMS/HYPACTは決定的評価コードですので、確率論的評価同士の比較は、MACCS2とOSCAAR、その2つの比較となっております。この中でですね、左側が、2つ図が並んでますが、上側が2019年2月20日の気象を使った時の結果で、下側が2019年7月30日の11時に放出されたと仮定した結果となっております。これを見るとですね、RAMS/HYPACTの結果を見るとわかりやすいんですけども、下の結果を見るとよく合っているように

見えますけれども、上の結果を見ると、少し他の 2 つに比べると評価結果が小さくなっているような、そういうような見え方をしているということで、報告書の中でですね、この決定論的評価については、気象データの処理の差異であったりとか、放出点近傍又は放出点から遠方における結果の差異として現れるという、そのような考察がなされております。おそらくですけども、今回、R-Cubic と他のコードで決定論的評価同士で比較をしてもここまでの考察に収まるんじゃないかという風に考えております。あとは確率論的評価同士の比較というところも、差異があるんですけども、幅の中でどの程度コードとしての違いが出るかっていうのは、気象条件に限らず 年間の気象を使った時の評価ですので、よりコードとしてこれぐらいの差が出たというところをご説明しやすいのかなという風に考えてございます。13 ページ目からが OSCAAR についてのご説明となります。まず、14 ページ目が OSCAAR の概要になりますけれども、こちら、OSCAAR の基本的なものを書いてございます。時間の関係もありますので割愛させていただきますけれども、下の方にですね、OSCAAR の評価の流れを書いてございます。下の方に気象データというものがあまして、左側にソースタームというものがありますけれども、その 2 つを入れて、大気拡散を解いて沈着解析をして、そこから大気中濃度であったりだとか長期被ばくであったりだとか、そういうような計算を行うようなものとなっております。今回ですね、コード間比較において着目する機能としては、この大気拡散のだとか沈着解析というところが R-Cubic と OSCAAR でどの程度差異が出るのか、その要因はどういうところにあるかというところを分析していくと良いのかなという風に考えてございます。15 ページ目が、その OSCAAR にかかる公開文献の例ですけども、ベンチマークに関するものと、あとは使用実績というところで大別をまとめてございます。OSCAAR についてはですね、長年 JAEA の方で開発が進められてきたコードとなりますので、色々なベンチマークに参加をするだとか、2 つ目のところですけども、チェルノブイリ周辺の環境で得られた測定データを用いて検証が行われてると、そのような実績がでございます。

あとは使用実績の方ですけども、主に NRA であったりだとか内閣府であったりだとか、あとは活用例 1 については、原子力安全委員会、そのような組織で OSCAAR による解析というものが活用されてございます。この活用例については 1、2、3 ということで、後ろのページで簡単にご説明をさせていただきます。16 ページ目がベンチマークの例で、1991 年から 94 年ですね、この 4 年間で行われた NEA/CEC の国際比較計算についてです。総合資源エネルギー調査会「原子力の自主的安全性向上に関するワーキング」というものの第 3 回会議から抜粋をさせていただきます。レベル 3PSA の現状ということで、JAEA の本間さんからご紹介されてた資料です。下に図がありますけれども、国際ベンチマークの参加コードに OSCAAR があったということ。上に書いてある 3 つ目のポツですけども、コード間の評価結果の相違の程度は、評価項目で異なっていたが、一般的には数ファクター以内である。その差分は、原因はモデルコードと、採用された仮定の相違によるということはこの上の方の資料の中で紹介をされておりました。17 ページから 19 ページ目が活用例となりますけれども、まず 1 つ目の活用例が、原子力安全委員会ですね、原子力災害対策指針というものが今 NRA で作られてますけれども、その前身となったものに、この「防災対策指針の見直しに関する考え方について 中間取りまとめ」という、原子力安全委員会の防災指針検討ワーキングというもので検討されてた会議体がございますけれども、その時にですね、今の PAZ は 5 キロまでとか、UPZ は 30 キロ、そういうところが議論されていた、枠組みがその中で固められていた会議体となっております。その中でですね、この中間取りまとめというのが 1 つの大きな文章になりますけれども、PAZ の検討というものに、この OSCAAR というものが活用されてございます。下に結果がございまして、この時出された結果としては、確定的影響を防止するための防護指標を超える線量となる範囲がおおむね 3 キロ以内に収まっていることが明らかになっている、ということで、この結果が PAZ5 キロに設定するということの 1 つの根拠になっているということになります。このような確認に使われているというのが活

用例の1つです。2つ目が、こちら NRA ですけれども、「緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について」というところで、関係自治体においてリスクに応じた合理的な準備や対応を行うための参考とすることを目的として、仮想的な事故における放出量からの距離に向けた被ばく線量と予防的防護措置による低減効果の全体的な傾向を捉えるための試算ということで、下の表のような評価をしています。この時、ソースタームの程度を書いてないんですけれども、後に国が事前に備えておくべき事故ということで、100 テラベクレルというものを提示してありますけれども、その前段となる評価として、このような試算というものが活用されているというような状況です。この評価で OSCAAR が使われているというような状況となっております。19 ページ目が、つい最近ですけれども、「原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム」というものが、こちら原子力規制委員会の方で会議体が設置されておりまして、その中で、重大事故対策が奏功した場合に、UPZ で屋内退避を一斉解除できる程度に被ばく線量が低くなる蓋然性が高いことを確認していると。要は、重大事故が起こった時に、屋内退避するのか、それとも早めに避難に切り替えるのかっていう、そういう検討をこの検討チームの中で実施されているんですけれども、そもそもどれぐらいの被ばく量になるのかというものを OSCAAR を使って試算をしていると。その中でこの OSCAAR というものが活用されているということとなります。左側が、5月20日の時の資料でして、OSCAAR を使って評価していきますよっていうことを宣言している資料で、右側が9月30日ですけれども、試算結果が示されておりますので、その結果を参考までに貼り付けをしているということとなります。このような形ですね、原子力防災の検討に OSCAAR というものは使われてきた実績が沢山あるということもありますし、今回、R-Cubic と比較する上で OSCAAR を選ぶということに特に問題ないのかなという風に考えてございます。20 ページ目からが評価例ですけれども、R-Cubic と OSCAAR の比較結果ということで示させていただいています。今回ですね、先ほどの11 ページ、この表でお示しをしています、この候補2と言われる真ん中の部分についての評価のイメージをお示ししております。評価条件としましては、ソースタームとしてはサンプルケースを使ってございます。これは、セシウム137の放出量が100 テラベクレル相当である、放出継続時間は5時間ということで、R-Cubic と OSCAAR で合わせてございます。補足ですね、過去の NRA を参考に設定していると記載をしておりますけれども、もう1つ大きな理由としては、この JAEA で行われてる、OSCAAR、MACCS2、RAMS/HYPACT の比較が、同じソースタームで評価されてますので、もしかすると、そういう文献が参考比較できるようになるかなと思って、そういう視点もあって、設定をしたものとなっております。気象条件については、R-Cubic は気象条件2、OSCAAR については、確率論的评价ということで、2020年1月から12月までの年間の気象をインプットをしてございます。22 ページ目が具体的な結果のイメージをお示しをしてございます。左下の方に、24時間後のグランドシャインの空間線量率ということで OSCAAR の結果を、この黒丸が50パーセント値で、上にバーで伸びていますけれども、その上端が95パーセント値ということとなります。オレンジ色のポツが R-Cubic の評価結果でして、オレンジが常陸太田方面で、青色が水戸方面ということとなります。これ見ていただくと、OSCAAR の確率論的评价結果の上段に R-Cubic の評価結果がきていますと、そのような結果が出てございます。上に2つポツで書いてありますけれども、OSCAAR は、様々な気象条件に対して繰り返し計算した結果を取りまとめて統計処理すると。これにより、距離ごとに線量を昇順に並び替え、様々な気象条件において最も高い線量率を100パーセントとした場合において、主に厳しい気象条件における値を95パーセントし、中央値となる平均的な気象条件における値を50パーセント値として示すことができます。5キロ以遠においては、OSCAAR の95パーセント地付近で推移し、概ね良い一致を示しているということが下の図からは言えるかなという風に考えてございます。5ポツ、まとめですけれども、1つ目の四角で書いてますが、コード間比較の方針としては、他機関によって検証されたコードとの比較を行うことで、R-Cubic の信頼性の確認を行うとともに、ここで得られた差分に対してですね、分析、考察を行っていきます、ということ、1

