

中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る  
日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チーム会合  
第3回

令和3年11月5日（金）

原子力規制庁

中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る  
日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チーム  
第3回 議事録

1. 日時

令和3年11月5日（金）14：30～17：44

2. 場所

原子力規制庁 13階会議室B, C, D会議室

3. 議題

- (1) 中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る日本原子力学会標準の技術評価について
- (2) その他

4. 出席者

原子力規制委員会

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

佐藤 暁 技術基盤グループ長

遠山 眞 技術基盤グループ 技術基盤課長

佐々木 晴子 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

大塚 伊知郎 技術基盤グループ 核燃料廃棄物研究部門 主任技術研究調査官

佐藤 由子 技術基盤グループ 核燃料廃棄物研究部門 技術研究調査官

古田 美憲 技術基盤グループ 核燃料廃棄物研究部門 技術研究調査官

前田 敏克 原子力規制部 研究炉等審査部門 安全規制調整官

藤澤 博美 技術参与

川崎 智 技術参与

武田 聖司 燃料サイクル安全研究ディビジョン 廃棄物・環境安全研究グループリーダー  
島田 太郎 燃料サイクル安全研究ディビジョン 廃棄物・環境安全研究グループ 研究主幹

#### 外部専門家

渡邊 直子 北海道大学 工学研究院 応用量子科学部門 准教授  
富田 英生 名古屋大学 大学院工学研究科 エネルギー理工学専攻 准教授

#### 説明員

成宮 祥介 標準委員会 幹事  
田村 明男 原子燃料サイクル専門部会 幹事  
高橋 浩之 LLW放射能評価分科会 主査  
相澤 直人 LLW放射能評価分科会 副主査  
大畑 仁史 LLW放射能評価分科会 幹事  
中田 靖広 LLW放射能評価分科会 委員  
平井 輝幸 LLW放射能評価分科会 委員  
竹田 安弘 LLW放射能評価分科会 委員  
小澤 孝 LLW放射能評価分科会 委員  
柏木 誠 LLW放射能評価分科会 委員  
三宅 祐介 LLW放射能評価分科会 委員  
吉岡 健太郎 LLW放射能評価分科会 委員  
見上 寿 LLW放射能評価分科会 委員

#### 5. 配布資料

資料3-1-1 中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チーム 第3回会合における日本原子力学会への説明依頼事項に対する回答

資料3-1-2 中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チーム 第2回会合における日本原子力学会への説明依頼事項に対する回答（追加分）

資料3-2-1 日本原子力学会「中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順(AESJ-

SC-F015:2019)」に関する技術評価書（案）

参考資料 3-1 中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順の技術評価に関する日本原子力学会への説明依頼事項（その1）への回答

参考資料 3-2 第2回検討チーム会合（2021.9.21）での説明時における質問に対する回答

## 6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法に係る日本原子力学会標準の技術評価に関する検討チームの第3回会合を開催いたします。

私、司会進行を務めさせていただきます規制委員会の田中でございます。よろしくお願いいたします。

本検討チームは、原子力規制委員会及び原子力規制庁の担当者のほかに、2名の外部専門家及び3名の技術支援機関職員に御参加をお願いしてございます。本日は、JAEAの島田さんは所用により欠席でございます。また、説明者として日本原子力学会の方々に御出席いただいております。

それでは、事務局のほうから、議事運営についての注意事項等について説明をお願いいたします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁の佐々木です。

本日の議事運営ですが、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを用いて実施いたします。外部専門家の皆様、それからJAEAもテレビ会議システムにて参加いただいております。

本日の配付資料は、議事次第の配付資料の一覧にて御確認ください。

なお、注意事項ですが、マイクについては、発言中以外は設定をミュートにする。発言を希望する際は大きく挙手する。発言の際はマイクに近付く。音声が不明瞭な場合は、相互に指摘するなど円滑な議事運営に御協力をお願いします。発言する際には、必ずお名前を名乗ってから発言するようにしてください。また、資料の説明の際は、資料番号及びページ番号も必ず発言していただき、該当箇所が分かるようにしてください。よろしくお願いいたします。

○田中委員 よろしくお願いたします。

それでは、本日の議題に入りたいと思います。

第2回の会合におきまして、日本原子力学会に対して説明依頼事項を提示してございます。日本原子力学会より回答を資料3-1-1としていただいております。

それでは、まず、適用範囲と理論的方法の特徴に関するものについて説明をお願いいたします。

○日本原子力学会（大畑） 原子力学会の大畑です。

それでは、資料に基づきまして、それぞれ担当のほうから御説明いたします。

最初は吉岡委員、お願いいたします。

○日本原子力学会（吉岡） 回答・意見につきまして、吉岡から説明させていただきます。

換算係数法における中性子スペクトルについての御質問になっております。

回答1 (1) におきまして、炉心内での配置が変動する対象物に換算係数法を適用する場合の中性子条件は、附属書Jの表J. 1に示すように、鍵括弧の中に書いていますように、「平均的な中性子フルエンス率・中性子スペクトル分布を設定」するか、または「保守的な代表値を設定」することになります。

前者の例としましては、附属書Jの表J. 6にBWRチャンネルボックスの中性子条件を示しております。

この中性子条件の設定は、附属書JのJ. 2. 2. 2. 1に示しておりますが、配置位置の移動を考慮して炉心平均の軸方向出力及びボイド率分布を算出して、それらを用いてチャンネルボックスの軸方向位置ごとに核特性計算コードによってチャンネルボックス位置の中性子フルエンス率・中性子スペクトルを設定することになります。

このスペクトルは、炉心最外周では熱中性子に対する高速中性子、熱外中性子の比率が下がるため、同じ燃焼度でも最外周に配置したチャンネルボックスの放射化放射エネルギーは炉心中央部と比較して小さくなりますが、附属書Gの図G. 6～7に示しますとおり炉心中央部と最外周部で2倍以内であることから放射化放射エネルギーへの影響は小さくて、炉心平均の中性子条件を適用することは問題ないと考えております。

2ページに続きまして、なお、附属書Jに示した中性子条件は計算例でありますので、燃料タイプや燃料格子が異なる場合には、スペクトルへの影響を確認して、平均的な中性子条件を適用することが可能かを確認する必要があると考えております。

(1) に関しては以上になります。

続きまして、(2) に移りますが、5ページ目に移動しております。

(1) に示しましたように、炉心内の中性子スペクトルは、最外周では熱中性子に対する高速中性子、熱外中性子の比率が下がるというのは先ほどと同様でありますので、こちらも4ページの図G. 6～図G. 7に示すとおり炉心中央部と最外周部で2倍以内であることから放射化放射エネルギーへの影響は小さく、炉心平均の中性子条件を適用することは問題ないと考えております。

回答1については以上です。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。2について御説明させていただきます。

2の質問につきましては、濃度比が一定となる条件について、中性子フルエンス率が同一であっても、中性子スペクトルが異なると放射化断面積が変化すると想定されます。中性子スペクトルが同一とみ

なせる範囲をどのように設定するのか説明してくださいという御質問でございます。

まず、回答2の1段落目ですけれども、スペクトルが同等とみなせる範囲につきましては、1と同様に、対象領域について中性子輸送計算をしまして、スペクトルを確認して、その上でスペクトルが同等の範囲を設定するということとなります。

下のほうに、例としまして図B.4を示してございますが、こちらは放射化断面積の影響ということで、炉心領域で中性子スペクトルの変化が非常に大きくなる代表例として、PWR制御棒が燃料に先端が挿入されているDバンク位置と全引抜されていますAROバンク位置の放射化断面積の変化の例ということで示してございます。

核種につきましては、熱分離放射化する代表的な核種としまして、ニッケル63、コバルト60を見ておりますが、濃度比としましては、グラフの横軸：コバルトに対する縦軸：ニッケルの比というのが、右斜め45° ぐらいの線で表されておまして、ピンクのほうはDバンク位置、紺色のほうはAROバンク位置ということになってございまして、この濃度比というのは、それほど、どちらもあまり変わらないと。詳細には、AROバンク位置のほうは、約1.5倍ぐらい濃度比が大きくなるということになってございます。また、放射エネルギーで見ますと、Dバンクに対してAROバンクの値が大きくなるということですが、コバルトで約5.5年のところで見ますと約2.1倍程度、ニッケルが3.2倍程度ということになってございます。まとめますと、2～3倍程度の範囲で変化するということになってございます。この範囲の程度につきましては、濃度比評価上は、熱群で生成する核種に対して保守側となるAROバンクの放射化断面積を設定するというふうになります。

2については以上でございます。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会、柏木でございます。回答3の区間推定法における選択する評価位置の設定方法と、ランダムサンプリングに関して御説明いたします。

6ページを御覧ください。評価位置に関して、ランダムサンプリングを行うためには、対象となる評価位置に関する存在確率分布を設定する必要があります。この評価位置に関する存在確率分布は、評価対象廃棄物中の位置ですので、基本的には7ページに示しております表D.2に示しますように、評価対象物の原子炉内での軸方向、それから径方向の設置方向を踏まえて設定します。

6ページの下の方の表を見ていただけますでしょうか。この表の左側には、軸方向に挿入されます長尺物の例としてチャンネルボックスを示しておりますが、このチャンネルボックスの放射能濃度を評価する評価位置につきましては、チャンネルボックスの形状は、大きさが一定な長尺物ですので、軸方向の各位置から均等に選定する必要があります。このために、一様分布を設定して、各位置から均等に評価位置、すなわち照射位置になるわけですが、これをランダムに選択する方法を適用

します。この確率分布のことを標準では「評価位置に関する存在確率分布」と呼んでおります。

軸方向の長尺物は比較的分かりやすいのですが、表の右側に示しておりますが、原子炉を上から見た図で、径方向に設置してあります円盤状の上部格子板や炉心支持板などを示しております。これらは、径方向の評価位置を選択する際に、円盤状ですので、ドーナツのように同心円状に広がる形状となります。なお、これはイメージですので、実際の分割数とは異なりますが、径方向は軸方向とは異なり、単純な径方向の一様分布では、その径の位置にある評価対象物の量が異なりますので、正しく放射能濃度分布を評価するには、同一の単位量当たりの放射能濃度で評価を行い、分布を評価する必要があります。このため、右側のドーナツの図に示していますように、径方向ごとにその半径での面積に応じた重み付けを行って、径方向の一様分布を補正した形でランダムサンプリングを行う必要があります。

これを7ページ目の中ほどに示しております表D.2、これを、右端のほうに示しております、考慮する照射位置の出現確率の分布のところに示しておりますが、原子炉の径方向に関しては、「当該部の面積比に応じた分布」という形で呼んでおります。

引き続き、回答4に関して御説明いたします。

7ページ目の下のほうを御覧ください。代表とできるような照射時間の設定、評価結果が大きくなるような照射時間の設定に関して御説明いたします。

評価対象物中に生成する放射性核種の放射能濃度は、中性子の照射時間に比例して高くなります。このため、評価する放射能が最大放射能濃度なのか総放射エネルギーによって評価方法が異なってきます。次の8ページのほうを見ていただけますでしょうか。このため、評価対象が、チャンネルボックスのような運転廃棄物なのか、炉内構造物なのか、解体廃棄物なのかによっても異なってきます。

このため、下のほうに箇条書で示していますように、①の運転廃棄物の場合は、④代表できるような照射時間は、区間推定法の場合は中性子の照射時間の実績の頻度分布からランダムサンプリングによって選定します。④に書いてあります評価結果が大きくなるような照射時間は、④で設定しました頻度分布の信頼上限値などを適用しています。

二つ目の解体廃棄物の場合につきましては、中性子の照射が一斉に終了しますので、実績を踏まえて個別値の照射時間を一律に設定します。⑤に関しても、同じような形で設定しています。

次に、9ページのほうに行ってくださいまして、比較的短半減期核種との濃度比を用いる場合の設定方法について御説明いたします。

9ページの図を御覧ください。この図は、附属書Bを抜粋したものです。左側のほうの図は濃度比の評価に比較的半減期が長い核種同士を組み合わせた場合で、右側の図はKey核種に比較的半減期の短い

コバルト60を組み合わせた場合を示しております。左の図では、濃度比は、照射時間が1日～60年間にわたっても濃度比が変化することはありませんが、右図のほうでは、ちょうど照射時間がコバルト60の半減期の2倍程度を超えた辺りから上に曲がっていることがお分かりになるかと思えます。これはコバルト60の減衰によって濃度比の分母が相対して小さくなることによって生じております。このため、この減衰の影響を考慮しまして、評価期間を10年ごとに区切るなどの考慮が必要になるというふうに考えております。

引き続き、回答5について御説明いたします。

10ページ目の一番上の四角の部分を見ていただけますでしょうか。この中身につきましては、ステップ1に示しています計算条件の検討及び収集のボックスの中の最初の箇条書に関する意味のところの問いですけれども、このボックスの中の四つの箇条書の下三つにつきましては、入力条件（元素、中性子、照射）のデータを収集する上で必要となる部分なのですけれども、これを収集する上で、対象とする原子炉及び放射化金属の特性、ここでは原子炉は炉型、燃料、それから放射金属等は材質とか幾何形状を意味しています。これらを把握した上で、入力データを収集することが重要となるため、これを三つの入力条件に先立ち示したものになっております。

次、回答6をお願いいたします。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。回答6について御説明いたします。

6につきましては、計算コードの適切性の確認の仕方、それから放射化計算方法の検証方法についての質問となっております。

まず、計算コードの適切性の確認につきましては、事業者が許認可で規制側に提出しております「計算機プログラムの概要」に基づきまして、検証されたコードを選択いたします。この検証につきましては、コード配布時に同梱されたサンプル問題の再現により計算機能が適正であるということを確認いたします。

放射化計算方法の妥当性確認につきましては、回答7のほうで御説明いたします。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。回答7について御説明いたします。10ページ～11ページに関する御説明になります。

まず、標準では、学会のほかの標準である「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン」を妥当性確認の参考として引用しています。

11ページのほうに、その内容を示しておりますが、引用する対象部につきましては、このガイドラインの3.4章部分のエレメント4「シミュレーションモデルの予測性能の判断」にあります評価指標（不確かさ、予測性能と実験値の比較）、これを踏まえまして、本標準への引用先としましては、



A. 4. 2章の「計算の準備」段階になります。実際には、放射化計算方法とか計算コードが、検証の妥当性確認された際の結果を確認、もしくは計算者自らが放射化計算全体を通じた計算値と分析値との比較を通じて、放射化計算コードの妥当性を確認していきます。この確認する対象が、シミュレーションモデルと本標準の放射化計算との相違はありますけれども、計算の妥当性に関しては、その考え方を適用できるものと考えております。ただし、この確認対象の差異を考慮しまして、限定的な適用として、先ほど申し上げましたA. 4. 2章の「計算の準備」段階に限定して適用するものです。

回答8をよろしく申し上げます。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会の吉岡から、回答8について説明させていただきます。