番上の四角で書いてます。2つ目の四角では、サンプルケースにより、R-Cubic と OSCAAR の比較評価を実施したということで、先ほどご紹介をした概要を書かせていただいております。あとはですね、本日もご意見いただくとお思いますので、その内容を踏まえて評価内容を検討して、次回以降に評価結果を提示していくということを考えてございます。こちらのパワーポイントに対する説明は以上となります。もしよろしければ、2年前にご説明をした R-Cubic の簡単な振り返りをさせていただきたいとお思います。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。お手元にお配りした2年前の第三者検証委員会第2回の「システム解析コードの信頼」という資料につきまして、簡単ですが、どういった説明をしてきたかというところの振り返りをしたいと思います。初めて参加される方でしたり、2年前にまだ参加されてなかったという方もいらっしゃると思いますので、R-Cubic はどういったものかというところについて概要をご説明できればと思います。表紙めくって2ページ目は目次になります。3ページ目のところに、先ほどの資料には一部抜粋した、重複するページもございますけれども、一通りご説明をさせていただきたいとお思います。3ページ目ですが、R-Cubic の概要と特徴というところでお示ししております。1番上の四角ですね、放射性物質の放出量、気象条件等から放射性物質放出後の各地点における空間線量率等の評価が可能なシステムということで記載をしております。R-Cubic の概要としましては、上の表の開発者のところですね、原子力安全システム研究所の INSS さんと日本エヌ・ユー・エス株式会社さんの2社により共同開発したコードになります。機能としましては、先ほどで申し上げた通り、放出量と気象条件から空間線量率などを評価できるシステムとなっております。下の方の表ですけれども、茨城県さんに提出した拡散シミュレーションにおいて使用したものの設定というところを記載しております。こちらについては、先ほどのパワーポイントでもご説明した通り、地形情報を適用しているとか、評価範囲はこの80キロ掛ける80キロの範囲ですというようなところのご説明をしております。1ページめくっていただきまして、2年前の時もですね、評価コードの間にはどういった違いがありますよというところを一部ご説明をさせていただいております。1番左がですね、MACCS2 ということで、ガウスプルームモデルを用いて確率論的な評価をするコードです。真ん中が決定論的な評価ということで、先ほどご紹介させていただいた SPEEDI。1番右が R-Cubic ということで、評価の、拡散モデルの違いですとか気象条件の取り扱いの違いというところをご紹介させていただいております。続いて5ページ目なんですけれども、こちらでは、我々が茨城県さんに提出する拡散シミュレーションにおいて R-Cubic を選定した理由というところでご説明をさせていただいております。R-Cubic を選定したのは、実気象を用いた拡散評価が可能というコードです。我々も当初 MACCS2 を使用しようかと色々検討を重ねていたんですけども、その中で、空間線量率の計算結果を、OIL の範囲を表示するというところで、こういった範囲表示が可能なコードということで R-Cubic を選定したという理由が記載をしております。このページ以降ですね、R-Cubic の信頼性というところにつきまして、先ほどのパワポでもご説明させていただいた通り、4つの観点から信頼性についてご説明をしたというものになります。6ページ目がですね、R-Cubic の評価上における計算の流れというものを示しております。先ほどのパワーポイントで、OSCAAR でこういった流れでということをお示ししたとお思いますけれども、それと似たようなところで、R-Cubic のインプットとして、放出源情報、ソースタームと気象データの方をインプットする、評価条件を設定して計算を行って評価結果が出力されるという評価の流れをこちらにお示ししております。黄色でハッチングしているところが先ほどもお示した信頼性に関する観点というところで着目した部分になります。7ページ目のところでは、R-Cubic で評価するにあたって、細かい設定の部分ですね、こちらを少し詳しいものを記載をしております。評価範囲のところだと、80キロ掛ける80キロの範囲を50掛ける

50 の評価領域に分割したメッシュで計算しています、というところをご説明させていただきました。放出源情報につきましては、先ほどもご説明あった通り、54 核種というところと、放出継続時間、評価上 1 週間のものを 1 時間から 4 時間、短時間でまとめて放出しましたというところをご説明しております。その他、気象データの設定については、東海第二発電所で観測されたデータを使用しているというところですか、R-Cubic 内での処理をどのようにしているかというところをご説明してございます。次のページが具体的なそれぞれの観点についての説明になるところでございます。まず、拡散モデルにつきましては、パフモデルを使用した拡散評価を行っているというところのご説明をしております。下の図が、パフモデルを上から見たイメージ図というところで、放出点である発電所のところから、パフという球体状の空気の塊として、時間ごとに放出を繰り返して、その放出されたパフが少しずつ広がりながら遠方に移動していくというような図的な説明をさせていただいております。次のページでは、この絵を横から見た図ということで、立面図的なものをお示ししております。こちらでは、地表沈着について、乾性沈着ということで、雨が降らない時の沈着と、雨が降る時には湿性沈着をしますというところで、具体的な説明を行っております。地表沈着した放射性物質から、係数をかけて外部被ばく実効線量に変換するというご説明をしております。10 ページ目以降が、具体的にこういった計算を行っていますという式の例を掲載してございます。まず、10 ページ目で記載してありますのは、パフモデルの一般的な計算方式になりますけれども、1 番左の x、y、z のある座標において、放射性物質濃度に対して、パフの拡散、拡散係数をかけて、どれぐらいの線量になるかという計算を行っていくという仕組みになります。11 ページ目にはですね、乾性沈着と湿性沈着の式の方を掲載してご説明しております。乾性沈着につきましては、粒子状として一定速度で沈降してくるところと、湿性沈着につきましては、この R-Cubic の 1 つ特徴的なところとしまして、右下のところ洗浄係数の表を載せておりますけれども、R-Cubic 自体が、2 年前の検証委員会の際にご説明させていただきましたけれども、米国で使われている RASCAL をベースにして考えたコードですので、そちらを元にした洗浄係数の設定の仕方をしてしております。雨が小さい時と中くらいの時と激しい時、3 段階に分けて洗浄係数を 3 段階に設定している。これは、MACCS2 ですか OSCAAR と少し違ってるところかなという風に考えてございます。下のオレンジ色の四角のところは、地表面の沈着につきましては、この乾性沈着と湿性沈着の合計ですというところをご説明してございます。12 ページ目の上の式は、当然のことなんですけれども、地表沈着した分、大気中のパフの放射性物質が減りますよという式になります。2 つ目のポツのところでは、その他というところで、その他 R-Cubic の設計上で考慮しているものと、考慮しないものというところを記載してございます。13 ページ目は、この地表沈着から空間線量率に換算をしていますという式を掲載してございます。単純に言えば、地表沈着した濃度から、下の緑色の表のところに記載しておりますけれども、放射性物質ごとに設定された実効線量率の変換係数がございますので、それを掛け合わせて、足し合わせると空間の線量率になるという計算をしているというところをお示ししてございます。最後は、評価結果の出力画面のイメージというところで、このような形で結果が出ますということで、簡単なご説明をしています。R-Cubic の中では OIL が判断できるような機能がございますので、空間線量率が 20 マイクロを超えると OIL2 ということで、青色のハッチングがつくと。さらに、500 マイクロシーベルトを超えると OIL1 ということで、赤い四角になります。そういう機能を使いまして、その結果を茨城県さんの方に提出したということになります。これらの説明をさせていただいた上でですね、1 番最初にお示ししました 4 つの評価項目について、それぞれ信頼性というものを確認したという風になります。先ほどのパワーポイントですね、こちらを抜粋して付けておりましたけれども、4 つの項目、1 つ目が拡散モデル、次は地表沈着量の計算で、そこからの空間線量率の計算で、最後に防護措置範囲の評価というところで、4 つの項目に分けて。それぞれ概要を申しますと、評価モデルに使ってる計算式などは、一般的にこのモデルで使われるということ。係数につきましても、文献値を参照してそちらを正しく適

用している。というところで、我々としましては、R-Cubic に対して信頼性があるというところで評価をお示ししたのになります。駆け足になりましたけれども、2年前の検証委員会で R-Cubic について説明させていただいた資料については以上となります。

<議長>

ご説明どうもありがとうございました。今回は先ほど、候補 1、候補 2、候補 3 と、どういう方針でやっていくかという、そこが主になって、今回の対応方針で、ここが 1 番大きなテーマに今回の委員会では大事なものになると思います。その辺りを中心に色々議論できればいいかなと思います。それでは、ただ今のご説明に対して質疑を行いたいと思います。何かございますか。コメントなり、質問なりよろしくをお願いします。

<委員>

コード V&V (Verification & Validation) を行う場合は、物理モデルの検証、コードとして組み上げた場合の検証、そして実規模への適用性といった詳しい分析評価が必要です。R-Cubic に関しては、コード内で使われている物理モデルの概要とコードとしてのアウトプットに対する妥当性を示していただいています。今回、OSCAAR と比較するのであれば、同程度の資料を OSCAAR についても示して頂きたい。公開文献で使われている OSCAAR のバージョンを今回も使うのかどうかといった、バージョン管理に関してもお伺いしたい。計算コードはバージョンが一つ違えば答えが大きく異なる場合もありますので、そこも踏まえた結果のご提示を頂きたい。

<日本原電>

はい。日本原電の〇〇です。OSCAAR については、公開されてる文献に確かに色々式はあるんですけど、今回使っている比較用のコードがそれと一緒にどうか、その確認も含めて次回以降にご説明したいと思います。少し補足すると、おっしゃる通り、どのコードバージョンを使ってるかっていうの非常に重要だと、JAEA と意見交換の中でそのような話をしています。実は OSCAAR は、毎年、NRA の安全委託を受けて、少しずつその出力の機能を増やしたりとか、ちよくちよく進捗させているようなものになるんです。今回使おうと思ってるのは、ある断面での安全委託、その時に作ったモデルということでご説明しようと思ってます。その時使っている基礎式が、公開されてるかどうかというのは調べてみる必要があります。ただ、公開バージョンの OSCAAR というものもございますので、そのマニュアルというのは公開されていて、そこに式が色々載ってるので、おそらくそのまま使われてるんじゃないかなと思います。その辺りを JAEA にも確認の上で資料として準備したいなと思います。

<委員>

先ほども述べましたが、バージョン管理に関してですが、通常バージョンが更新されると、検証問題が例えば 10 とか 20 あって、それを全て再計算する。そして、解析結果の妥当性を確認しながらバージョンアップをしていくので、そういったコード管理を OSCAAR 側がどういう風にされているのかを確認していただきたい。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇です。はい、なるべく。確認してご説明できるようにしたいと思います。

<議長>

よろしいでしょうか。他にございませんか。

<委員>

今回の評価の最大の成果は、その22ページの図ですよ。そこで質問ですが、ここで厳しい条件の95パーセントの値と、平均な50パーセントの値を示しているのですが、これを示した意味がちょっと理解しにくいのではないかなと思います。それから、この計算結果は地図上での分布に表して、2つのコード結果を並べて、これくらい合っていますよっていうほうが、やはり本評価結果の信頼性が高いのだからって言うことが、わかってもらえるのではないかな、と思いました。以上です。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇です。ありがとうございます。まず、1つ目の、50パーセント、95パーセント値、今回ここに示したのは、こういう幅で評価できますよという、あくまで例示ですので、その一般に向けてご説明していく時に、どういう示し方がいいのかっていうのは、最後のところで調整は可能かなという風に考えてございます。あと後半のマップの方ですけれども、今回ですね、OSCAARの方が確率論的評価になりますので、マップの形での空間線量率というのは出てこないんですよ。マップの形で示そうと思うと、どうしてもその決定論的な評価同士で比較をして、同じ気象条件で与えた時にどういう広がり方の違いが出たかということ、そういう示し方になると思うんですけども、それで比較した時にですね、じゃあコード間でどういうところがあるかという、結局その発電所から離れたところの気象の取り扱いみたいなところがメインな考察ポイントになってきてしまうので、そうするとなかなかその分析しか高まらないという、そんな懸念を持っています。要は、他の沈着モデルみたいな部分であったりとか、そういうところも、R-Cubicのところ、先ほどのその3段階で降雨を設定しているみたいなところは、なかなかそのマップ上の比較だけではどういう影響が出るかということまで掘り下げるのは難しいのかなと思います。いろんな組み合わせがあると思うので、やりながらできるかどうかということも検討していこうと思っております。

<委員>

録音していますので、名前を最初に言えば良いですか、〇〇でございます。今、〇〇委員からあったところ、私も本当に重要と思っています。今日見せてもらって〇〇から説明受けた資料で、大別して3つの項目について重なる点もありますがコメントしたく、考えています。これは日本原電さんというか事務局というか、本研究の目的はそもそもどちらにお聞きすべきかあります。それは、私が勝手に考えてたのですが、それは何の比較を目的とするのかということです。この何をもって比較と言うことでは9ページでしょうか。これが、1点目ですね。9ページ目のこれ1番上の方にあり、これ私の勘違いがあれば指摘下さい。すなわち、防護措置の範囲が最大となる見込まれるとあり、これは去年出したんですよ。これがどうなってるのかというのが最初の目的として考えてよろしいんですかねっていうのが、1点目です。で、これについては、下の方見てもらうと去年は28とか21とか、そんなイメージがあったんですけど、これがコードによってどう変わるかっていうのがポイントにまずなるんじゃないかというのは勝手に考えていました。本年の委員会の目的としてこれからやるのでしょうか、この辺が1点目です。ついでに、3つのコメントについて全部言いましょか。