質問8におきましては、計算結果の記録段階における妥当性確認方法について説明してくださいということで、11ページ目の回答8のところに示しますように、「計算結果の記録」段階における妥当性の確認方法とは、必要な計算条件を明確化し、理論計算法の放射化計算方法及び計算手順が期待される結果を与えることを明示することになります。

なお、回答7のほうで示しましたように、学会のシミュレーションガイドラインは、「計算結果の記録」の段階においては適用することにはなりません。

8については以上になります。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

13ページに移動しますが、このまま続けてもよろしいでしょうか。

○田中委員 どうですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

ここままで1回議論させていただいてもよろしいですか。

○日本原子力学会（柏木） はい、分かりました。

○田中委員 それでは、ただ今の説明に対して、質問と確認等ありましたらお願いします。どうですか。いかがですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございました。

資料3-1-1の1個目の質問に対する回答で、確認させていただきたいのですが、この質問は、(1) は炉心核的性能計算において、どのような場合に中性子スペクトルを同じものとみなすことができるのかという質問で、二つ目は、中性子スペクトルが異なる場合、放射化放射能濃度が同一とみなせる中性子スペクトルの範囲を説明してくださいという質問なのですが、どこに回答が書いてあるのか、ちょっと分からなくて、最初の質問については、同じページの一番最後の段落には、最後か

ら3行目のところに、炉心中央部と最外周部で2倍以内であることから影響は小さくて、使っても問題ないと書いてあって、同じように、2倍以内ということが(2)についても回答に書いてあるのですが、これは2倍以内であるから、どういう場合であっても同じとみなせるという御説明をされているのでしょうかということと、2倍以内というのは、どこから出てきて、どうして2倍以内だったらいいとされたのか、説明いただけますか。

○日本原子力学会(吉岡) 原子力学会、吉岡です。

核的性能計算においてのスペクトルを全て同じとみなしているわけではなくて、軸方向に区別していますということを上で説明していきまして、違いについては、炉心中央部と最外周部で2倍の差がありますけれども、放射エネルギーへの影響としては小さいということを説明しております。

それで、2倍以内であることでもいいのかというところは、標準のほうでは説明していない状況になっております。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

付けていただいたどの資料を見ると、2倍というのが分かるのかということと、どうして2倍という数値を出したのかというのを、もう一回説明していただいてもよろしいですか。

○日本原子力学会(吉岡) 分かりました。すみませんでした。

4ページ目に示しておりますように、点線が炉心中央部の平均値でありまして、実線が最外周でありますけれども、この上の図、下の図ともに、軸方向をずっと見ても2倍以内の差しかないもので、平均で見ても全体的に2倍以内の影響しか出てこないと考えております。判断できると考えております。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

申し訳ありません。理解が悪くて申し訳ないですけど、どこどこを比較して2倍とおっしゃっているのですか。

○日本原子力学会(吉岡) 軸方向全てにおいて、最外周と炉心中央部、平均を比較して2倍、そんなに大きく離れていないというところで、それを2倍以内に収まっているという説明をしております。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

このグラフを見ると、2倍ではなくて、1.1倍位のように見えるのですけれども、2倍というふうにおっしゃった理由は何ですか。

○日本原子力学会(吉岡) 2倍程度以内であれば、放射能濃度の決定の際に影響が小さいと、大きくないと考えているために、2倍という具体的な数字を記載しております。

○佐々木企画調整官 それを、計算した結果か何かで示していただかないと、分からないと思います。以上です。

○日本原子力学会（大畑） 原子力学会の大畑ですけども、他の委員の方から、何か今補足で御説明できることが、もしもありましたらお願いいたします。

○日本原子力学会（中田） 原子力学会の中田です。

こちらのほう、4ページで示していますのは、熱中性子フルエンス率との高速中性子フルエンス率の比を示していきまして、例えば上の図でいきますと、青破線が炉心中央部平均の比率になっていきまして、これを見ていくと、炉心外周部に行くとも線が低くなっています。これはどういうことかと言いますと、熱中性子に対して高速中性子の割合が少ないことを意味しています。燃焼度というのは、熱中性子の核分裂で燃焼度は進んでいきますので、結果として、炉心外周部は燃焼度が進んでも高速中性子の漏れが多くて少なくなりますので、放射化放射エネルギーとして生成するものが少なくなっていくということになります。

実際、フルエンス率の違いによって、放射化放射エネルギーが、そのまま全ての核種が比例するかと言うと、そうではないのですが、おおよそ比率に応じて発生量は変わっていきますので、この絵で見ますと、大体2倍という、実際見ますと、20～30%位の発生量の差の中に評価全体が収まっているというふうに判断をしています。このため、数字として2倍というのは、計算の精度として2～3倍の範囲に入っていれば問題ないだろうということで、2倍という数字を記載してございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございます。今御説明いただいたことが、実際の評価の結果としてお示しいただければ、私たちも理解できるのではないかと思うのですが、これでそういう説明をいただいても、私には分からなかったです。

○日本原子力研究開発機構（武田） JAEAの武田ですけども、今の議論の所での追加の質問、よろしいでしょうか。

○田中委員 はい、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（武田） もうちょっと、この図の確認をしたいのですが、横軸の軸方向位置というのがあって、これってというのは、このプロットをする上で使っている結果の表みたいのがあって、それを25分割したという話があって、それが軸方向に対して25分割したという理解でいるのですが、そのそれぞれに対しての中性子フルエンス率を区画ごと、25という、その区画ごとの平均という意味ですか。その最外周ということなのですかね。だから、25点のプロットが作れるという意味でしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会の吉岡です。

先ほど別の回答の中で25と出てきたのは、チャンネルボックスの領域外の所を含めていますので、このグラフの中としては、チャンネルボックスは24分割をしております、そのそれぞれの高さ位置において熱中性子と高速中性子の比をプロットしている図になります。

○日本原子力研究開発機構（武田）　ということは、この炉心中央部平均というのは、これはどういう平均ですか。ちょっと、よく分からなくて。それぞれの平均ですか。

○日本原子力学会（吉岡）　軸方向に対しては、軸方向ごとに、それぞれの平均値に対して最外周の値をそれぞれプロットしていることになります。

○日本原子力研究開発機構（武田）　分かりました。

そうすると、ここで最終的な結論として、濃度としての影響がない。ちゃんと言うと、炉心平均の中性子条件を適用することは問題ありませんというのは、よく分からなくて、炉心平均の中性子条件というのが、ここはどこを指しているんですか。

○日本原子力学会（中田）　原子力学会の中田です。

濃度ごとに平均の中性子条件を設定しているというものになりまして、同じ資料の3ページに、表J.6が記載してございますように、軸方向位置ごとに炉心平均の中性子条件として、フルエンス率とインデックスをそれぞれ設定しているというものになります。

以上になります。

○日本原子力研究開発機構（武田）　分かりました。

そうすると、この24分割それぞれに対しての平均値があって、その分布を、先ほどの照射位置の空間分布の話があったと思うのですが、それに対して、この中性子条件の結果を反映させるという意味でしょうか。

○日本原子力学会（中田）　中性子条件としましては、表J.6に示す軸方向ごとの中性子条件を使っています。その結果による差異がどれくらいあるかという意味で、4ページのG.6に示したとおり、結果としても2倍程度、ここで言うところの20~30%ぐらいの差異しかないということで、平均的なものを、J.6の表の中性子条件を使うということを御説明させていただきました。

○日本原子力研究開発機構（武田）　各軸方向位置で2~3倍程度の差があるけど、その平均値は2~3倍のずれだけけれども、その平均値を使うことはいいと。ただ、2~3倍あれば、2~3倍の差は、放射能に対して影響はある。だけど、そこの大きさは見ないよという意味ですか。

○日本原子力学会（中田）　原子力学会、中田です。

こちらの評価事例は、総放射エネルギーと言いますか、平均放射能濃度を求める場合の例を示してございまして、廃棄体ごとに最大放射能濃度を求めるという目的にする場合には、こちらの中性子条件とい

うのは、また違う、より厳しい保守的な条件を設定するという形になりますが、平均的な放射エネルギーを求めるという観点では、平均的な中性子条件を用いるということで、問題ないというふうに考えてございます。

○日本原子力研究開発機構（武田） 分かりました。そうすると、先ほどの回答の目的が、平均放射能濃度を求める場合には問題ないという回答ということですね。

○日本原子力学会（中田） 原子力学会、中田です。

おっしゃるとおりになります。

○日本原子力研究開発機構（武田） 分かりました。ありがとうございます。

適用条件と言うか、詳しい条件がまだ分からない、御回答いただいた中でも、ちょっと分からないかなって。いろいろ解釈ができてしまう回答になっているので、そこをやはり詰めていただくというのが大事なというふうに思います。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学の富田ですけど、よろしいでしょうか。

○田中委員 はい、お願いします。

○名古屋大学（富田准教授） もう少し今のところをお聞きしたいのですが、先ほどから出ている2倍という値ですが、表J.6を見ますと、例えば熱外群で軸方向の1番の位置と24番の位置と比較すると、2倍位の差があるように見えます。高速群でも2倍以内の差に見えます。このようなことを指していらっしゃるということでしょうか。表J.6よりも図G.6のほうがいいかもしれないのですが、図G.6で、1番の位置と24番の位置を見ると2倍位軸方向で差がある、G.7に対しても、2倍を超えているようにも見えますけども、1番の位置と24番の位置で2倍位の差があるというように見えるのですが、そのことを指していらっしゃるということでしょうか。

○日本原子力学会（中田） 原子力学会の中田です。

軸方向位置ごとに中性子条件は、3ページでありますように、表J.6でそれぞれ軸方向ごとにスペクトルインデックスを設定していますが、今、2倍というような話をしたのは、どちらかと言いますと、その話ではなく、ちょうど同じ軸方向位置に対して、赤線と青破線の高さの比率が、大体20～30%ぐらい青破線のほうが高いという、この数字で2倍以内というふうに御説明させていただきました。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） そうしますと、20～30%というふうに御回答いただいてもいいように思うのですが、2倍というふうにされているのは、私の想像するに、元々、この計算コードの持っている、この計算手法の持っている不確かさが、COVで2倍程度あるので、それを考慮して、大きめに考え

で2倍というふうに御回答されているということでしょうか。

○日本原子力学会（中田） 原子力学会の中田です。

申し訳ありません。2倍というのを軽く使ってしまって、いろいろ議論となったのですが、そういう意味では、この表で言うと大体20～30%位ということになりますので、20～30%以内というふうに説明をしたほうが、分かりやすかったかなというところです。ただ、実際に、最終的に放射能濃度決定の影響度合いとして、計算によって、先生がおっしゃったように、全体のばらつきとしては2～3倍程度というのは、やはり普通に出てくるというふうな感覚を持っていて、2～3倍程度であれば問題ないだろうというふうに書いたんですけども、その辺りが、定量的な意味ではちょっと不足していたかなと思ってございます。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） 補足いただきまして、ありがとうございます。

私もそのような、それは少し感覚的なものでございまして、頂いたものからは、この方法論で放射エネルギーを、また、放射能濃度を評価したときに2倍というような不確かさが入り得るところが、読み取りにくいというふうに思いましたので、その辺り、補足していただけるといいかなというふうに思いました。

もう1点ございまして、回答の1（2）のところで、高速中性子と熱外中性子に対しての話をしているのですが、放射化のところでは今回想定されているのは、高速中性子と熱外中性子による放射化というのを考えているということでしょうか。熱外中性子も同じく放射化に効くような気がしますので、それぞれに対して議論したほうがいいのではないかなというふうに感じたんですが、いかがでしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会の吉岡ですけれども、もちろん熱中性子による放射化も大きいのですが、炉心中央部平均と最外周とかの違いを示すために、ここで、分母のほうで熱中性子が入っているグラフを使って説明していただきましたので、分かりにくくなっているのかもしれないですけど。

○名古屋大学（富田准教授） そのように思います。分母を熱中性子のフルエンス率にしてしまうと、そこは少し情報が消えてしまっているのではないかなというふうに感じたのですが、

○日本原子力学会（吉岡） 分かりやすく修正したいと思います。

○名古屋大学（富田准教授） ありがとうございます。

○遠山技術基盤課長 原子力規制庁、技術基盤課の遠山です。

今の部分で、もう少し教えてほしいのですが、4ページの図G.6は、これは熱中性子フルエンス率と高速中性子フルエンス率の比を描いているのですが、そもそも、対象とするもので、これに、さらに中性子スペクトルの違いと、それから扱う断面積の違いを考慮して、結果として得られ

た、放射化計算の結果ですね、放射性物質の量がどれだけ分布するのかというのを示した上で、その程度が2倍以内であるとか、どの程度の差があるのかということを示したほうが、より直接的ではないですか。もっと言えば、中性子フルエンス率と高速中性子フルエンス率の比だけを見ているけど、中性子スペクトルも違うし、それによって引いてくる断面積も違うから、放射化した物質の量も変わってしまうのではないのですか。それとも、これは一様としているということですか。

○日本原子力学会（吉岡） 放射化計算の中で、この3群に分けていますので、熱中性子と熱外中性子と高速中性子の3群に分かれている断面積を持っているコードを使用していますので、この熱中性子、熱外中性子、高速中性子の違いを見ていけば、スペクトルの違いが放射化計算に反映されていくということになるので、3群の熱中性子フルエンス率の違いを示していました。

○日本原子力学会（中田） 原子力学会、中田です。すみません、補足させていただきます。

御指摘のように、最終的な放射化放射エネルギーがどれくらいの違いがあるかというところまで、この図では示し切れていませんので、追加で、そういった放射化放射エネルギーに対してどの程度差が出てくるかというような結果も含めて、追加で御説明させていただきたいと思います。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

御説明ありがとうございます。

恐らく、この標準を作るときに、原子力学会では様々な実験データとか論文とか、そういったものに基づいて、いろんな議論をして作っておられていると思うのですが、我々、出来上がりのものしか見ていないので、そういった意味では、皆さんと知識レベルは大分違って、これを評価して、技術評価書を書くに当たって、いろいろ細かいところを確認しているというのが状況です。そういった意味で、若干細かいことを聞いていると思われるかもしれませんが、その点、御容赦いただければと思うのですが、先ほどの富田先生の質問に対する回答で、そもそも、手法として、2～3倍程度の不確かさが含まれる手法という御回答をされていたかと思うのです。そうしたときに、前回、第2回の検討チーム会合の中で、標準の中で分析値と計算値の比較の表が幾つか載っていて、それが非常に合っていると。保守的な評価をする標準なのに、こんなに合っているのは何ですかという質問をしたときに、それは分析結果に合うように、より現実的な評価をするように、フィッティングしたものを標準には載せているという御説明だったかと思うのですが、先ほどの回答のように、手法そのものに2～3倍程度の不確かさがあるとすると、では、なぜ標準に載っている分析結果と計算結果の比較はこれほど合っているのかというところに疑問があるのですが、その点、御説明いただけ

いでしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会の吉岡ですけれども、測定結果との比較をしているときは、測定結果が持っている条件と同じような条件を照らし合わせてやったときの条件なので、精度よくできているのですけれども、この学会標準の中では、全部の廃棄体の放射能濃度を設定するために、大きく設定したり、平均で設定したり、使い分けたりしていますけれども、そのときには、こういう計算コードによる誤差といいますか、そういうのを考慮して、適切に放射能濃度を設定するようにするので、実際の測定結果と比較したときの条件を、そのまま廃棄物の放射能濃度を算出する条件には設定していないので、そういう違いが出てくると考えております。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

御説明ありがとうございます。

私の理解が悪くて申し訳ないのですけれども、今の御説明は、パラメータの不確かさの話をしていていると思っています。他方、先ほどの御説明は、手法そのものの不確かさとして2～3倍あると言っていると思っています。そうすると、ちょっと今の御説明は合わないのではないかなと思うのですけれども、私の理解が間違っていますでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

大塚さんの問いに関してですけれども、今御説明していますのは、中性子フルエンス率だけを見た形でのばらつきとか偏差等を示しておきまして、先ほど学会のほうから2～3倍の放射能評価方法全体としてのばらつきがあるという話をしたところに関しては、中性子だけではなくて、元素のデータとか、照射時間とか、そういったものを全部含めた上で申し上げておりますので、ここで言っている話と、それから全体的な話と、少し分けて考えていただければというふうに考えます。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

今の柏木さんの御説明ですと、先ほど議論の中で出てきた2～3倍の不確かさというのは、先ほどの議論は、中性子の評価の話をしていただかと思っていただんですけども、そこだけではなくて、手法全体として、微量元素の設定とか、そういったところも全部含めて、そのぐらいの不確かさはあるという説明をされていたということですか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

最終的には、先ほど回答について少し表現等を見直しますと言ったところで、その点を明確にさせていただきたいとは思いますが、中性子のこの部分に関する評価としましては、図のほうに



示していますように、先ほど申し上げましたように、精度何十%以内のばらつきを持っているというところで御紹介したいのですが、そのときに使った2倍というのは、全体的な放射能濃度を評価したところまでを含めて、2倍以内というような表現を使ってしまっておりましたので、少し齟齬が出ておりましたので、そのところは、先ほど申し上げましたように、表現等、それから中身について見直した上で、再回答をさせていただきたいというふうにお答えしたかと思えます。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

承知いたしました。今の最後の2倍が評価全体、様々な不確かさのトータルで2倍という話だというのは、先ほどの回答からは読み取れなかったもので、今理解いたしました。ありがとうございます。

○田中委員 はい、遠山課長。

○遠山技術基盤課長 基盤課、遠山です。

御回答資料の5ページの回答1(2)ですけれども、この説明の文章を読むと、炉心最外周では熱中性子に対する高速中性子、熱外中性子の比率が下がるため、最外周に配置した放射化放射エネルギーは中央部と比べて小さくなりますと書いてあって、これだけを読むと、高速中性子と熱外中性子による放射化量が効いていると書いてあるように見えます。しかし、その下の回答2の「特に放射化反応が起こることが多い熱群に着目し」と書いてある部分と読み合わせると、何か逆のことを言っているように見えるのですけれども、これは何か読み方が間違っているのでしょうか。

○日本原子力学会(中田) 原子力学会の中田です。

放射化放射エネルギーによる中性子の割合は小さいというのはなくて、ここは5ページの回答にありますように、「同じ燃焼度でも最外周に配置したチャンネルボックスの放射化放射エネルギーは炉心中央部と比較して小さくなります」という、ここの意図は、燃焼度というのは、どちらかという熱中性子の照射によって燃料が燃えて、燃焼度は上がっていきますので、チャンネルボックスは燃焼度で放射能濃度を評価しようということとなりますので、同じ燃焼度を見ていったときに、最外周にあるチャンネルボックスは、結果として、高速や熱外の量が少なくなることで、放射化放射エネルギーとしては少ない傾向を示すということを示しては、必ずしも中性子と高速中性子の放射化放射エネルギーへの影響を説明しているものではございません。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○遠山技術基盤課長 すみません。それでは、もう一つ、続けてですけれども、同じ5ページの回答の一番最後の所に、「保守側にAROバンクの放射化断面積を設定します」と書いてあるのですけれども、制御

棒が炉心の中に入っている位置と、それから引き抜かれた位置を両方比較して、引き抜かれた位置のほうが保守的だと書いてあることの意味は何でしょうか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

保守側と言っておりますのは、同じページ、5ページに示してございますコバルトとニッケルの放射化計算の結果を示してございますけれども、濃度比におきましては、放射化断面積、2のDバンク位置の濃度比、ニッケル／コバルトになりますけど、AROバンク位置の濃度比のほうが、右斜め45°の線で記載されていますが、ピンク色よりも紺色のほうが濃度比として大きくなっているということで、AROバンクの放射化断面積のほうが濃度比として高くなるということで、保守側というふうに記載してございます。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

11ページの御回答の8で、上から2番目のところに「計算方法及び計算手順が期待される結果を与えることを明示する」ということがあるんですけども、先ほどの平均化とか、入力パラメータをいろいろ設定しているわけですけども、ここで、いわゆる最終的な放射化、いわゆる放射能の精度と言うか、裕度と言うか、それが出てくる。そして、それをここで記述するというふうに考えてよろしいんでしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会の吉岡ですけども、裕度とかも含めて換算係数、こうなったら換算係数を設定したりしているの、その裕度も当然ですけど、ここでちょっと文章で示しているのは、変更した条件が適切に計算結果に反映されていることを明示するということを記載しているだけになります。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

ということは、最終的な放射能計算結果の精度はどこに記載されるのですか。

○日本原子力学会（吉岡） そういうのも含めて評価することになると思うんですけども、そこは計算準備段階とか実施段階の中で、換算係数を設定したときのところに含まれると考えていました。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

いろいろパラメータを設定しますよね。例えばAのパラメータでどのくらいの裕度、Bでどのくらいと、多分出てくると思うのですけれども、最終的な評価結果として、この放射能の計算結果はこれこれですというのは、どこに書かれるのですか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

今の御質問ですけども、明確には、ここの中では書いておりませんが、一つ上の回答7の所

の一番最後の表を見ていただけますでしょうか。ここの表の中で、計算の準備段階、計算の実施段階、計算結果の記録段階という形になっているわけですが、先ほどから議論となっています計算コードの所と妥当性の確認というところにつきましては、計算の結果と、それから分析の結果等で評価するなり、計算コードそのものの検証結果というのをここで見ていくと。今、川崎さんのほうから御質問のあったところの最後の計算結果の所の部分の裕度、そういったものはどこで見るのかということですが、一番下の所の計算結果の記録段階、ここの段階で、実施した放射化計算の結果の記録及び確認というのがあるので、その下の放射化計算の結果を踏まえた放射能濃度の評価の確認という所で、平均的なところからばらつきを含んだところで、どのような部分の偏差がトータルのところで生じているのかというところは、ここの中で確認することになると考えられます。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎です。

分かりました。何か、それを書いていると安心します。

○田中委員 どなたか手が挙がっているのかな。

はい、お願いします。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学の富田ですが、よろしいでしょうか。

○田中委員 お願いします。

○名古屋大学（富田准教授） 第1回の会合の資料1-1のほうに、放射化計算の検証という資料を頂いておまして、そこに分析結果、コバルト60と任意の放射化量の計算結果が示していると思います。分析結果と計算結果の5%以内位で一致していて、非常によく一致している結果を見せていただいています。この会合のほうで私御質問したかどうか覚えておりませんが、非常に近い値になっているのですが、不確かさはどれぐらいでしょうかということ、会合でお聞きしたかどうか、記憶にございませんが、この辺り、どういった計算をされたのかなと思っておりました。

先ほど御説明いただきました計算の準備段階、実施段階、記録の段階で、様々な計算結果と分析結果の比較ですとか、それに伴う不確かさというのを評価されているというふうに理解しましたので、この結果、第1回の会合の資料1-1のこの検証に対して、そういったプロセスを見せていただけると、どういったことをされていて、方法論として、これぐらいの不確かさが見込まれる可能性があるのだというのが、もう少しクリアに分かるのかなというふうに思ったのですが、そういったところはいかがでしょうか。見せていただければいいのかなというのを教えてください。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

先ほど、富田先生が指摘されました計算結果と分析結果のところにつきましては、11ページの回答7

の所の、先ほど御説明しました表の所に書いてあります計算準備段階の所、計算コード等の妥当性確認の所で、実際にピンポイントで計算を行って、ピンポイントで測定するという所で比較する形で妥当性を確認していくと。

もう一つ、富田先生が指摘されました、全体を通じた入力データのばらつき、それから、最終的な、例えば測定が入ってくる部分に関しては測定に関する、非破壊測定に関するばらつき、こういったものを見ていく所というのは、一番最後の計算結果の記録段階の中の放射能の評価の確認といったところで見ることになりまして、第2回の会合の所で、追加の御質問のその2の所で、その点についての御質問を受けておりまして、今、どのような形で、その部分を定量的に御説明できるかについてはまとめておりますので、その追加説明資料の中で、定量的なところをできるだけ説明させていただければというふうに考えております。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） 承知しました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、よろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） JAEAの島田太郎ですけれども、よろしいでしょうか。

○田中委員 はい、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） 今の10ページの所の、今度は回答6ですけれども、ここに検証されたコード、4行目から、「この検証については、コード配布時に同梱されたサンプル問題の再現により計算機能が適正であることを確認します。」と書いてあるのですけれども、これはあくまでも動作確認であって、検証という言葉とはかけ離れているように思うのですけれども、もう一度具体的に説明していただけますでしょうか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

おっしゃるとおり、その動作確認と言いますか、計算コードが正しく機能するということを確認するということを検証ということで、許認可のほうで規制側に提出しております計算機プログラムの概要では、そういった形で検証ということで記載して確認いただいていると。で、妥当性確認のほうについては、実測値等の確認という形で確認いただいているということになりますので、そちらのほうを記載しているというものでございます。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） ここは、動作確認という位置付けで取ってよろしいということですね。

その上で、その前の行にある、その検証されたコードを選択するというので、許認可で規制側に

提出しているということなんですけれども、その段階で、何をもって検証されたということが確認されているのかをもう少し説明していただけますか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

検証につきましては、その動作確認ということと、あと、元々その計算機環境ですね、計算機環境として、コードで推奨されている範囲内であるかというところを確認するということと、以上のようなことを確認して、検証というふうに考えております。

以上でございます。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） 本当にそれでよろしいのですか。コード自体は、こうベンチマークの計算がされて、そういったことで検証されているということが書かれているものがあるとか、それを規制側に提出して、そういったところで認められたとか、そういうことのように思ったのですけれども、そういうことではないのですか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

そちらのコード自体がベンチマークと確認されているといったところにつきましては、妥当性確認のほうに記載して提出しているものになりますので、検証のほうは、こういった部分だけということになってございます。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） はい、分かりました。ありがとうございました。

○田中委員 はい、大塚さん。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

私から、あと二つだけ確認させていただきたいのですけれども、回答4に関しまして、中性子の照射時間の設定方法で、回答4の前半部分の所、資料で言うと8ページになるのですけれども、運転廃棄物と解体廃棄物のそれぞれについて、代表的な照射時間と放射能濃度評価値が大きくなるような照射時間を、それぞれ設定しますということになっていて、解体廃棄物のほうは、代表できるような照射時間と放射能濃度評価結果が大きくなるような照射時間の設定方法が同じですという回答になっているのですけれども、これは、解体廃棄物については、その平均濃度と最大放射能濃度を求めることとの関係で言うと、その手法が同じというのはどういうことでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

②のほうの解体廃棄物につきましては、炉内構造物がずっと照射されて、一律に照射が停止するという形で廃棄物となりますので、上のほうの運転廃棄物の場合は、照射時間が、ただチャンネルボックスも制御棒、それぞれによって照射時間が異なってきますので、そういった、実際に分布を踏まえて評価するのですけれども、解体廃棄物の場合は分布がありませんので、炉ごとには当然違いますけ

れども、同一の炉であれば、途中で廃棄物自身としては、取替え工事等がなければ、運転開始から最後の運転終了までの間の照射時間というのは、どこの廃棄物、どの部位を取っても一律ですので、時間に関しては、一律に設定するというので、これを分布を持たせて設定することはできませんので、大きくなるような照射時間もAと同じという意味で書いておきまして、Bの、実際の分布があった場合の大きくなるような照射時間とはちょっと違うという形です。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

よく分かりました。ありがとうございます。解体廃棄物に関しては、一義的に決まるということですね。そのいわゆる解体廃棄物といったときに、廃炉に伴って出てくるものはいろんなものがあるかと思うのですが、それは全て、その照射時間が一義的に決まるものだというふうに思ってもよろしいですか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

先ほど申し上げました、途中で取替え等があった場合は、当然それぞれ個別の時間になりますけれども、そういったものが全くなければ、解体廃棄物全体を通じて同じ照射時間になるかと思えます。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

そうしますと、その解体廃棄物であれば、すべからくその同じ設定でいいというわけではなくて、それは、やはりその個別に履歴を確認して、運転開始から、最後、原子炉停止まで、ずっと照射されていたものについては今の扱いをするという整理だと理解したのですが、それでよろしいですか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

そのとおりで、実績を踏まえて、個別の値を一律に設定するというので、今、大塚さんの言われたとおりの形の考え方を適用します。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

よく分かりました。ありがとうございます。

2点目ですけれども、関連なのですが、9ページの一番上の御説明の所で、コバルト、ニッケル比のように、その半減期が短い核種と組み合わせる場合には、その照射時間が長くなるとずれてくるので、期間を区切って計算、濃度比を求める必要があるというふうに書かれているのですが、例えば、その60年間照射した材料に関して、10年ごとに区切ると、六つの濃度比が出てくると思うのですが、その出てきた六つの濃度比を使って、実際のその解体廃棄物の放射能濃度を計算するには、こ

これは手法としてはどういう計算の仕方をするのでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

10年ごとに区切るという意味をもう少し補足すればよかったのかもしれませんが、例えば、運転廃棄物みたいなものについて、チャンネルボックス等では数年間位で全部廃止されますので、これの最初の区間、全部統一で評価できるのですけれども、制御棒とか長いものになると10年を超えるものがありますので、そういったものについては、10年程度で区切った形でのそれぞれの濃度比を適用すると。もう一つは解体廃棄物、先ほど申し上げましたように40年間とか60年間ずっと運転してきて出てきたものについては、10年間ごとに区切るというよりも、もう完全に60年間とか40年間といったところの照射時間で区切った形での評価をするという意味になります。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

10年間ごとに区切るの意味は理解しました。分割して評価するというわけではなくて、その平均的なところで決め打ちしてやると、そういったことをおっしゃっているということと理解しました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、いいですか。

武田さん、手を挙げておられるのかな、お願いします。

○日本原子力研究開発機構（武田） はい、JAEAの武田です。

6ページの回答3で、少し質問させてください。径方向の面積比の概念図があるのですけれども、これは、やはり径方向での、中性子フルエンス率の径方向での分布があって、それを見ながら、この面積比、これはイメージ図として等間隔みたいな形で書いていますけれども、それを考慮した形で面積比を決めていくという方法を取られるということでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

ここに書いてあります分割数は、重ねて書いていますので、実際には、分割数はまた実態に合わせて設定しますけれども、恐らく、ここに書いてありますように、それぞれの径方向の部分に関して、設定条件というのを決めた上で、選択する条件をここの中から選んでいくと。そのときには、中性子条件については、その選んだ径方向の1の条件を適用していきますので、面積比、一番最初の中心にある面積比の中心の部分に関しての中性子条件、それから、面積比3の所に相当する中性子条件、それから5の所に相当する中性子条件を与えるわけですが、それらを計算する計算の対象物に関しては、この面積比に応じた計算数となるように重み付けをしていくという意味になります。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（武田） はい、ありがとうございます。理解できました。

そうすると、表のD.2、7ページのほうの注のb)ですけど、ここに、その中性子フルエンス率とかスペクトルについての特段の考慮が必要というただし書の条件があつて、その放射化金属等の形状とか配置方向があればというふうな形に書いてあるのですけれども、これは今言った話、御回答の中にあつたことも含めて考えて、ケース分けをしていくということでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

今、理解されたような形で、例えば径方向であれば、その中心から最外周に向かって選択していくわけなのですが、廃棄物の設置条件によっては、中性子のスペクトルの条件等に影響がある場合が考えられますので、そういったものについては、その径方向の位置を選択したところで、中性子フルエンス率とか中性子スペクトルを、その個々の条件を考慮した上で設定していくということの意味しております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（武田） JAEAの武田です。

御回答いただき、ありがとうございます。理解できました。

○田中委員 富田先生、手が挙がっていますか、はい、お願いします。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学の富田です。

今の御回答いただきましたD.2のb)のところの一つ例になると思うのですが、原子力学会の標準で書かれているのは、様々その方法ですとか基本的な考えが書かれていて、それは具体的に使う、例えば計算コードですとかそういったものは特定せずに、より広い形で、こういったルールで計算すれば、例えば放射能が求められますよと、放射能濃度が求められますよということが書かれているのではないかなというふうに、私の中では理解しております。

一方で、今回、原子力規制庁を見て、必要なそういった放射エネルギーを評価するという際には、ある程度具体的な手順と、例えば、先ほどおっしゃいました特段の考慮が必要というのは、具体的にどうということなのかある程度明らかにならないと、では、今回の計算結果では特段の考慮が必要なかったというのはどういうことを示してください、ということになるのではないかなと感じました。ですので、そういった所の場合分けなのかもしれませんし、注なのかもしれないし、そこはどういうふうにするか分からないのですが、そういったところの計算、評価の手順というのがもう少し具体的にになると、この方向で放射エネルギーを評価したときに、どれほどのその不確かさが見込めるのかということが、もう少しクリアに分かるのではないかなと思いました。

ただ、もう1点ございまして、では具体的に、例えば、計算コードはもうこれを使いなさいというふ



うに手順を書いてほしいという意味では、私個人としてはありませんで、それは現在、例えばORIGEN、例えばMCNPをベースに標準な例として書かれているように思ったのですが、例えばPHITSというような国産のいいコードがあるはずで、そういったものが、手順に具体的に書いてしまうと排除されてしまう可能性があると思いました。ですので、今後もいい計算手法ですとかコードが出てくれば、それを取り入れられるようにしておくべきだというのが私の考えでして、だからこそ、その計算手法が適切であるということをどのように示すのかというところを何度も聞いているということでございます。ですので、そういったところを少し御考慮いただけるとありがたいなというふうに思います。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

ありがとうございます。御指摘、理解いたしました。

○田中委員 まだありますか。

渡邊先生、手が挙がっていますか、お願いします。

○北海道大学（渡邊准教授） 北海道大学の渡邊です。

私が理解できないだけなのかもしれないのですが、いろいろな所に、妥当性を確認するというようなことが書かれているけれども、先ほどから不確かさが議論されていまして、それとも関連してくると思うのですが、場合によって、多分、判断基準が異なると思うのですが、具体的にどのように判断をするのか、判断基準というのが書かれている箇所というのがあるのでしょうかという質問です。

○田中委員 日本原子力学会のほうで、どなたかお答えいただけませんか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

渡邊先生からの御質問ですけれども、標準の中では、今御指摘がありましたように妥当性確認を行うという形で、そのポイントについては示していますけれども、妥当性確認の結果を判断するための指標についてまでは、記載していないというのが標準の現状です。

以上です。

○田中委員 よろしいでしょうか。また後で議論があるかも分かりませんが、まだ資料3-1の後半部分が残っていますので、3-1-1の後半の部分について説明をお願いいたします。13ページからでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

すみません。次の御質問のところですが、13ページを御覧ください。ここでは、理論的方法の入力条件の設定方法の具体的な評価結果の不確かさに関する回答1について御説明いたします。

まず、評価対象の放射能によって、適用する元素成分条件の設定方法及びそれぞれの保守性などの設定条件が異なりますので、同等性を問われているわけですが、そのの所に関して同等性が得

られるものではありません。保守性をどのように設定しているかという所で、この中に書いてあるのですけれども、大小関係の所につきましては、濃度範囲を設定する方法の最大値が一番大きくなりまして、一番小さいものとしましては、濃度範囲を設定する分を最小値が一番小さいというような大小関係となってきます。

その「信頼上限」のところですが、表に示しておりますように、標準の中では95%と99%を有意水準として適用しておりますけれども、基本的に、相対的な評価の対象に関しましては95%を適用して、値の評価を行うところに関しては99%というのを適用するようなところを基本的な考え方としております。

回答2はお願いいたします。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

回答1(1)につきましては、使用する放射化計算コードの放射化断面積ライブラリ又は中性子フルエンス率の評価結果のいずれかの方法で設定するということの同等性について説明してくださいという御質問でございます。

回答につきましては、13ページの下のほうでございますけれども、ORIGEN2コードシリーズとORIGENコードシリーズについて、放射化断面積をどのように使用するかということ、作成するかということに記載してございます。どちらの方法におきましても、評価対象位置の中性子スペクトルを考慮した放射化断面積を使用して計算を実施するという観点においては同等というふうに考えてございます。

続きまして、(2)でございますけれども、最新の計算コード及び放射化断面積ライブラリについて確認するということの妥当性の確認方法を説明してくださいという御質問でございますけれども、14ページの上のほうを見ていただきますと、まず、計算コードの妥当性につきましては、回答6は検証だけでございますので、回答6と回答7のほうを参照いただきたいのですけれども、計算コードにつきましては、検証され、妥当性が確認されたものを使用するというので、放射化断面積ライブラリの妥当性につきましては、妥当性が確認されていることを確認するか又は計算者が自ら妥当性を確認して、適用性を確認するというので、回答7のほうの回答と同じということになります。

以上でございます。

○日本原子力学会（吉岡） 引き続き、14ページの質問2に移らせていただきます。

表面汚染の取扱いについての御質問になっておりまして、(1)に関しましては、この放射化金属に対して表面汚染を加える必要がない条件について説明してくださいと。(2)に対しては、十分に低減できることの判断基準を説明してくださいということですが、真ん中の所に回答を示しておりますが、(1)では、この標準では、「必要に応じて理論計算法で決定した放射能濃度に加える。」とのみ規

定しております。明確にその条件を示していませんということになります。

なお、標準の解説表3、この下に書いていますけども、ここにおいては、チャンネルボックスの母材とクラッドの放射能比の評価結果を示しておりますが、母材の放射能に対して非常に小さい結果を紹介しております。クラッドの影響がないとして評価できる事例として示しております。

回答2の(2)に関しましても、十分に低減できる一例としても、この回答2(1)の放射能比が参考になると考えております。

以上になります。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

回答3につきまして、御紹介いたします。

15ページを御覧ください。附属書Cにおきましては、ISOの標準のAnnex B を参照しております。これは転載許諾の関係上、全法を標準に転載することができないためになっておりまして、最初の範囲につきましては部分的なものではなくて、Annex B 全体になります。

引き続き回答4を御説明いたします。起源元素の選定におけるスクリーニングの方法とその内容につきましては、附属書 G のG. 1. 1. 2に示しているわけですが、基本的には、対象元素とならない「初期の起源元素でない放射性同位体」、「評価対象核種を生成しない元素」及び「鋼材などの精錬過程において除かれる元素」というのは除外しております。これに加えて、「評価対象核種を生成しますけれども、評価対象核種の総放射エネルギーに占める影響が小さい元素」に関しましては、放射化計算の入力条件に含める必要はないことから、除外するものとして考えております。

引き続き、回答5を説明します。

16ページを御覧ください。標準というのは、元素成分条件の選定する設定する方式につきまして、箇条書に示しております二つの方法を示しています。

一つ目は、評価対象とする放射化金属等の代表的な元素成分データ、これは元素成分のデータの平均値などの意味ですが、これで設定する方式で、分析値や平均値、又は最大値で設定します。

二つ目は、評価対象とする放射化金属等の元素成分データ群によって濃度分布を設定する方式で、区間推定法に適用する元素データの濃度分布に使用する方式になります。双方の元素成分条件の設定方式につきましては、評価対象の放射能が最大放射能なのか、放射エネルギーに応じて設定するものであり、これについても同等性を求めたものではありません。

回答6についてはお願いします。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

質問6につきましては、中性子条件の設定方法について、「個別に条件設定する方法」と「代表条件

を設定する方法」の評価結果の同等性を説明してくださいという御質問となっております。

回答につきましては、次のページ、17ページのほうに記載してございまして、中性子条件の設定につきまして、個別の評価対象ごとに詳細設定する場合と、複数の評価対象をグルーピングしまして、代表する適切又は保守側に条件設定する場合とでは、以下に示しますチャンネルボックス、制御棒などの例のとおり、中性子条件の設定の考え方が異なりますが、いずれにおいても適用する保守性の取り方によって保守的な評価結果となり、その観点においては同等となると考えております。

個別設定につきましては、個別の評価対象ごとに、個別の中性子フルエンス率、スペクトルを設定するという方法になっております。代表設定につきましては、複数の評価対象をグルーピングしまして、代表する適切又は保守側に条件設定するという方法になってございます。

以上でございます。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

回答7の(1)について御説明いたします。

17ページの中ほどを御覧ください。元素濃度データの収集対象とします検出困難元素の特性としましては、化学的性質、放射化金属等の原鉱物及び精錬工程における熱及び化学的影響を踏まえて、天然の鉱物、岩石、精錬後の金属から広く収集することを基本としております。化学的な影響の例としましては、精錬工程での脱硫というのがありまして、ここに少し示しておるものが、その内容となってきます。

引き続き、回答7の(2)について御説明いたします。

検出困難元素の標準偏差の評価に適さないと判断するデータにつきましては、五つの箇条書に示すデータとなっております。まず、一つ目ですけれども、分析結果の集計値として平均値だけが示されている文献は、計算評価はできませんので除外します。

18ページの方に移ってください。二つ目は、データ数が3点未満の文献も計算できませんので除外しています。それから、三つ目は、生物は代謝活動による影響、それから、液体につきましては元素の溶解度などによる影響が出ますので、これも除外しております。四つ目は、ウラン鉱石とかジルコンに関する文献に関しては部分濃縮などが生じておりますので、これも除外しております。最後ですけれども、検出下限値が含まれていた場合は、これも除外するような形を取っております。

引き続き、回答8について御説明いたします。

同程度であることの評価につきましては、二つの箇条書にあります「標準偏差の同等性の確認」と「対数正規性の確認」によって行います。まず、標準偏差の同等性の確認は標準偏差の平均、元素濃度に対する移動平均の濃度依存性がないこと、及び産地とか種類ごとの標準偏差を比較して同等性を

確認します。次の対数正規性の確認ですけれども、対数正規確率図上のプロットがおおむね直線関係にあることで確認しております。

引き続き、回答9について御説明いたします。

20ページの表を見ていただけますでしょうか。この表につきましては、適切なデータの収集範囲の例を示しております。この集計表のように、種類としては、縦の列のほうに示しています鉱物から土壌までについて収集すると。横の行に示しています産地としましては、全世界にわたるデータを収集することを基本としています。また、これらにつきましては、検出困難元素の特性として、放射化金属の原鉱物、精錬工程における熱とか化学的影響、それから、化学的性質を踏まえて、天然の鉱物、岩石、精錬後の金属から収集するということを踏まえて、こういったようなマトリックスを埋めるような形で収集することを考えております。

次に、回答10について御紹介したいと思います。

20ページの下のほうを見ていただけますでしょうか。化学的な性質が類似した元素濃度データの利用につきましては、次の三つの箇条書に示す確認を行った上で適用します。

まず、一つ目が、化学的性質が類似した元素というものを対象にしています。

二つ目が、H. 2. 3のところですが、この元素データの適用条件の確認ということで、この条件につきましては21ページを御覧ください。この参考抜粋表の一番最下段の所に、H. 2. 3の濃度データの適用条件というところを示しておりますけれども、三つの条件を確認するというので、先ほど御紹介しました標準偏差の同等性、それから、対数正規性の確認に加えて、材料の製造工程への影響の確認といったものをご確認の上で適用していくという形になります。

20ページの方に戻っていただけますでしょうか。三つ目が、データによって、評価対象とする検出困難元素と化学的性質が類似した元素の濃度分布の標準偏差とが同等であることを評価すると、こういった三つの確認を行った上で適用しております。

次は回答11を御説明いたします。

21ページの下の方を見ていただけますでしょうか。評価例で示しましたCl、Th、U、これ以外に、この方法が適用できるかについての御質問ですが、この評価につきましては、適用元素をCl、Th、Uの検出が難しい元素に限ったものではありません。対象元素の特性として化学的性質、放射金属等の原鉱物及び精錬工程における熱及び化学的影響を考慮した分析データの収集結果で、分析下限値を含まないデータに基づいて評価する方法です。

22ページのほうになりますけれども、このため、回答8で御紹介しました元素濃度データの適用条件に示しました標準偏差の同等性、それと対数正規性の確認と、材料の製造工程への影響の確認を受け

ることで、その他の元素にも適用できるというふうに考えております。

次に、回答12について御説明します。

回答12につきましては、第2パラグラフのところに示しておりますように、元素濃度の分布の基本的な考え方につきましては、第2回会合における回答のところの、回答14(1)に示します。これは後ろのほうにつけておりますけれども、ここで回答しておりますように、不純物成分元素に関しては制限値がありますので、この精錬過程において制限値を満足するための管理（除去）が行われ、この分布が当初想定したものから歪むことも考えられますので、元素成分条件の入力データ用の分布の評価及び設定を行うために、次の二つのステップで評価を進めることを想定しています。