2点目ですが、これは今〇〇委員からあったように、この地図上に出せないのか、同じイメージですが、これで比較してますかとの〇〇委員のご指摘だったかと。22ページ目ですね。〇〇委員との対応では、これで95とか90パーセントなどと示してますと言ったのですが、これらについては地図で29点であるとか、図示しないと分からないのではないのでしょうか。また、OSCAARは確率論的な

評価であり、そのために90何パーセントと示すようにこれは確率論かと考えます。他の決定論なコードで最初に比較するという風に言うのであれば、この確率論との比較は次のステップと位置づけもあるでしょうか。以上が2点目です。前回の内々の説明の時に、SPEEDIでも一例でも比較しては如何かとの意見もありましたが、決定論と決定論で比較するなら、その差がまず出るわけですね。次いで、幅を出すのであれば、計算パラメーターなどを変える必要があると考えます。OSCAARを使うならば、幅を出すということは気象データで考えていいのかもありますか。以上の点をどう考えるかというストーリーをまず考えた方がよろしいのではないですかというのが2点目です。

3点目は、これに関しては事前に質問としても出しましたが、その後にお伺いした話ではSPEEDIなどは使わないともあります。今後、考えるべき点かも知れませんが、県民に対する説明になった場合、県か事務局かあるいは我々も考えなくてはいけないかも知れませんが、SPEEDIはやはり有名ですから、なんで使わなかったんですかと聞かれるのではないのでしょうか。これに関しては資料に書いてあります。書いてありますが、それを素人さんなどにもわかりやすく説明するというのを今から考えといた方が良いのかと考えます。SPEEDIに関しては、私がこの学会なんかで説明していると、すなわち有効高さのモデルの説明をしていると、発表の場ではどういうモデルかわかったけれども何がSPEEDIと違うのですかと聞かれます。原子力学会の中でも聞かれますので、今回の委員会の3、4回目に繋げるというのが必要かと考えています。3点目はちょっとまとまってないんですが、こういうことも心配ですねということ。

以上のとおり1点目が本委員会での検討の目的で28点とか、21点とかの考え方です。2点目としてはもう確率論と比較を始めているとのことでしょうか、どういう全体の比較の流れなのかなってところをもしコメントがあれば教えていただきたい。一応、長くなってすいませんが、3つ目はSPEEDIとの関係について整理された考えがあれば教えていただきたいと思っております。以上です。

<日本原電>

はい。日本原電の〇〇です。ありがとうございます。まず、1点目の防護措置の最大の話ですけれども、昨年度、防護措置として何地点とお示しをしていたのは、あくまでもR-Cubicの何メッシュが20マイクロを超えたか、そのような地点数の出し方をしてございました。今回ですね、他のコードでマップを出したところで、その地点数と直接比較するというのは難しいんじゃないかなと思っています。それはメッシュの切り方もございますし、R-Cubicだと1.6キロ掛ける1.6キロが1つのメッシュになりますけれども、38地点という、その結果にその面積をかけるということをする、面積の形に換算はできるんですけど、そこに非常に大きな不確かさが出てしまうということを見ると、この地点数というのを面積に焼き直すというのは非常に難しいだろうなと思っています。

<委員>

ご指摘のとおりですが、ちょっと反論させてもらって良いですか。メッシュ幅は本当に変わったら計算結果も変わることもあるでしょう。しかし、28地点が生きてるといふか、その地点数に持つてくる意味は何かなって考えると、これは議事録に載けるとちょっと辛いかも知れませんが、去年公開した時に人口で評価して、プレス発表をしたと考えます。おそらく28点にメッシュの人口を掛けて集計したのでないのか、と考えてました。だから、そのメッシュ依存でメッシュ数を出したら、ご指摘のとおりです。そのメッシュが持つてくる意味とか、あるいは前回の先月の説明の時は被ばく線量でなく濃度で比較したらどうだという意見もありましたが、評価された量が持つてくる意味するところ、例えば評価すべきは地点数ではなくその影響の程度でしょう。この比較された量を対象にして、どのような意味があるのかという風に考えた方が良いのではないのかと私は常々考えてました。メッシュのこのことのご指摘はわかりますが、計算上のことでそれを言い始めると話は進まないなってい

うのは思ってます。まとまってないですが、以上のとおりに考えています。

<日本原電>

はい。日本原電の〇〇です。ありがとうございます。恐らく委員がおっしゃっている問題意識というの、分かっているところです。今回した評価をどういう風にまとめていくのかということ考えた時に、何らかのストーリーを考えて、それに合うようにというところをする必要があって、その時に1番わかりやすいのは、広がり具合の性格が分かりやすいだろうという、そういうコメントだと思います。完全にそれを否定するわけでもなくて、やりながら悩んでいるところはあるんですけども、やはりそのマップの形で、防護措置の数であったりだとか、そこをどう落とし込んでいくかというところが非常に山が高いなど思っているところがございまして、そういうことを考えていくと、あくまでもR-CubicとOSCAARとどういうところに差分が出てくるかというところを見ながらですね、空間線量率がどれぐらい変わりうるかということも評価をするのか、そういうところの結果をお示しをして、それを基に議論のまとめ方というところを検討していくのがいいのかなと、そのようなイメージ持ってます。すみません、今すぐにまとめ方の答えを持ってないというのが、ここでの回答となります。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。今の1番目の〇〇のご回答と半分ぐらい被ってしまうのですが、現状、最後のまとめ方については、今〇〇が申し上げた通り、我々も色々、なるべく分かりやすいような形にできたらという風には思っております。一方で、これは我々の解釈かもしれませんが、元々、今回、第3回目の検証委員会で、最初からR-Cubicを使って、先ほど〇〇からご説明をしたようにR-Cubicの中身の概要レベルかもしれませんが、ご説明をして、色々な解析をさせていただいて、昨年度に防護措置範囲の最大を求めて、それに対して非常に厳しい仮想的な気象を想定しても、ほぼ38地点が最大であるとの結論をいただいていると思っております。今回は、第2回までに色々な解析をしたR-Cubicというコードを前提とするならば、38地点がほぼ妥当だろうという結果をいただいたと認識しておりますけども、R-Cubicという、そもそもこのコードが、仮に全然ダメなコードであった場合、その結果が全てひっくり返ってしまうだろうということで、R-Cubicというのは一般的なコードと比べて遜色ない、そこを今回確認いただければ、第2回の結果がそのまま生きるのではないかという風には思っております。ただ、ではどうやってR-Cubicが妥当だということを示すかというのはなかなか難しいところもあると思っております。その示し方については、今後先生方のご意見を伺いながら色々検討させていただきたいという風に思っております。もう1つの3番目のご質問で、SPEEDIとの比較ですが、それは有名なコードであるSPEEDIという風にご指摘をいただいて、そこは我々も同じ認識を持っておりますが、一方で、今回ご説明した通り、OSCAARというものも、業界ではそれなりに有名なコードでございまして、そこをきっちりご説明できれば、SPEEDIにこだわる必要はないものと思っております。あと、これはちょっとわからないところですけども、OSCAARの方は、JAEAと今まで色々打ち合わせをさせていただいており、今後、比較検討のため必要となる幾つかの解析は、ある程度実施していただければいいかなという雰囲気です。一方、SPEEDIに関しては、現時点では、必要となる解析を実施していただけないという理解が得られておりません。そういった事情もあり、我々としては、不都合がない限り、業界で有名であるOSCAARでやりたいという風に思っております。