箇条書に書いてありますように、最初のステップ、①のところですが、分析データの収集、正規性の評価段階で、まず分析データを収集し、手始めに附属書Dの基本的な考え方に示しております元素濃度の分布の基本形状、正規分布なのか対数正規分布なのかというのを適用しまして、まず、分布形状の評価をする。ここで平均値とか標準偏差、正規性をまず検討していきます。

次のステップが、②に書いてありますように入力データ設定用の分布の設定段階になりまして、最初のステップの評価を踏まえて、決定する段階で、標準に示しますように、収集した分析データが示す最も適切となる分布形状を確認して設定するという形の二つのステップで評価を行うことを示しております。

この結果、ジルカロイのNi、Cu、これが保守的になったところに関しましては分析結果の分布の実態を踏まえまして、23ページの表を見ていただきたいのですが、NiとCuにつきましては、当初の不純物成分の考え方を適用すると、対数正規分布が基本的な考え方になるのですが、実際の元素分析データを踏まえた設定を行いますので、最終的には、この二つの元素につきましては、正規分布で設定すると。理由のほうは下のほうに書いてありますけれども、こういったような統計的な評価や、その濃度の範囲等を踏まえた上で、適切な評価としましては、最終的な分布形状を正規分布という形で設定したものになっております。

次に、13の(1)を御説明します。

少し飛びまして26ページを御覧ください。26ページの中ほどの所に、濃度比法における濃度比の設定に適用する平均値の考え方を示しております。次の二つの平均値が、この中では示していません。後ほど、この差異についての詳細を示しますが、算術平均は、最大放射能濃度を評価する場合の濃度比の設定に適用します。これは、算術平均は保守性をもった平均値であることから、この考え方を取っています。幾何平均につきましては、平均放射能濃度、それから、総放射エネルギーを評価する場合の濃度比の設定に適用していきます。これについては、幾何平均は全体の放射能濃度の平均を

適切に評価する平均値であることから、この考え方を取る。この詳細は、回答の13の(4)のところで最後に御紹介したいと思います。

引き続き、回答の13の(2)を御説明します。

標準では、区間推定法による放射化計算結果と分析値の比較は行っておりません。点推定法による放射計算の結果と分析値というのは、前の検討チームの会合のところで御紹介したものですけれども、ここでは、事業者から提示を受けました分析を行ったチャンネルボックスの1点のサンプルの採集位置と、区間推定法でチャンネルボックス全体を対象としたランダムサンプリングと放射化計算しました計算結果での40点の評価位置、これは必ずしも一致するものではないのすけれども、これも比較を示しております。

28ページ目の図を見ていただけますでしょうか。28ページ目の図につきましては、左のほうに $^{36}\text{Cl}$ のデータと、右のほうの図が $^{94}\text{Nb}$ のデータを示しています。プロットしていますが、横軸がKey核種の $^{60}\text{Co}$ で、縦軸のほうが評価対象核種の $^{36}\text{Cl}$ と $^{94}\text{Nb}$ を示したもので、白い丸が、区間推定法の濃度比法で評価しました40点の放射計算結果を示しています。赤い丸で示したものが分析値をプロットしたもので、この赤い丸のほうにつきましては、チャンネルボックスの中央部分から採取しました試料を分析したものになっておりますが、白い丸のほうにつきましては、これはチャンネルボックス全体を網羅する形で計算しておりますので、比較評価するものとしましては、赤い破線の丸、少し大きな丸で示してある領域のところと比較するというのが、具体的なチャンネルボックスの中央部位の領域での比較となりますので、赤い丸と少し大きな赤い破線の丸で見ていただきますと、大体一桁から二桁程度保守的な結果として、区間推定法を適用した評価結果は評価されているという形になります。

これの、なぜ一桁から二桁大きな値で評価されてしまうのかというところすけれども、最大の要因は、同じページの下のところに、ClとCo、Nbの元素の分布の設定値を示しております。このヒストグラムを見ていただくと分かるのすけれども、白い棒グラフで示しておりますのが、検出限界値で全て分析結果は得られてしまっておりますので、この検出限界値から低い領域で、濃度分布を保守的に評価したものが、この曲線になるわけすけれども、この曲線のデータで元素データを設定しておりますので、先ほどの上のところ示しました濃度表で計算した結果というのは、このようなバイアスがかかるような形で、全体的に一桁から二桁高い結果が得られているというのが分析値との比較で分かっていたかと思えます。

引き続き、回答13(3)について御説明します。

評価対象廃棄物の全体の意味すけれども、まず、その意味につきましては、放射能濃度を求める対象とする放射化金属の一つ又は一部ではなくて、放射化金属全体の意味を示しております。例に示

していますように、チャンネルボックスがあれば、1体だけでなくチャンネルボックス全部と、それから、シュラウドであれば、切断片ではなくシュラウド全体というような意味になっております。

次に、29ページを御覧ください。29ページには、難測定核種とKey核種の放射能濃度は、対数正規分布で評価されるということに关しまして示したのになっております。難測定核種とKey核種の放射能濃度は、対数正規分布で評価されるにつきましては、これは濃度比法の結果ではありませんけれども、同じ区間推定法の放射能濃度分布評価法の例としまして、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{36}\text{Cl}$ の計算例を図に示しておりますように、対数正規分布を示しているというふうを考えられます。

次に、29ページの中ほどを御覧ください。難測定核種とKey核種の濃度は二変数対数正規分布に従うというところの意味ですけれども、この二変数対数正規分布に従うにつきましては、難測定核種とKey核種の双方の核種の放射能濃度の分布がそれぞれ対数正規性を示し、かつ、双方の核種間に相関関係が示される分布になります。この各評価対象核種の対数正規性につきましては、標準に示されている図ではありませんけれども、30ページに図を示しておりますので御覧ください。

30ページの図は、左側に $^{36}\text{Cl}$ の図、それから、右側に $^{94}\text{Nb}$ の図を示しております。一番上のKey核種に $^{60}\text{Co}$ を選定しました散布図につきましては、これは標準に示されている図ですけれども、下の3種類の図は、標準に示されている放射能計算の結果から新たに作図したものとなっております。このように、真ん中二つの行のところに濃度分布の棒グラフと、これを対数正規確率比にプロットしました結果に示しますように、 $^{36}\text{Cl}$ と $^{94}\text{Nb}$ の計算結果につきましては対数正規性を示して、かつ、一番上の散布図に示したようにKey核種と選定しました $^{60}\text{Co}$ との相関関係も認められておまして、一番下のところに、濃度比の正規確率比をプロットしたものを示していますように、濃度比も対数正規性を示すというふうな形になっております。

この評価結果を踏まえて、31ページを御覧ください。ここのところに、この関係性である二変数対数正規分布を踏まえた評価について少し解説をしておりますので、御説明させていただきたいと思っております。

31ページの中ほどの図は、二変数対数正規分布における各Key核種の分布と、評価対象核種の分布と、その相関性に基づいて、評価値である濃度比の算出方法である算術平均と、幾何平均の比較をイメージ図で示したものです。まず、横軸の青い曲線の分布がKey核種の対数正規分布を示しておまして、縦軸のほうに示してあります曲線が三つありますけれども、これの青い曲線の分布が評価対象核種の対数正規分布を示しております。この両者の相関図のプロットが青い楕円の部分と御理解いただいて、これによって得られる分布が、この青い分布になるというふうを考えていただければと思っております。

ここで、実際は廃棄体中にある $^{60}\text{Co}$ も評価対象核種も分かっておりませんので、Key核種のほうにつ



きましては、 $^{60}\text{Co}$ を選んだ場合は、非破壊外部測定によって把握できますので、この測定結果を利用して、濃度比に幾何平均を適用した場合と、算術平均を適用した場合で、評価対象核種の分布が、推定分布がどのように評価されるかについて御説明したいと思います。

まず、幾何平均濃度比というのは、黒い、斜め45度の直線ですけれども、幾何平均で評価対象核種を評価する場合は、測定可能なKey核種を使用しまして、全て評価した結果が、折り返します、この黒い斜め45度の直線上にあると評価されますので、これを折り返して、縦軸のほうに分布を書かせますと、黒い分布のような形で評価されます。これは、中心位置は変わらない形で、分布の裾が少し広がるような形で評価されるというのが幾何平均の特徴になってきます。

一方、算術平均濃度という形で、赤の破線の部分で、斜め45度の破線があるかと思いますが、これも同じような形で、Key核種の実態の放射能濃度の範囲から推定した評価対象核種の濃度が、全てこの赤い破線上にあると評価しますので、これを折り返して縦軸のほうに持っていきますと、赤い破線の分布で評価される結果となります。これを見ていただきますと、中心値が上のほうにスライドして、分布そのものも上側にスライドするような形になるというのが、算術平均濃度で評価するような形の結果となります。

これを実際に精製したデータで定量的に評価した結果で御説明したいと思います。33ページを御覧ください。33ページの上のところに三つのグラフがついているかと思いますが、一番左側の図に関しては、Key核種と評価対象核種の廃棄体中の1体ごとの濃度を示していると考えてください。これをプロットしたものが、相関関係があるという形でプロットしていますので、このような3ポツで示される形になります。ここで、本当の値は真値になりますけれども、これを評価するほうの人間は分かっていないというのが前提ですけれども、これを先ほどのイメージ図で御説明しましたように、実際の評価では真値は分かりませんが、横軸のKey核種のほうにつきましては、非破壊測定で放射能濃度を評価できますので、このKey核種の放射能濃度の測定値と別途理論計算法によって評価されました濃度比を利用して、Key核種の濃度を評価した結果の分布のヒストグラムを右側の二つの図で示しております。

真ん中のヒストグラムは、算術平均濃度比で評価しました結果と、真値の二つのヒストグラムも一緒に示しておりますが、イメージ図で御説明しましたように、算術平均濃度比を適用して評価した結果を示しますが、黄色いヒストグラムのほうになります。右側のほうにスライドしていることが分かります。300点のデータの真値は分かっておりますので、この真値と、この赤いヒストグラムの評価結果とを比較しますと、放射能比は8.2倍という結果の評価結果となります。

一方、幾何平均濃度比を適用した場合は、一番右の図になりますけれども、分布はほぼ一緒の結果

となりまして、放射エネルギーの比も真値に対して評価値は1.4倍程度にとどまっているというような特徴があります。このように、幾何平均濃度比というのは放射エネルギーの評価には適したものと言えます。また、算術平均濃度は、保守性を含んでおりますので、最大放射エネルギーの評価に適したものと考えられます。

最後に、34ページを御覧ください。34ページですけれども、評価した結果を整理する際の数字の丸め方を示しております。これはJIS Z 8401のところの2章の数値の丸め方の例示に示されている方々で、丸め方としましては、丸め幅0.1を適用しまして、具体的には、表で書いてありますように、放射能濃度、それから濃度比の係数につきましては、 $1.0 \times 10^{10}$ で例を示しておりますように、小数点二桁目を切り上げて、有効数字二桁で示すような形で標準のところは、考え方としては示しております。

資料の御説明は以上となります。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただ今の説明に対して質問、確認等お願いいたします。いかがでしょうか、はい。

○佐藤技術研究調査官 原子力規制庁の佐藤です。

回答2の(1)についてお伺いさせていただきます。こちらの御回答の意図が分からなかったもので、教えていただきたいのですけれども、回答の中で、標準では、「必要に応じて理論計算法で決定した放射能濃度に加える。」とのみ規定していますというふうに頂いているのですけれども、こちらは、原則、表面汚染は加えないということよろしいのでしょうか。その場合、必要に応じてというのはどのような場合か教えてください。

○日本原子力学会（吉岡） 原子力学会、吉岡です。

基本的に、除染しない場合は、除染する場合より影響が大きくなる場合があるので、必要に応じてというふうな記載になっていると考えています。それで、明確な基準というのは、回答にも示していますとおり、標準では規定していないという説明になってしまいます。

質問に答えていないかもしれないですけど。

○佐藤技術研究調査官 原子力規制庁の佐藤です。

今の御回答によりますと、必要に応じて理論計算法で計算、決定した放射能濃度に、その表面汚染を加えるか、加えないかという判断基準は、こちらの標準では示されていないということよろしいですか。

○日本原子力学会（吉岡） そうですね、はい。

○佐藤技術研究調査官 分かりました。

関連して、解説表3のほうで、例としてクラッドの放射能比が記載されていますけれども、その脚注b)の中で、単位面積当たりの放射能の比とありますけれども、単位面積当たりに付着するクラッドの

放射能についてはイメージが沸くのですが、単位面積当たりの母材の放射能というのは、どういうふうに評価するのでしょうか。具体的には、厚さの考え方はどのようにされているのでしょうか。

○日本原子力学会（大畑） 原子力学会、大畑ですけども、実際に、どういうふうに測定して、この結果が得られているのかというような説明をしていただければ答えになるのではないかと思いますので、どなたかお答え、日本原子力学会側のほうでお願いできたらと思います。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

御質問のところの単位面積当たりの放射能比のクラッドに対する母材ですけれども、チャンネルボックスの例で書いておまして、例えば、1cm四角でチャンネルボックスを例えば打ち抜いたとする形を考えますと、その1cm四方のところについているクラッド分も除去して、そのクラッド分の放射能を測って、残っている母材のところも放射能を測って、それぞれの比を作るというような形で示されたのが、ここの放射能比になるというふうに考えます。

以上です。

○佐藤技術研究調査官 原子力規制庁、佐藤です。

比表面積で判断するということで。

○日本原子力学会（柏木） はい、そのとおりです。

○佐藤技術研究調査官 はい、ありがとうございます。

○田中委員 あと、ありますか。

渡邊先生ですか、お願いいたします。

○北海道大学（渡邊准教授） はい、北海道大学の渡邊です。

この表に示していただいたデータというのは、一例ですというふうに御説明いただいたのですけれども、一般的に当てはまるというような考え方ということになるのでしょうかというのが1点と、もう1点は、燃料由来の汚染というのを考える必要はないのでしょうかというのがもう一つの御質問です。

○日本原子力学会（吉岡） 日本原子力学会の吉岡ですけれども、一般的にこれが適用できるというわけではなくて、プラントごとにそういう状況を調べて、この福島第二（東京電力福島第二原子力発電所）、1号機では、こういう結果が得られているので、このときは影響がないと評価できると考えていますけれども、プラントによって、その比率が違うところがあるので、全部に対して一般的に適用できるというわけではないと考えております。

以上です。

○北海道大学（渡邊准教授） 分かりました。ありがとうございます。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

先ほど、もう一つ御質問のあった燃料由来のところですが、例えば、この14ページの解説表3のところでも示しています<sup>137</sup>Csがありまして、この核種は、基本的には燃料由来で来る部分が多くありますので、こういったものに関して見ていただくと、燃料由来のところの部分についても、全体の母材のほうの放射エネルギーに対してもかなり低いというところで、ここの表面のところの部分、ある程度評価できるというふうに考えております。

以上です。

○北海道大学（渡邊准教授） 分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、ございますか。

はい、島田さんでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） JAEAの島田太郎です。

今の同じところで、質問があるのですけれども、チャンネルボックスは4サイクル程度、この中に入れているということで、比較的クラッドの付着量が少ないほうなのかなというイメージもあるのですが、例えば、ずっと炉内にある機器であれば、40年、60年、冷却材にさらされていますので、クラッドの付着量も多いかと思うのですが、更に、中性子フルエンス率が低いところであると、放射化の放射能濃度も低いところであれば、クラッドの放射能に占める割合が相対的に大きくなる部分があると思うのですが、そういったところはちゃんと考慮に入れられるという理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） はい、影響があれば考慮に入れることになります。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） ということは、全て各部位に関して、このチャンネルボックスの測定のようにサンプリングして、クラッドの放射エネルギーを各位置で評価した上で、これを決めていくという、そういう手順になるということですか。

○日本原子力学会（吉岡） 全てに対して同じ手順を取れるかどうかは把握できてないので申し訳ないですけど、影響があるか、ないかという判断、影響の確認は、それぞれに対して必要になってくると考えています。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） JAEA、島田太郎です。

補足があればお願いいたします。

○日本原子力学会（平井） 原子力学会、平井でございます。

今おっしゃった御質問で、後半の部分ですね、もちろん放射、中性子線が少ないところは相対的に表面温度が高くなると、おっしゃるとおりですが、多分、放射能の分布にもありますけれども、多分そういうところはL2ということになるので、いわゆるL1ではなくなってしまうので、余裕深度処分、

中深度処分ではなくなってしまうので、今回の標準の対象ではないかなと思っています。おっしゃるとおり、いわゆるL2、コンクリートピット処分対象については、表面汚染は、もちろん考えなければいけないものが出てくるというふうに考えております。

○日本原子力研究開発機構（島田（太）） JAEA、島田太郎です。

はい、ありがとうございました。

○田中委員 あと、ありますか。はい、富田先生でしょうか。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学、富田です。

同じ14ページの回答2の(1)と2の(2)に関するところですが、回答2の(2)のところ、十分に低減できる判断基準を説明してくださいということに対して、十分に低減できていることの一例を示されていて、これ、ちょっと御回答になってないように感じます。で、上の部分の御回答と合わせて読みますと、これは1%以下であれば影響がないという判断をしているということでしょうか。

○日本原子力学会（吉岡） 一般基準として、1%で全て、その影響ないという判断をしているわけではないのを明記できなかったのも、こういう回答になっております。

○名古屋大学（富田准教授） はい、それで、恐らくですけども、標準としては、そこは、もしかすると決定していないので、御回答ができないということなのかなとも思っていたのですが。

○日本原子力学会（吉岡） そういうことです。

○名古屋大学（富田准教授） その辺りですが、実際に放射エネルギーを評価する際には、要するに適切に除染するとか、十分に低減できるというところ、何らか、その置き換えて判断しなければならないのかなというふうに私は思っておりまして、その辺りは、今回の原子力学会さんの標準には確かに書かれてないことなのだけれども、そこをどなたかが御回答いただけるというものなのか、それは、もう今後、審査の段階で、ケース・バイ・ケースで判断をしていくということなのか、それはどちらでしょうか。

○日本原子力学会（小澤） 原子力学会の小澤でございます。

汚染の放射性物質の影響については、やはり、その処分施設、埋設施設的设计・評価に大きく依存してくると思いますので、現時点では、その具体的にこのぐらい除染すればオーケーかというのは、お示しできないものと思います。したがって、標準の中では、具体的な、これ以下であったら除染、十分除染できているというのは明示、今の現時点ではできないというふうに考えております。

具体的には、やはり、その中深度処分施設的设计・評価が具体化した断面で、どの低度除染すれば、その汚染の割合が無視できるかというのは明らかになってくると思いますので、その時点で、明確な基準というものが出てくるというふうに考えてございます。

以上です。

○田中委員 大塚さん。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

今の点ですけれども、この技術評価が始まった、そもそも論のところに戻りますので、けれども、そもそもこの本標準の技術評価が始まったきっかけというのは、原子力発電所で廃炉作業を進めていくに当たって、発生した解体廃棄物を最終的に処分できる形で箱詰めしていきたいと。そうすることで、後から詰め直しをすとかといった、その手間とか無駄な被ばくがなくなる。なので、この標準を評価してほしいというのが出発点だったと我々は理解しています。

小澤さんのおっしゃったことは一つ、そのとおりかと思うのですが、そうしますと、いわゆる中深度処分の事業者が決定して、事業許可申請が出るまでの間は、この表面汚染の扱いが決まらないということになってしまうのです。そうすると、今、現に廃炉を進めていくに当たって、将来、後戻りがないように評価の仕方を決めてほしいという、そこと非常に乖離が出てきて、もし今、学会のほうで、どういった場合にその除染をする、どこまで除染をする、どういったときに表面汚染を加える、加えない、そこが決められないということであると、恐らく我々としては保守側で、表面汚染を特定して加えてくださいという技術評価書になると思っています。

○田中委員 はい、冨田先生。

○名古屋大学（冨田准教授） 名古屋大学の冨田です。

私、何か難しいことなのか、原子力学会さんを困らせるようなことを言っているつもりはございませんで、具体的に計算であっても、除染しない場合に、その汚染を評価できますよという手順があるのであれば、そういうふうに規定すればいいということだと思いますので、必ずしも今、現段階では、それが例えば何%以下であれば考慮しなくてもいいよ、また、十分低減できているよというところを回答できないということはないのかなというふうに思ったのですが、なかなか難しいところなのではないでしょうか。

○田中委員 重要なところだと思いますので、学会のほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

放射エネルギーだけの観点からいきますと、先ほど、有効数字については二桁で丸めるということを考えていくと、ここに書いておりますように、クラッドの放射能が、例えば母材の放射能に比べて1%未満であれば、放射エネルギーに対する影響というのは放射能が支配しますので、そこで判断できるというふうに考えられるわけですが、先ほどの日本原子力学会の委員の小澤さんのほうからの御説明がありましたように、では1%だったら埋設処分場で問題ないのかと言われると、いわゆる核種の移行形態も

違いますので、そのところに関しては、もう少し枠がかかるかもしれませんが、条件としては、ここでの目標条件として見ていく部分に関しては、ある程度1%程度というのが、まず目安になるかなというふうに考えます。

ただ、除染を目指してやっているわけではなく、解体工程上で必要となる除染を行うということでやっておりまして、放射能評価するために除染をしているという形でのものではありませんので、まず、基本的には除染をしない場合については、基本的には表面汚染を考えて評価すると。ただし、表面汚染を加える必要がない場合としては、その量がかかなり低いとはっきり分かる分に関しては必要ないというふうに考えられますので、そういったところの評価を行った上で、最終的な申請放射能量としての申請を行っていくという形になるというふうに考えますので、そのところの形の評価方法としては、埋設処分が行われて、そのパーセンテージが出てきた段階で、それを加えるか、加えないかというところになるわけですが、基本的には、まずは汚染分というのは評価した上で臨みますので、そのところに関しては、今の段階でも対象とできるのではないかとというふうに考えております。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会の高橋ですけれど、よろしいでしょうか。

○田中委員 はい。

○日本原子力学会（高橋） この点は、1%とっている根拠になる日本原子力学会発表のデータ等もあるので、少しその辺を精査させていただいて、また次回か、後ほど御回答というふうにさせていただきたいと思います。

○田中委員 はい、理解しました。

あと、ありますか、はい。

○古田技術研究調査官 原子力規制庁の古田です。

質問は変わって、15ページの質問4の回答4について、御確認させていただきます。

この質問の趣旨は、ここに記載されているとおりスクリーニング方法の設定根拠を聞いているものです。それに対して、今回の御回答は、附属書Gの1.1.2のここに書いてあるでしょうという回答のように私は思いました。私たちが聞いているのはそういうことではなくて、なぜ起源元素でない放射性同位体が除外できるのか。どうしたら評価対象核種が生成しないのか。それで、一番最後の総放射能に影響するレベルにはならない元素か。どうしてこういうことが判断できるのかという質問をしているつもりなのですけれども、今回、これについて設定根拠を説明していただけますでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

設定根拠のほうにつきましては、例えば、同位体が起源元素にはならないので除外しているというところに関しての根拠としては、放射能計算を行いますので、基本的には材料から生成するような元素が出发点になりますので、そここのところに入ってこないような放射性同位体というのは除外するというような考え方なのですが、そういうところを御説明すればよいということでしょうか。

○古田技術研究調査官 原子力規制庁、古田です。

そうここに書いてもらえれば、それでいいのですが、今回のこの御回答は、附属書Gに書いてありますというふうにしか読めないで、先ほどから何人かからも指摘していただいているとおりで、こういう判断の根拠は何ですかという質問が、今回の質問の趣旨です。

○日本原子力学会（柏木） 分かりました。回答はまた見ていただいたところで、不足点等をまた御指摘いただければと思いますが、よろしいでしょうか。

○古田技術研究調査官 原子力規制庁、古田です。

それをお願いいたします。

○田中委員 あと、ありますか、はい。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

28ページの最後のところですが、いわゆる幾何平均で濃度比を決めるという所で、確認だけさせてもらいます。濃度比は、この31ページに示すように、この●で書かれていますね。この範囲からサンプルを採って、濃度比を決めますと。それで、全体の放射エネルギーは、幾何平均でやれば、適切に評価できますと。そのうちのこの一部だけをこの濃度比で、幾何平均の濃度比でやると、駄目ですと。そういう理解をしたのですけれども、そういう理解でよろしいでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

一部でというのが理解できていないのですけれども、放射化計算を行う対象としましては、評価対象の放射化金属を対象として計算していきますので、一部というような条件での計算は行いませんので、そういう意味でいけば、おっしゃるとおりなのですけれども、一部の意味をちゃんと理解できているか、できていないかがありますので、そここのところに関しては、いかがでしょうか。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

チャンネルボックスを多分、何体か出してくるのだと思うのですけれども、それ全体の放射能を評価するというのは、濃度比でやりますと。そのうちの1体だけ、一つのいわゆるチャンネルボックスだけをこの濃度比だけでやることではありませんと、そういうふうに理解したのですが、そういう理解でよろしいですか。



○日本原子力学会（柏木） 濃度比を適用するのは、チャンネルボックス全体に対して適用していきますので、1体についてという形になってきますと、例えば、点推定法などで、その1体について、特別に評価する形の考え方になるかと思いますが、廃棄体に関していいますと、全体で評価した濃度比について、廃棄体のものについて適用していくという形になっていきます。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

ですから、1体、1体の廃棄体ごとの放射能は、この濃度比でやるということですか。

○日本原子力学会（柏木） 廃棄体一体一体という意味でしょうか。

○川崎技術参与 はい。

○日本原子力学会（柏木） 廃棄体1体1体のものにつきましては、この濃度比を適用して、Key核種のほうを評価した上で、評価対象核種の放射能濃度を評価するという形を取る考え方です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

ということは、中央値から低いところというのは、いわゆる難測定核種を小さく見積もりますよね。見積もると思うのですよ。これ高いほうは高くなりますけれども。ですから、低いほうのものを、要するに全体の放射能はいいのだけれども、個々の廃棄体で見たら、低く評価しているというところが出てくると思うのですが、その辺は私の考え方、間違っているのですか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

考え方は間違っておりませんで、先ほどの御説明の中でも御紹介しましたように、幾何平均濃度を適用するほうは、平均放射能や、放射エネルギーを評価するところで適用しまして、最大放射能濃度につきましては、いわゆる算術平均濃度のほうを適用すると。これに加えてスクリーニングレベル等も適用した上で、そのばらつきに対する部分に関しての行為はするという考え方です。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。

例えば、A発電所のチャンネルボックスをやりますと。それはある処分場のA区画に全部入れますということであれば分かるのですが、A発電所の半分だけはAの区画に入れて、次の処分場のB区画には、Bの残りの部分を入れますという評価になってしまうと、区画の総放射エネルギーとしては、違ってくるのではないかと思うのですが、そういうことはないでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

実際の運用ですので、標準の中では、その細かい手順等のところまでは示しておりませんが、今、川崎さん技術参与が御懸念を示されましたように、これは全体的な放射エネルギーとしての平均値

を担保しておりますので、区画に対して、どういう形で埋設するかというのは、今後検討していかなければいけないところは含みますけれども、ただ、区画ごとに、必ず平均値を満足するような形になるというよりも、区画ごとの幅というのはある程度設定されると思いますので、その中での管理は、今御指摘のように、必要になってくるというふうに考えます。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎です。分かりました。

それとあと、すみません、もう一点ですけれども、放射化計算で、いわゆる放射能濃度、今回決めるというのは、多分基本になっていると思うのですが、そこで、どうして濃度比を使う理由というのが、今ひとつ理解できていないのですが、その辺、何か御説明いただけないでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

これは標準の中では、いろいろな手法を御提示することによって、実際の事業者が運用する段階で、より合意的な評価をできるような手法を選択していくというところで、示している一つになってくるわけなのですが、濃度比の場合は、一番の利点としましては、Key核種のほうの評価から、評価対象核種のほうが推定できるという特徴を持っておりますので、個々の評価結果のところから切断して、実際に廃棄体に入れ込む形を取りますので、そういったものの形で、1、1の評価をしなければいけないような評価方法と、廃棄物全体としての担保することによって評価できる方法もありますので、濃度比の法の適用というのは、そういう発生量が多いとか、そういったものに対して、合理的な評価ができる方法というふうに考えられます。

以上です。

○川崎技術参与 原子力規制庁の川崎でございます。分かりました。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

22ページの質問12に対する回答について、ちょっと質問します。

この12番の質問は、元々の基本として、対数正規分布でやりますよというふうにしていたものを正規分布に変えたということですが、その正規分布にしたということは23ページの図にも書いてあるのですが、質問は、対数正規分布を採用しなかった理由は何ですかというのが、どこにも書いていない。標準の原則は対数正規分布ですよというふうにして書いていまして、それに対して、実際に採用したのは正規分布ですよというふうになっていますので、対数正規分布にしたら不都合があるのですというふうなことを、グラフとかで示してほしいのですよね。こうだから、これは対数正規分布よりは、正規分布のほうがいいのだということが分かるように、言葉では書いていますけれども、それだけでは理解できませんので、そういうふうなデータとしての説明を追加をお願いします。

以上です。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

御指摘のところに関しては理解いたしました。そのところに関して、御紹介できるような形を取りたいというふうに考えておりますけれども、対数正規分布が使えないというところが全く書いていないかということに関しましては、例えば、銅のほうにつきましては、対数正規分布を仮定してしまいますと、実際、JISで規定されている上限値を超えるような分布で評価されてしまいますので、実態を踏まえて、正規分布を適用したというふうに書いておりますように、対数正規分布を仮定した場合に関しては、問題が出るような分布として評価されてしまうということも書いておりますので、このところにつきましては、御理解していただければというふうに考えます。