<議長>

はい、ありがとうございます。要するに、今出ているような問題というのは、1ページにそのアウトプットイメージっていうのがありまして、それを、これまでの経緯から見れば、確かに地図上に面

積という形で示すのが1番わかりやすく、それがこれまでも、昨年まで、38というの最大だよって、結論が出て、それに対してどれくらいの幅があるかということを見ようというのは、昨年度までの不確かさ解析とか感度解析の流れできてるわけですね。で、今年度それを積み残しであったその計算コードを変えた場合にどうなるかということで、そこでSPEEDIっていうのが出てくるわけですけども、今、日本原電から説明があったように、SPEEDIとの比較がなかなか難しい。だから、OSCAARということなら、JAEAと色々協力を得ながら実際できるというような、そういう事情もあって、ですからOSCAARの信頼性って言いますかね、国際比較、ベンチマークでの計算であるとか、規制庁の方でも使われていると。そういったことを考えれば、OSCAARで今回はやらざるを得ないと言いますかね、そういう形で実施されているという、そういう事情はわかりました。元に戻りますけども、地図で示すか、それとも風下方向ですかね。OSCAARの場合だと、その直線方向のそこしかデータがないから面積を直接は出せない。だから、それに変わる何らかのものを出すとすると、どういう考え方でどういう風にしてその面積を出したかとか、そういう話がまた出てきて、それが妥当かどうかというようなことにもなってきますので、それはそれでまた難しいっていう気がします。ですから、今回、比較計算の要するにアウトプットをどういう形で示して、その上で、昨年度までの最大規模というその結論の幅って言いますか、それは昨年度の気象条件を変動させた結果、そのレベルぐらいに収まることになるだろうとそういったことで、そこを論理付けなりして示していくしかないような気がしますね。その前に、OSCAARは確率論的という話で、先ほどの図で50パーセント、95パーセントっていう値が出てるんですけども。そうすると、R-Cubicでも地道に昨年度200ケースやったわけですから、それなりの確率論的なアウトプットはわかるわけですね。ですから、そこは単純にまず比較ができるかと思うんですよね、そのスペクトルとしても。それで、1番知りたいところは、その95パーセントなのか98パーセントなのか、そういったところになるわけですけども、OSCAARが95パーセントであれば、R-Cubicの気象条件2っていうのはもっと上の方でしたよね、98パーセントか。外挿して、こう直線を外装していくと、逆に95パーセント値もわかるわけですよ、R-Cubicの。それと、ここの95パーセントと比較するのが1番、同じ統計データとの比較としては、同じようにと言いますか、そうすると、もっとR-Cubicは下の方になるはずですよ。だから、その要するにアウトプットの示し方っていうのは、統計と決定論とうまく併記するかと思うと非常に難しいと思いますので、統計は統計同士で比較して、決定論は決定論同士で比較するというのがやっぱり1番わかりやすいかと思いますね。で、OSCAARのそれは気象条件に相当するものではなくて、それは示せないということかもしれませんけども、そこはそのOSCAARの気象条件の扱い方に独特のやり方があると聞いてますので、直接比較はできないとしたら、せめてこちらで95パーセントのR-Cubicを示すことで、そこは同じとして示されると思います。今、その結果だけ見ると、それが非常に近いと言いますか、これ自体はそれなりにいい結果であるということとは言えると思いますね。いい結果という言い方はちょっと問題かもしれませんけども。そういうことで、今回の委員会の目的に沿った解析をどうやって、何を示して、それがわかりやすい示し方とか、そういったところを今後検討されていかれたらそれでいいかなと思います。で、<委員>から出た分野の調査コードで、これはそれなりの大きなテーマですけども、先ほどご回答されましたように、今までの資料の中で答えられるところを調べて、それを報告していただければ、それはそれとしていい情報となるかと思いますので、改めて、その分野のですね、これからやるということはちょっと現実的ではないので、せめてそういうことを意識しながら、ちゃんとそういうことも考えながら、こういう計算さんをやっている、情報としてこういうことも調べており、ちゃんと心得てますよとか、そういう形でやることは現実的なのかなという風に思っています。はい、以上です。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇です。コメントありがとうございます。今いただいた意見を踏まえまして検討進めさせていただきたいと思います。今日なかなか確定的なことが言えなくて申し訳ないんですけども、本日いただいた意見を踏まえて、JAEA との意見交換を進めていきたいと考えています。

<委員>

私からすれば、SPEEDI を使うのがいいとは思ってません。なぜかという日本原子力学会標準とかでも OSCAAR でまして、PRA のレベル 3 とかも 沈着とか大気拡散に OSCAAR でてる、だから SPEEDI よりも事故評価としては OSCAAR の方が、学会標準でもこうしてるという風に言いますんで、OSCAAR にするのはいいと。ただ、この委員会で求めるものが何かっていうことに立ち返ると、先ほど〇〇委員からありましたけども、あれ、最初の面積がどうなのか。で、ここで出されてるのはこれ距離方向であって、横の広がる方向の評価わかりません。要するに、さっきの図を見ても横に広がってますね。比べてます。なぜかって言うと、MACCS2 はその時の気象データで、ブルームモデルなんで、その気象データで飛ばすから、比較の表ありましたけど、3 つのコードの。MACCS2 はそのままこう流れてきて、他のコードは横方向になる。横方向っていうか、気象方向。次の気象データを使って横方向とかこのまっすぐじゃない方向に行くモデルがあって、それをどう影響してるかっていうことが先ほど示されてる距離に対するその線量ではわかりません。で、これをどう説明されるからいいかっていうのがあって、委員と他の人からも、マップで出されればもう少しわかるんじゃないでしょうかっていう。で、コードのモデルがあっても、さっきちょっと前の表にありましたけど、例えば 10 分のパフのステップに 1 個とか、どういうステップでやるか、要するに、計算コードの中で入ってるモデルと、それを、じゃあパラメーターを、どのパラメーターを使ってどういう風なパフを出したりとかメッシュしたかっていうところでも、計算結果は変わってきます。だから気象データの扱い方が、サイトのデータだけを使うのと、その周りのパターン、目立つとか、そういうところを使ったデータを使って保管して気象データを使っていると。前から言ってますけど、ここは雨降ってなかったけどそっちは雨降ってますみたいなことでどうかが変わる。で、それをいちいち全部やってこうなりましたっていうことは多分無理だと思うんですが、そこをどうまとめるかって言ったら、今、R-Cubic でこういうパラメーターのオプションで計算して 38 というのが出てきました。それは、2020 年の気象データを使ってましたっていうことを書かれてる。前から、私、1 年目から言ってますけど、2020 年の、1 個だけの 1 年データで、そんなことを、38 が最大って言いますかっていうのは最初から言ってます。それは、気象データが変われば、パラメーター変わるから。去年は、仮想的な気象で飛ばして、横に行って、雨降ったらいくらになるから、最大だから、そりゃ、越えないでしょみたいなこと。そういうモデルで変わってきますから、そこを、どれぐらい 38 に対して変動が持ってるかっていうのを知りたいっていうのが、私の立場からすると、一介としての、委員としての立場からすれば、38 について R-Cubic で出ましたけど、モデルの違いでも違ってくるわけです。で、この R-Cubic じゃなくて、パフの数の出方変えたり、メッシュの数変えたら 38 じゃない、多分もう少し変わってくると思う。そういうのも含めて、今 38 出て出されたのが、どのぐらいの変動がありますかっていうのが、モデルによって気象データの、3 年の気象データを使ったら、5 年使った方がもっと出てくるんじゃないですかって 1 年目から言っていました。そういうことも含めて変動幅がどれだけかっていうのがあって、じゃあコード間でも違ってくるから、それを出してもらった、その 38 に対して、ほぼ確率としては少ないけど、こういう幅の持ってる可能性はありますっていうことを、その中であれば、その私がこの委員の立場として他の人から聞かれた時に、38 が出てるけれどもそれはモデルの違いとかコードの違いでこれぐらいの幅はあるんですよと。でここはまあ、今回の委員会はそれないんだけど、防護という立場に考えたら、それぐらいのファクターを考えた余裕を持って避難とかそういうのは