以上です。

○田中委員 よろしいですか。大塚さんですか。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

2点確認させていただきたいのですけれども、一つ目が回答の3番で、附属書CとISO規格との関係で、回答では、原子力規制庁のほうで確認しろということだったので、ISOを確認したのすけれども、ISOの16966の中のAnnex Bを見ますと、章立ても図も全部全く同じになっているというように理解しています。学会表示の附属書Cは、点推定法のための放射化計算入力データ設定の推奨方法ということですが、これは、学会側のスタンスとしては、これはAnnex Bを参照すると書いてあるのですけれども、これはISOのAnnex Bによることというのが、学会側のスタンスということでしょうか。ちょっと最後の、技術評価書との書きぶりとの関係で確認する次第です。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

経緯を追って説明しますと、最初は、Annex Bの日本語版を作って、附属書Cとして作っていたわけです。今、大塚さんのほうから御指摘ありましたように、基本的には、Annex Bというのをそのまま学会標準の中に入れ込む形を考えていたわけですが、それがISOの標準をそのまま転載するということに関しては許可できないという形になりまして、その部分に関して、項目等を示す形にして、中身についてISOの表示を見てくださいという形を取ったために、このような表現になっています。

内容としましては、大塚さんが御理解した形の、基本的には、ISOのAnnex Bを参照というよりも、それを使っていくという考え方を取っております。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。理解いたしました。ありがとうございます。

2点目ですけれども、回答の5番に関してですが、元素成分データの設定方法で、代表的な値を設定する方法と、分布を設定する方法があって、代表的な値を設定する方法というのは、点推定法で適用する方法で、分布で設定する方法は、区間推定法で使う方法だという御回答をいただいているかと思うのですが、他方、附属書D-4-1を見ますと、区間推定法の中でも、評価対象金属の起源元素の設定の方法として、分布で与えてランダムサンプリングする方法と、代表点を与える方法というのが、二つあるかと思っています。この代表的な濃度を設定する方法が、点推定法に限られるような御回答をいただいている。その趣旨を御説明いただけますでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

誤読させるような表現になってしまっていることをお詫びしたいと思いますけれども、最初のほうの元素分析の代表的な元素分析データの設定の所に関しては、1行目にありますように、点推定法に適用する元素濃度分布を設定する場合において、同一ロットの品質サンプルなどの元素分析データを適用する方法と、もう一つのほうの元素成分データの平均値、最大値というのは、これは当然、分布がないとできませんので、こここのところに関して、今、大塚さんが御指摘になった、区画推定法でない部分ですので、切って、つながっているような文章に誤読させてしまっておりますので、こここのところについては、きちんと区間推定法のところを明記にするようにいたします。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚です。承知いたしました。ありがとうございます。

この標準の中では、最大放射能濃度を評価する場合と、平均放射能濃度を評価する場合があって、点推定法と区間推定法があって、代表的な値を設定する方法と、分布で設定して、ランダムサンプリングする方法、いろんな組合せがあって、非常に複雑なので、その相互関係が分かるように整理していただけるとありがたいかと思います。よろしく願いいたします。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

できる限り、お答えに沿うような形にしたいと思います。

以上です。

○田中委員 あとありますか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

戻って13ページの質問1について確認したいのですが、この質問の(1)のところには、放射化断面積の設定については、使用する放射化計算コードの放射化断面積ライブラリを使うということと、または中性子フルエンス率の評価結果のいずれかで設定するというふうに規定されているのですが、これについて説明をしてくださいといったところ、お答えのほうは、下のほうにありまし

て、ORIGEN2コードシリーズについてはと始まっています、これを見ると、質問に対するお答えとしては、この放射化断面積は、ORIGEN2コードシリーズか、ORIGENコードシリーズで計算しますというふうにおっしゃっているように読めるのですけれども、そういう理解で正しいですか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

ORIGEN2コードシリーズとORIGENコードシリーズで、放射化断面積の作成の仕方が変わっておりまして、もう一回御説明いたしますと、ORIGEN2コードシリーズにつきましては、コードに附属する放射化断面積ライブラリの指標、これは既に燃料領域の中性子スペクトルで縮約された放射化断面積ライブラリが整備されていると、それを使用するということとなります。それか、または中性子フルエンス率の評価結果であるスペクトルに基づいて放射化断面積を作成して、使用すると。この2通りのやり方が、ORIGEN2コードシリーズには入れてございます。

ORIGENコードシリーズにつきましては、こちらは中性子フルエンス率の評価結果から、3群の中性子フルエンス率の比、スペクトルインデックスですね。こちらに基づいて、放射化断面積がコード内で作成されるということになりまして、いずれの方法におきましても、評価位置の中性子スペクトルが考慮された放射化断面積が作成されるということでございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

私の質問の仕方が悪かったみたいですが、皆さんがおっしゃっている放射化計算コードというのは、イコールORIGENコード、もしくはORIGEN2コードでしょうかという質問です。一般論として御説明されているのではなく、ORIGENコードシリーズで説明がされていて、ここまで出てきた資料も、多くのものがORIGENコードで計算したということが書いてあると思うのですね。

放射化計算コードの妥当性の確認について、先ほど前半のほうで議論がありましたけれども、方法について、明確に分からなかったということは、既に使われているORIGENを使うことが前提になっているという、皆さんのそういう理解があるのかなと、思ったのですね。もしそうでないのであれば、何かORIGENでもいいですし、それ以外のコードでもいいですが、妥当性の確認をした例みたいなのを示していただくことはできるのでしょうか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

基本的にORIGENか、ORIGEN2コードシリーズを前提として、学会標準のほうは作成しております、そのほかのコードについては、現状考えていないということでございます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そうすると、富田先生との間で質疑応答があったと思うのですけれども、ほかのコードも使えますということは、理論的には使えるけれども、規格の策定のプロセスとしては、検討はしていないという理解でよろしいですか。

○日本原子力学科会（三宅） 原子力学会の三宅です。おっしゃるとおりでございます。

○田中委員 富田先生、どうぞ。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学の富田です。

今の御回答にありますように、ORIGENをベースに、標準を規定する際に、ORIGENをベースに考えているのは理解できますし、そのように読めるのですが、本当にORIGENに限定してしまっていていいですか。今後も新しい研究等で放射化量の計算する、よりすぐれた計算手法等が生まれる可能性もあって、そういったものを今回規定してしまうと、排除することになり兼ねないと思うのですが。私はそういうところは危惧していて、そういった新しい研究ですとか、新しい技術を導入できるようなものにしたほうがいいのではないかというのが、私の考えなんです、ORIGENにするということなんでしょうか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

富田先生のおっしゃることは、よく分かります。現状では、ORIGENコードをベースに、学会標準を作っておりますが、この先、非常にいいものが出てきた場合には、そういったものを取り込むということは、将来的には考えられると思っております。その際には、標準を改定といったような形で更新していくのではないかというふうに考えております。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） 分かりました。そうしますと、やはり現段階では、ORIGENとORIGEN2を使うというようなことですね。

○日本原子力学会（三宅） はい、左様でございます。

○名古屋大学（富田准教授） はい、分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あとありますか。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋ですけれど、我々が通常思っているのは、ORIGENが当然のように考えられるところですが、表示の中にも、ほかのコードも一応例として記載してございますので、今の御回答としては、例えば、附属書Aの中には、DCHAIN2とか、別のコードのことも触れておりますので、排除しているわけではなくて、当然、いいものがあれば、よりスタンダードになっていけば取り込む、そういうことで、あまり固有名詞は表示の中に組み込まないようにはしていると私は理解しています。

以上です。

○名古屋大学（富田准教授） 名古屋大学の富田です。

私もそのように、原子力学会の表示のほうは読んでおまして、であるからこそ、実際に原子力の規制に使う場合に、使う計算コードの妥当性というのをどういうふうに示すのですかという手順を示すべきではないかというふうに思ったということです。ですので、実際の放射化量の計算をして、それが妥当だというふうに言うのではなくて、ちょっと伝わりにくいかもしれませんが、その計算コードを使っていいですよというところを、こういう方法で示しますと。その上で、それからその計算コードを使って、実際の炉の中の放射化量を評価していきますよという、そういったところを示していただきたいなと考えたのですが、伝わりますでしょうか。私としても排除すべきではないというふうに思っております。

○田中委員 佐々木さん、いかがですか。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋ですけど、その観点で、妥当性の検証など、一応標準の中には種々盛り込んでいますし、そのフローチャートを作ったり、どういう手順で使うコードを確認しているのかということは、当然記載してございます。ただ、そのときの簡単な基準などを明示することは特にしていませんね。それで、確認のステップはきちんと取り込んでいるということなので、その妥当性についての評価は、当然、標準の中では要求していて、それは行うべきものというふうに考えています。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今回の規格は、最大放射能濃度とかを出すために、どういう計算をしていたら妥当なのかということを出しますので、このコードだったらいいよと固定するという方法もありますでしょうし、こういう方法で妥当性が確認されているコードであれば、それをしかるべきときに説明してくれればいいですよという方法と、どちらでもいいというふうに思います。

後半のほうについて、具体的に原子力学会が、例えば、PHITSだったら、PHITSの場合はこういう検証をして、確認していますみたいなことを示してくれるのであれば、そういうこともできるのではないかなと思いますけれども、そういう可能性はあるのでしょうか。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅です。

おっしゃるとおり、PHITSを使う場合にも、検証され、妥当性を確認したということが示せれば、そういった計算した結果も示せるのかなというふうに考えております。

以上でございます。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

私のこのお願いは、そういう実例として検証して、こういうふうに妥当性を確認しましたというものを示していただけますかという質問なのですけれども。

○日本原子力学会（三宅） 原子力学会の三宅ですけれども、現状は、そういったPHITSで、妥当性を確認したという事例等は、まだございませんので、必要なときには、そういった確認をすることが必要だというふうに考えております。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

ほかのコードでもいいのですけれども、ORIGENを使っていいとしているので、ORIGENについてはあるということですか。それを示していただくことはできるのですか。

○日本原子力学会（三宅） ORIGENコードにつきましては、第1回の会合のときに示しました、コバルトの計算例のほうで妥当性のほうは確認されているということを示していると考えてございます。

以上です。

○大塚主任技術研究調査官 原子力規制庁の大塚でございます。

今の点で、確かに第1回の検討チーム会合のときに、ORIGENコードの妥当性という観点で、コバルトの計算結果と実測値がよく合いますというデータを示してもらっています。他方、今回、中深度処分を対象とした放射能評価ということで、こちらが気にしているのは、断面積ライブラリの妥当性の話も、今回の議論の中でも出てきたかと思うのですけれども、いわゆるコバルトとか、そういう炉の運転管理の観点で、非常に重要な核種というのは、いろいろな試験ですとか、ベンチマークなどが行われて、よく合うというのは、そこは恐らく疑いがないところだと思うのですけれども、他方、中深度処分を対象としなければならないような、マイナーなどと言っていいか分からないのですけれども、核種について、断面積ライブラリの妥当性も含めて、どこまで検証されているのかというのは、我々としても非常に気にしているところでございます。

そういった観点で、何かデータなり、検証した実績なりをお持ちであれば、それを教えていただきたいというのが、先ほど佐々木企画調整官のコメントの趣旨になります。

○日本原子力学会（大畑） 原子力学会の大畑です。すみません。ちょっと沈黙が続いたので。

学会側のほうで、それが今すぐに示せるのか。この技術評価期間中に示せるようなものなのか。あるいは今後、新たな計算とかをやって示さなければいけないのか。あるいは時期での個別のケースが出てきたときの話なのか。その辺の見通しを、どなたか回答をお願いいたします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今、すぐお答えいただかなくても結構ですので、検討いただければというふうに思います。時間がないので、先に進ませていただければと思います。



○田中委員 よろしく検討ください。

○日本原子力学会（大畑） 承知いたしました。

○田中委員 あといいですか。次にいいですか。武田さん、手を挙げられているのかな。

○日本原子力研究開発機構（武田） よろしいでしょうか、JAEAの武田です。

回答13で、追加の御質問をしたいと思うのですが、31ページに御説明いただいて、概念というか、そこは理解できたんですけども、ここで最大放射能の評価というところを考えたときに、算術平均比の比を使うということでの御説明だったと思います。濃度比法を使ったときに、これは先ほどもいろいろと不確かさの議論が出ていると思うのですが、ここは恐らく幾つかの不確かさな条件が、いろいろなケースの中であって、それで設定した中で、31ページの概念の図のように、放射化計算をしたところの分布領域がこういうふうに出てくると。ここでつまり、この変動範囲というのが、どこまで許容されるというふうに考えていいかというところなんです。

最大放射能の評価は、ある意味、算術平均、平均を使ってやるということですが、この不確かさの変動範囲というのが、どこまで実は最大放射能というものの実態の値に対してのばらつきに対して、どこまで整合しているというか、どうなのかなというのが、よく分からなかったなど。よく分からないというか、今日の説明の中でも、事業者のデータとして1点説明があったと思うのですが、その関係で、もう少しここが、どこまでどういう実態になるのかというのが少し気になるというのが、今日の説明を受けていて思った印象ですけれども。

つまり、放射化計算のばらつきというのは、どこまでどういうふうに、計算の結果として許容されるような条件というの、本当はもう少し考えなければいけないのかなと、思ったりもするのですが、その辺はどうお考えでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

今の御質問に対する直接回答になるかどうかというのはあるのですが、その前のページの30ページの一番上の散布図を見ていただきたいのですが、この計算結果の、これは40点の計算結果を示したものですけれども、これの斜め45度の線が幾何平均の線を示しておりますが、ここの所に関して、最大放射能濃度は、算術平均のほうを使っていきますけれども、この濃度比の幅を見ていただくと分かりますように、上側の所に関して、無制限に広がっているわけではなくて、ちょっと計算結果も手元にありませんので、濃度比の最大、最小の幅がどれだけだったかというのを、今、簡単に御紹介できないのですが、一番下の所の対数正規性のプロットの中で見ていただくと分かりますように、最大値と最小値の所の濃度比の部分に関して、最大と最小の間で、1桁ちょっとの幅になってくるというふうに見えていただければと思います。

そういったことを考えていきますと、現状、今、スケーリングファクタ法で適用していますように、算術平均で評価した結果に関して、そのばらつきを考慮したときに、片側、1桁以内に入っていますので、先ほどのところの、資料31ページ目の図の下の所に、算術平均は、濃度分布のばらつきを加味できるため、スクリーニングレベルを組み合わせることで「最大放射能濃度」の評価に適します、というふうに書いてありますけれども、このスクリーニングレベルをばらつきを加味した状態で、例えば、10倍以内というところで、スクリーニングレベルを切ってあげれば、ばらつきを考慮した条件を加味しても、最大放射能濃度を超えるようなことはないという形でできますので、先ほどのような形の算術平均のところではばらつきを少し緩和して、さらにスクリーニングレベルという形で、適用できる範囲を限定することで、最大放射能濃度を超えないことを保証していくという形は取れるのではないかとこのように考えております。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（武田） ありがとうございます。スクリーニングレベルの話の、もう少しその部分を具体的に、数値的な話も含めて入れてもらえばいいのかなと思います。