考える方がいいんじゃないかっていうファクターの基準になりうるから。それがなかったら、38で計算して、いや、38までで計算して、17万人となるんで、何台バス用意すればいいみたいな話じゃなくて、それに対してある程度ファクターを持ってる、今度は用意するような形になるのかなっていうような、そういうそのバックデータというか、そういうものになってくべきかなっていうことを思っていて、その辺をどううまくまとめてくださるのかなということが気になってるところです。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。ありがとうございます。趣旨は理解しました。ただ、やはりその変動幅での不確かさというか、それを定量的にお示しをするという具体的な手法というのが、なかなかまだアイデアが思いついていない状態です。先ほど申し上げた通りですね、去年までR-Cubicのメッシュで出したという問題がありますし、他のコードで仮にそのマップを2つ並べた時に、ビジュアルで2つ並べることはできるかもしれないんですけども、じゃあそれが不確かさとしてどれぐらいなんだという評価というのが、なかなかどうしていくのかなというのが難しさとしてあるのかなというところを今思っています。

<委員>

もう1点、先ほど他の委員からあったけど、決定論と決定論でやるべきで、そういう評価をもし、さっきやった最初の3つの決定論—決定論、決定論—確率論、確率論—確率論でやったとして、OSCAARを使った決定論っていうのも、先ほど言いましたけども、サンプリングを1個でやれば、OSCAARでも、一応それ決定論的な一個で出てきて、それで地上分布も出てくるはずなんで、それでマッピングすれば多分可能なはずだと思う。私が開発に関わった頃のOSCAARであれば、これは計算はできることですので、メッシュデータの分布を同心円マップでそれで、それぐらいのメッシュ。これは、だから、SPEEDIを使わなくても、OSCAAR使っても、その面積の部分ってのわかるかと。逆に1個のサンプリングを使った計算をやってもらって、同じ気象、ある程度、去年、ちょうど最初の年に何本かがやってる気象データのところをスタート点としてやって、それ前後振った方がいいかもしれない。そういうことをやれば、ある程度そのマップは出ますので。それで、R-CubicとOSCAARのマップ比較ではあるか。OSCAAR、最初から全部100個とか50個のサンプリングやる必要はなくて、1個でいい。

<議長>

はい、ありがとうございます。

今、先ほどの日本原電の方からの回答なので、その結果2つ出た時に、それをどう説明するかという話になりました。その前に、その地図上に出せるかっていう、その問題がまずありましたよね。で、それは非常に難しいっていうか、OSCAARではそれができないっていう、それが1つのネックになっていて。それから、もしそれができたとしたら、当然、決定論であれ、確率論であれ、それ出せるわけですよね。ちょっと話がずれたかなっていう気はするんですけども。その結果が違うというのは、昨年度だって、気象条件を変えることによってある程度幅が出てますよというのを示してるわけですよね。だから、計算コードはという、その解析条件が違うことによって、それは何らかの幅がもちろん出てくると思うんでね、違い、差分が。それはそれとして、ここに、先ほどの説明の中にありましたけども、差分がどういうことで起きてきているのかということをやっと説明すれば、それはそれでいい話であって。で、あと、それをどう防護対策範囲に使うかというのは、それはまた次の段階の話ですかね。この委員会ではそこまで対象としてませんので、こちらでは、OILの範囲がこうなったよっていうことを事実として、計算結果とか評価の結果の事実として示せばいい話だと思うんです。ただ、それは、あまりにもかけ離れるとっていうことは、心配されるかもしれませんが、で、それ

と、あともう1点、〇〇委員の言われた OSCAAR、1つの気象条件にとってやると。ですから、先ほどの資料で言うと、候補3の確率論の中に入れることができるわけで、1気象条件ごとに見ると。そういうことをすれば、もちろん統計上有意な数以上というの問題ですけど。で、実際、気象条件2に相当するもので OSCAAR が計算できるのであれば、それはもう候補2も含めた形で、候補3、両方の結果見れるということになるかと思うので、それができれば1番いいと思います。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇です。ありがとうございます。まず、OSCAAR でのマップ上の話なんですけど、まさにここで決定論的評価も可能と書いてあれば、先ほど〇〇さんおっしゃったような、1つのシーケンスを抜き出して、それを出力するような機能はあります。大事なのが、その時正式にアウトプットされているものと、全然アウトプットされていないものと、その中間地点として、検証はしていないけれども、なんかそれらしいファイルができて、値は保存はされているものと、3種類があるわけですよ。で、これ、最初の〇〇委員からのコメントにも関係するんですけど、結局、そのモデルとかだけではなくて、どういう値が正式に出力されるかというところがコード内にもチェックの項目としてはあるので、検証に使う定量化みたいなのところにちゃんとしようとする、正式にアウトプットされるものを使うべきだという風に考えています。その上でですけども、正式にアウトプットされるというのが、コードのバージョンによっても違うわけですよ。JAEA がその NRA から受託してる委託の中で、毎年少しずつアウトプットされる項目が増えていったりだとか。ただ、それが正式にインストールされるというか、コードに組み込まれたものかどうかというところのチェックというのが、なかなか難しいところがあるというのが、コードの管理として難しいところがあるというのが課題としてあります。ちょっと色々申し上げたんですけど、1つは、マップがずれるのを懸念して出せないと言ってるわけではなくて、少しそういう難しさもある中で、そもそも、マップとしてどういう値を示しできるかというところが、特定のシーケンスで出したものが、正式なマップの形としては、出力される仕様にはなっていないわけですよ。コードの中にある、なんかわからないけど保存されてるデータ集めてきて、マップを書くことはできるのかもしれないですけど、おそらくそれで比較をするというのは、あまり検証という観点からは良くないだろうと思っています。その辺りを今まさに検討を進めているところなんです。マップの形で並べるというところも、選択肢として全く排除するというものでもないんですけど、ただ、こちらが説明できないものを結果として提出して検証に使ってほしいとお話するのは少し違うかなと思ってるというのが1点目です。そこをどこまで詰められるかというところを今検討しているんですけど、なんでもかんでも可能性を当たっていくわけにはいかないので、本日の検証委員会の中でいただいたコメントを踏まえて、少し方向性を絞って検討していきたいと思っています。というのが1つ目。2つ目で、結果が離れた時心配してるんじゃないかというお話ですけども、結局我々としてはですね、まさに9ページがそうで、昨年度もこのことは当社としての主張ですということで繰り返させていただきましたが、元々茨城県に提出してるシミュレーション自体に大きな保守性を持っていると思っています。今回評価する不確かさが、その保守性の間に含まれるというところまで、可能であればお示しをしたいなと思ってるところです。ここに入ってますけど、事故の条件としても、新規基準よりも大幅に設備を壊してますし、国の言う 100 テラベクレルというものもオーバーするような事故を考えているとか、これら全て R-Cubic を使うというものが大前提としてあって、そこから積み上げてきたものです。その部分での保守性というのは十分に吸収できるというか、コード間で多少の差異があっても揺らぐものではないかなという風に考えております。

<議長>

はい、ありがとうございます。

<委員>

14 ページ、沈着解析から早期被ばくの線量評価の矢印があるので、多分、沈着はその辺で出てくるので、その辺を JAEA と協議されるといいかと。じゃないと、早期被ばくと長期被ばくの沈着わからないと計算できないので。このファイルの取り扱いを JAEA と協議されでは。RDEP の結果と R-Cubic と比較して広がり进行评估しては。これが真値かどうかはあくまでも別で、前から言ってるように、気象データって 16 方位のところにしちゃってるんで、そっち結果、ほんとかってわかんない。これは、計算項目とは、16 方位としての考え方として、それをうまく検討されれば決まっていくでしょ。だから、R-Cubic は線量で、OSCAAR は RDEP があるので。線量じゃなく沈着量も出る。もし出ないんだったら、線量のデータがあれば、それにさっきの換算係数かければ出るはずですから、それぐらいの換算してまってもらえば、沈着線量じゃなくて、多分それ沈着量として出てる可能性もありますから、それに換算係数かければ線量がでるので。これぐらいの操作をすれば。RZ θ プットデータから面積配分して戻すのがいいのか、そのまま描くかどうかというのはちょっと。ていうことに対して、ある程度他もやろうと思えばできますけど、要するにある程度ガウス分布で広がってるモデルのはずなので、その広がりの中、RZ θ で補間できるとは思いますが、そうするとまた別の手法考える必要があるんで、とりあえず、xyz と RZ θ でマップがどうなるか示して貰って、要するに、その各時間の気象のデータがあって、あと、その遠くの方に行くと変わるの、そのサイトの気象データじゃないか。できればもう全気象のサイトのデータでやればいいな、OSCAAR それでやればいいかと思う。で、これは協議して、わざわざ OSCAAR 自身は、だから正常にアメダスのデータで保管したデータとか使う可能性あるんですけど、そうじゃなくて、サイトのデータで、データのやつを同じ気象状態すれば、ある考えて、そういうところ。最低限、XY のマップと OSCAAR の R θ のマップが出れば宜しいのでは。

<議長>

はい、ありがとうございます。すいません、ちょっと私、この今 14 ページのこの図で、R-Cubic では地表沈着からの分だけを考慮して、24 時間後でしたっけ、まででしたっけ、その線量を計算するわけですね。この図だと、その空間線量からの寄与も入るようになってて、短期までですね、長期はないんですけど。だから、そこは同じになるように物理量を引っ張り出さなきゃいけないかと思うんですけど、今話があったように、その地表沈着濃度から換算係数をかけることによって、要するにクラウドシャインは考えなくていいだろうと、簡単なことになると思うので、その点は大丈夫かと。あとですね、質問なんですけども、12 ページのこの OSCAAR と MACCS2 とそれから RAMS/HYPACT の比較の図の左側の図なんですけども、RAMS/HYPACT とは決定論っていう話でしたよね。で、OSCAAR と MACCS2 が確率論なので、この OSCAAR、MACCS2 は、気象条件として何パーセント値を取った値なんですか。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇ですけれども、説明が不足してますけど、OSCAAR と MACCS2 も、同じ日付の評価結果を抜き出してきています。

<委員>

〇〇です。さっきの 3 つのコメントに対しては、議長の発言で、今回の委員会の目的に沿ってなど

とうまくまとめてもらっています。また、〇〇さんのおっしゃる通り、他のコードですが MACCS2 が出力出来ないものもあります。図面上から見た絵とか当方からもコメントしたのですが、出力が出来ないのであれば大変でしょう。ただ、目的に沿ってというところを考えていただければなという点も含め、議長にもまとめてもらっています。

また、不確かさをどう評価するかというところで、V&V という話が〇〇委員から最初にありました。その点に関連して、当方もあまりまとまってないんですけども、レベル3の学会標準があるように、V&V ガイドに従って最近、有効高さの学会標準を数値モデルでまとめた際に、V&V の順序から不確かさの評価の手順をまとめましたので参考になりませんか。

それで言うと、不確かさ、まずばらつきと捉え、その不確かさは3つの項目で決まります。1つ目は外部からの入力で、入力として気象データとかそういうデータですね。2つ目が数値モデルの内部に内在するもので、3つ目がこれは確か〇〇委員から発言されていたかも知れませんが、真値がわからないため真値との差からくるものです。繰り返すと不確かさは、外部を含めた入力、数値モデルの中身、次いで比較対象の真値から来るもの、です。例えば、これも〇〇委員が発言されていたかも知れませんが、コードの違いは決定論、これも今議長からフォローがあったかも知れませんが決定論です。その手順でいくと、ソースタームと気象条件さえ決めてしまえば決定論で予測結果は決まるわけです。それで、例えば OSCAAR、R-Cubic、SPEEDI などでは差がわかるよとなります。次は外から来る入力で、これは気象データと位置づけることもあるかも知れませんが、これは1番大きいかも知れません。そこで、これは今回の日本原電さんの説明のとおりには予測評価するとしたら、OSCAAR を確率論に持っていき、年間の気象観測からばらつきがあるかどうかというストーリーとしては対応できないのかなとも考えます。このように、このばらつきであれば気象データと定義してしまうことはないでしょうか。有効高さのモデルの実施基準を作った時も、全部の計算パラメーターでばらつきを求めることはやってたらしきりないから、1番効くのか対象としていません。次の数値モデルの内部に関するパラメーターによる変化っていうのは、数値モデルの中、R-Cubic の中で効くものは、例えば去年あれだけ感度解析の計算をしたとも考えます。ソースタームが決まってて、R-Cubic で気象を変えているんな計算していますので、それでばらつきの幅が出ないんですかねってこともあります。そうすれば、可能であれば昨年度の結果も活用することで省力化できるかも知れません。