ただ、もう一つですけれども、先ほど40点と言われたのですが、ランダムサンプリングをするときに、パラメータの不確かさを考慮するパラメータの種類が増えれば増えるほど、多分40点で、本当に安定な下位が、上限のほうの97.5、平均も含めての確認をするときに、そこは多分引っ張られると思うのですね。そうすると、ここの40ではなくて、もっと不確かさを考慮した中での分布が多分広がってくるはずなのですね。

そういうケースも含めて、もう少し評価の使い方としてどうかというのは、まだ疑問に思っているところがあります。そこまでどこまで、40が本当にいいかというのが、ただ、一つの評価例だと思っているので、そこはもう少しきちんと、ランダムサンプリングをするパラメータの種類が増えれば増えるほど、確率分布をきちんと押さえる上でのサンプル数は、それに引っ張られて増えるはずなので、そこは考慮しないといけないところだと思います。

なので、そうすると、そこがまさに1桁で本当に収まるのかどうかというのは、評価の1例としてあるのですけれども、そこはきちんと見ないといけないかなと思っている部分です。その辺どうでしょうか。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。

今のところの不確定性に関しましては、データ数、今、ここでは40点と示しておりますけれども、実際はもっと計算を行った上で、30点を超えたあたりで、統計値的には、ほとんどデータを計算数を増やしていても、統計値がほとんど変わらないということは確認した上で、今、40点のデータで示

しておりますので、実際の計算結果で濃度比を評価するところにおきましては、そういったものを踏まえた上で、実際のデータ数と言うか、こちらは計算数ですので、計算を行う充足度に関しては、評価することになるかと思えます。さらにその計算数に関して不確定性を考慮した中で、信頼上限値等も適用することも考慮しておりますので、そういったものも組合せの中で、そういった点は解消できるのではないかというふうに考えています。

以上です。

○日本原子力研究開発機構（武田） もう少し、御回答いただいた部分を書面で示していただきながら、さっき言った数値的な基準というか、目標としているところだったりとかも含めて入れていただくのが、これからの評価書を考える上ではいいのかなというふうに思います。

○日本原子力学会（柏木） 原子力学会の柏木でございます。ありがとうございます。

○田中委員 遠山課長。

○遠山技術基盤課長 原子力規制庁の遠山です。

今までの3回の検討会での議論を見ていて、少し原点に戻って説明をしたいことと、提案がございます。

まず最初に、原子力規制委員会は、このように民間規格を評価をするということは、あらかじめ規制要求に対して、容認可能な実施方法として確認をしていくということが審査を効率的に進めるという点で有効であると考えて、その結果、技術評価を実施し、その内容を妥当と考えれば、この民間規格を審査基準に引用するとしております。この審査基準に引用する際には、内容が技術的に妥当であるかどうかという観点で、原子力規制委員会として技術評価を行うこととしております。

これを踏まえて、平成31年1月に、学協会の方々に対しては、その評価に必要となる技術的な根拠の資料として提出するよう要請しておりまして、原子力学会からも、同じく4月に、資料の提出はいたしますという回答をいただいております。

今回、放射能濃度決定標準の技術評価におきましては、私どもの質問に対する回答として、十分比較検討に用いたデータを含む技術的な根拠が提示されているとは言いがたいというふうに感じております。

例えば、資料3-1-1、本日、御説明あった資料の質問3については、照射位置の設定で、中性子フルエンス率と中性子スペクトルの変動の影響をどのように考慮するのか、説明してくださいというものでしたけれども、回答は、附属書Gに示していますというものでした。また、同じく資料の質問1の(2)では、放射化放射能濃度が同一とみなせる中性子スペクトルの範囲を説明してくださいというものでしたけれども、これに対する回答はございませんでした。また、本日の議論を通して、幾つか

指摘をさせていただいて、回答は後日まとめていたしますというようなことがございました。

このような状況でございますので、提案ですけれども、この検討チームの会合は一旦中断して、この規格の検討に用いたデータなどの技術的根拠を十分に説明できるような御準備をしていただくということはいかがでしょうか。

○田中委員 重要なことかと思えますけれども、原子力学会のほう、いかがですか。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋です。

本日の質疑応答で、そのように即答できない部分があったことについては、お詫び申し上げます。また回答の内容が不親切なと言うか、我々としてはきちんと根拠を示して書いた部分が、うまく伝わらなかったと考えておりますが、そのように受け取られたということも承知しております。

ですけれども、今回の技術評価をしていただくに当たっては、我々もいろいろなデータを掘り返して、実際に標準がつくられたときのことにたちのぼって、様々な努力をしてまいったわけでございます。特にこの作業に当たった皆様方は、本当に一生懸命いろいろなデータを整理して、新たに計算をしたものや、新たに調べてきたものというのが相当ありまして、それは提示させていただいているところでございます。

ただ、一部、特に我々と見解が異なる部分ですね、それについての説明の仕方は、あまり適切にできなかったということは、そう認識をしておりますけれども、この段階で、今の技術評価のほうを止めてしまうというのは、非常に我々としては残念なことございまして、どういうデータが必要なのかというのをきちっと提示していただければ、それについては最善を尽くして、今後提示するということにさせていただきたいと思えます。

例えば、先ほどの妥当性の評価での断面積の話というのは、実際は、こちらで準備はしていたのですけれども、ライブラリが非常に多数にわたりますので、全てのライブラリを調べ尽くすというのは結構大変なことございまして、それを全て実施するかどうか、難しいところもあったので、控えさせていただいたのですが、それも必要な部分だけとか、エッセンスになる部分をそういうふうに出してくださいということであれば、それは対応できると思えます。そういうことございまして、今の御提案については、我々としては異議を申し立てさせていただきたいというふうに思えます。

以上です。

○遠山技術基盤課長 原子力規制庁の遠山です。

私、少し強い言葉を使わせていただきましたけれども、趣旨は、今、高橋先生がおっしゃっているのと同じでございまして、この規格を技術的に評価するに当たって、必要と考える情報を提示させていただきたいと。それにももしお時間がかかるようであれば、その時間は使っていただいて結構ですと、

そういう趣旨でございます。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋ですが、その時間については、それほどかからないで御提示はできると思っておりますので、むしろこれから加速して、様々な質問に対しては適切に回答していきたいと考えておりますので、ぜひこのまま、黙ったままというわけにはいきませんので、こちらが持っているデータは全て出す。ただ、それは完全でないものもございますので、その点については御承知いただきたいという、全てを網羅するというのは相当な努力が必要でございますので、そのところは御容赦いただいて、出せるものは出していただいて、それを評価していただければと思っています。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そのデータを提示等していただくという上で、我々のほうで分からないのは、そもそもいろいろな検討をした上では、評価の結果だったり、分析の結果だったりを持っていらっしやって、準備されているのか。そもそもそういうことはやっていなくて、新たにやらないとないのか。また、よくありますけれども、事業者の持っているデータなので、原子力学会としては提示できないのか。その辺が分からなくて、どういうものがあって、どういうものがないのか分からないので、その辺のところを、今日の議論を踏まえて御確認いただいて、事業者が持っていて、出せないものであれば、ATENAなり事業者なりに頼んで出してもらおう。あるいは彼らに説明してもらおうということも、できるのではないかと考えていますので、その辺も含めて、我々もお手伝いできるところはして、検討していただけたらというふうに思います。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋です。

今、佐々木さんのおっしゃった、全てに当たるものがそれぞれあって、それぞれ違うところで求められているものに対して、そういうことが生じているところがあります。

規格を制定したときの担当者等、もう既に部署が変わっていたり、そういうこともいろいろあるので、存在していてもデータをきちっと提示するまで時間がかかるということもございますので、その辺も含めて、こちらで少し加速して出させていただきたいと思っております。

以上です。

○田中委員 富田先生、手を挙げられているのかな。

○名古屋大学（富田准教授） はい、名古屋大学の富田です。

今の原子力学会さんからの御回答で、継続してというところは分かったのですが、もう一度、恐らく私の印象ですけれども、原子力学会さんの標準は、様々あり得る方向を列挙されて、事業者さんの

ほうが合理的で、適切なものを選べばいいのだという書き方がされているように思いました。ですけれども、となったときに、適切というのをどういうふうに判断するのかという根拠のところですか、例えば、先ほど何回も出てきていますけれども、計算コードとしてこれを選んだんだと、ではそれがどうして妥当なのだというところを、どのように判断するのかというところの、ある程度具体的なやり方を教えていただきたいというのが、結構大きな質問でありまして、多分、原子力学会さんのほうは、表示に書いてあるでしょうという姿勢なのではないかなとも思ったのですが、もう少し踏み込んで、具体的な基準ですとか、例えば、1%というので十分影響がないというふうに考えられるのであれば、1%がどうしてそういうふうに考えたのですかというのが理解できればいいのではないかなというふうに思った次第です。

○日本原子力学会（高橋） 原子力学会、高橋です。

基本的に標準の考え方としては、標準ですので、特定のものを推し進めて、それに併せ込むというのではなくて、様々ないろいろな方が、いろいろな使い方をすることを想定して、なるべく広く汎用で有用なものを目指して、この標準自体は制定されたという背景がございます。

一方では、今回の技術評価では、かなりそれを踏み越えて、もっと特定の、有用に使えるような応用を考えて、それに最適化したような説明ができるようにというようなことが求められているところがございます。それはある面では、表示の考え方を少し曲げると言うか、それとは違った使い方のほうに持っていくことにもなっているわけです。

そこで、標準の中で、うまくそれを読めないかということで、結構努力はしていて、その中でいろいろなものを許容するということと、それから、非常に簡単に判断できるというのは、相反するところはございますので、それを例えば、PHITSを入りたいということになると、PHITSの計算を走らせるための、これは実際に我々がやってみて、それで、ここならいけますよということを根拠を持っていかないといけない。そういったことを様々やっていくには、なかなかハードルが高い面があるので、それを今の我々からの御回答としては、この辺で考え方を示しておいて、その考え方を認めていただいているということで御提案しているわけですね。

ですので、そこをいろいろ要求されていることは分かっておりますので、それに併せて、こちらからの再度御提案したい、御提示したいということで、御回答をさせていただければというふうに思っています。

以上です。

○田中委員 いいですか。

予定していた時間も切っているのですが、今日は3-1-2と3-2-1は、よろしいですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

資料の3-2-1として、原子力学会からもう一つ資料をいただいていたのですが、時間が過ぎてしまったので、これは皆さんで読んでいただいて、割愛とさせていただいてもよろしいですか。

さらにその次に、資料3-2-1ということで、技術評価書（案）というのを用意したのですが、御説明する時間がほとんどなかったもので、要点だけ説明させていただきますと、21ページを開いていただいてもよろしいでしょうか。ここには点推定法ということで、規格が書いてあるのですが、ここについて幾つか質問していたのですが、こちらは重要なものではなくて、用語の明確化だと思っていましたので、参考資料として質問していたものなのですが、上の（1）規定の内容の真ん中あたり、上のセルの真ん中あたりに、適切な、または保守的なパラメータを用いて計算するというのが書いてありまして、この適切なパラメータと保守的なパラメータというのは、どういうものですかという質問をさせていただきました。

原子力学会から、23ページ、開いていただきますと、回答をいただいております、この表の形にしていたのですが、適切なパラメータとしては、平均放射能濃度の評価をするときは、各パラメータの平均値を適用する、最大放射能濃度の評価をするときは、その代表できる位置でのパラメータを設置するというようなことで、適切なパラメータの中には、平均放射能濃度を出す場合と、最大放射能濃度を出す場合で、中身が違いますという御説明をいただいているというふうに思います。

この適切な何とかという用語は、すごくたくさん出てきておりまして、適切な放射化計算とか、適切な代表値とか、適切な中性子条件ということで、簡単に検索しても、50個ぐらいの用語が使われています。それぞれに2種類の意味合いがあるのかもしれないし、物によっては1種類の意味しかないのかも分からないのですが、そういう一つの用語に複数の意味があるということで、ただでさえ複雑な規格ですが、そこを分離して考えなければいけないということが、ここで分かりまして、非常に技術評価するのは難しいというふうに思います。

それで、同じ23ページの真ん中あたりの段落に、被規制者より、というところを書いてあるのですが、被規制者が、この規格の技術評価を希望してきたときに説明したのは、事業許可申請書に記載した、最大放射能濃度を超えないことの審査に用いると説明をしております、一番知りたいことは、最大放射能濃度の出し方だというふうに理解しています。

したがって、今回の技術評価は、最大放射能濃度の評価方法について対象とすることにして、今後、標準の改定において、最大放射能濃度の評価方法と総放射能量の評価方法を、分かりやすく整理していただいたときに、技術評価の対象としたらどうかというふうに考えています。

これが1点目でございます、もう一つは、質疑応答の中で出てきましたけれども、放射化計算コー

ドというふうに規格上はたくさん書いてありますけれども、対象としては、ORIGENコードとORIGEN2コードのシリーズを使っているということになりますので、そのコードの検証の妥当性ということ、次回なりに、どういうふうに行っているのかと説明していただければ、特に縛りをする必要はないと思うのですが、ちょっとなかなか難しいようですと時間をたくさん食ってしまって、なかなか結論にたどりつけなくてもなんなので、ORIGENシリーズで、皆さんがそれで検討されているのだったら、限定してもいいのではないかとこのように思っています。

これは今日お示しさせていただいた方向性ですので、今後はそれについて議論していければいいなと思うのですが、今この段階で、何か御意見があったら、お願いします。

以上です。

○田中委員 この段階で何か御意見ございますか。特にいいですか。

今、技術評価書（案）の説明があったのですが、我々としてどういうところに注目しているかということが分かってきて、それに対しての今後の説明をお願いしたいところでございます。

今日は、大体この辺の議論、大体いろいろと議論していただきました。特に後半について、遠山課長からの説明を踏まえて、いろいろと議論があったところでございます。

我々も技術評価書を作るというのは、将来の審査を効率化するのだということで、そのために必要なものだと思います。また、いろいろと検討チームの議論を効率的に進めていくためにも、どういうふうにしたらいいのかということも、原子力学会のほうでも、我々と認識は100%一緒ではないにしても、それなりに一緒ではないかなと思いますので、今後こういうときに検討というものを、議論を進めていくためによりしくお願いします。

また、今日あったようなことで、原子力学会のほうで、いろいろな説明資料とか等々、準備ができた段階で、次の検討チームの会合を開催したいと思いますので、その辺はまた、原子力学会のほうと事務局のほうで調整していただいて、次の日程を決めたいと思います。

あとよろしいでしょうか。

なければ、これをもちまして、本日の検討チーム会合を終了いたします。ありがとうございました。