また、〇〇委員の言われたところの年度の変化は頭が痛いところもありますが、異常年の検定とか、違う年度のデータ使うとか、気象指針にある30パーセントから持ってくるかっていうところもあるかも知れません。以上の合わせ技もあるでしょうか。

まとめると、また最初からのコメントに戻ると、本委員会の目的に沿って、どのような資料を用意していくかっていう観点も含め、〇〇先生も言ったV&Vガイドのその考え方が使えるんだったら、と考えます。また、不確かさは外部からの入力、数値モデルのばらつき、あと真値からの寄与、こういう整理の仕方もあるかもしれないというのがありますか。思いつきで話に出させて頂きましたが、以上です。

<日本原電>

はい、日本原電の〇〇です。ありがとうございます。今のお話で言うと、まさにその入力のばらつきみたいなのは、昨年度の検証委員会で、気象条件に対する感度解析を実施しています。大気安定度をAにするとか、Fにするとか。あれが相当するのかなと思って聞いてました。特に効く項目として、気象条件の扱い、風速とか降雨とか、その辺を遅らせたやつもやってるので、それが相当するのかなと。モデルの不確かさについては、まさに今その候補1、2、3で言うと候補3のようなイメージで聞いてましたけど、コードの特性同士なのかな。候補1だと、何度かご説明した通りですね、やっぱり結局、気象条件の取り扱いの差でしかなくなるんですよ。すいません、ご説明の時に割愛して

しまったんですけど、R-Cubic と OSCAAR で全く同じ気象条件を入力するというのはできないんですよ。そうすると、結局、気象条件の取り扱いの差をなるべく排除しようとする、比較コードは確率論の方がいいのかなと。そういう流れでご説明しました。そうすると、もう1つが、真値との差でしたっけ、真値との差というのは。

<委員>

真値との差でしょうか、真値は例えば実際に生じている現象のことです。ただ、真値として実大気など自然現象とするとその把握は困難な点もあるので、その特定は置いときましょう。

<日本原電>

いいですか。OSCAAR が検証されているという、そこが相当するのかなと思ったんですけども。

<委員>

ありがとうございます。ちょっとよろしいですかね。そもそも真値というのは分かりません。○委員からもあったかも知れませんが、何が真値かって実は分からない。フィールドデータは真値という取り扱いもあるかも知れませんが、フィールドデータの癖もあります。例えば、コードの比較だったら決定論で始めて、さっき NRA さんが出した資料のように次いでばらつきがこうですよというのがありますか。ちょっと悩ましいですが、決定論と確率論のいいところ取りでうまく持っていけばとの考えでもあります。ただし、委員会はあと3回か4回のみで開催で間に合うかどうか、ちょっとそれが心配です。

<委員>

すいません、もう1点、DEM データっていうか、標高データの扱いも考えとかなないと。OSCAAR と R-Cubic で、標高データ違っていたら沈着データ違ってくるので。そこも比較の対象、OSCAAR を確認してよいので。いただいた資料2の1の図でパフが動いて、乾燥沈着のところなんですけど、厳密には9ページか。こちらの9ページ。これも乾燥沈着なんですけど、あそこで沈着するじゃなくて、地表面のところの濃度が沈着する。式を見てもらうと、 $Z=0$ っていうわけですから。あの図はちょっと勘違いされちゃうと思うんで、気を付けた方がいいと思います。

<委員>

これはきっと日本原電が作られた図と思うけども、これは最後のまとめをする時には結構わかりやすい図になるのではないかなと思うのです。ですから、これを活用されたらいいのではないかなと思いました。○○委員のご指摘も考慮して修正されてはいかがでしょうか。

全般的にはもうちょっと詳しく説明した方がいいと思いますし、最終的に県民の方に説明する時にこういう言葉を使っていいのかなとか。たとえば確率論とか、決定論とか、それをまず説明すべきかなって感じがしました。簡単に説明するのは難しいとは思いますが。これは最後の委員会での課題ですけども、このコメントを忘れないようにしていただきたい。

<日本原電>

はい、日本原電の○○です。ありがとうございます。承知しました。

<議長>

はい。今まで色々議論も出てきて、まだ議論したいこともあるかもしれませんが、ちょっと時間

の方は迫ってきておりますので、今日のご説明に対する質疑応答は一旦ここで終わらせていただきまして、今日の委員からのコメント内容を日本原電で整理されて、次回以降ご説明あるかと思っておりますので、どうぞよろしくお願いたします。では、こちらの方終えて、事務局の方にお渡しいたします。

<事務局>

お疲れ様でした。本日、2時間ご議論いただきましたけれども、各委員から色々出てきております。その課題について、次回、まとめたいと思いましたが、まだ少しまとめづらいところがありますので、委員の先生方に対するご回答をいただいて、それを払拭した上でまとめていきたいと思っております。第2回目はそのような形で日本原電からご質問に対する回答、ご説明をいただきたいと思っておりますが、よろしいでしょうか。

<日本原電>

〇〇です。今日いろんな意見いただいて、本当にそれをですね、しっかりと我々として理解をして分かりやすい形でお示ししたいと思っておりますので、次回はですね、11月15日ということで、非常に日が迫っておりますので、ちょっと、お時間をいただきたいと思っております。今日の時点からまたこう2週間後と言っても多分同じような資料になってしまっていて、何も発展しないまま出すことになってしまいそうなので、JAEAとの調整もごさいますので、可能であるならば、3回目のところが、県民への周知資料案のところで、その議題と第2回の議題を例えば入れ替えるとか、そういったようなところで、もう少し後ろにずらすことはできないでしょうか。

<事務局>

ありがとうございます。委員の先生方の予定や会場等も含めて、改めて確認しなければならないことがございます。それについては日本原電からご意見いただきましたので、2週間後の第2回目までには、効果的なご説明をいただくことは難しいかという感じは受けております。委員の皆様、どうでしょうか。第3回目が12月にありますので、そこを第2回、第3回と合わせて開催していくのか関係各所と相談の上、決めさせてもらえればなと思っております。よろしいですか。

<日本原電>

日本原電の〇〇です。次回はなるべく評価結果をお示しした方が議論しやすいかなと思っておりますので、それを考えるとやはり第3回ぐらいまでは時間がかかるかなというところがあります。

<事務局>

わかりました。評価結果については第3回開催ぐらいまでの時間を持つということなので、委員の皆様、第3回目が、長時間になってしまいますが、いかがでしょうか。できれば今日、会場を抑えておきたいと思っております。

実際に開始時間を前倒して13:00から開始し、17:00終了の予定で長時間実施ということになってしまいます。休憩等を挟みながら開催することになりますが、委員の皆様いかがでしょうか。

【委員の皆様了承】

委員の皆様から了承を得られましたので、本日、本会場のコンシェルジュに確認して、会場を押さえさせていただきます。確定次第、ご連絡させていただきます。11月15日開催は延期いたします。12月24日13:00から17:00に開催いたします。長時間、お疲れ様でした。今後ともどうぞよろしくお願いたします。それでは、また、ご連絡いたします。本日はこれで終了いたします。