

一般社団法人 日本原子力学会 標準委員会 原子燃料サイクル専門部会  
第5回L1放射能評価標準改定素案検討作業会議事録

1. 日時： 2025年12月19日（金） 15時00分～17時20分

2. 場所： 原環センター第1会議室（一部、Webex を使用しての Web 参加）

3. 出席者（順不同、敬称略、下線：Web 参加）

（委員）駒月主査、佐藤(玉)幹事、中田、田村、中島、三宅、向原、新崎

（常時参加者）澁谷、佐藤（由）、宇田

（オブザーバー：常時参加者候補）佐々木、菅原

4. 配付資料

F10Ph2WG5-0\_第5回作業会\_議事次第

F10Ph2WG5-1\_第4回作業会議事録案

F10Ph2WG5-2\_学会作業会コメント対応一覧及び今後の課題整理

F10Ph2WG5-3\_第5回作業会での確認内容

F10Ph2WG5-4\_新規附属書Rの素案について

参考資料1 新規附属書Pの素案

参考資料2 新規附属書Qの素案

参考資料3 本文、新規附属書P、Q及びRの比較表

5. 議事

（1）出席者／資料確認

作業会開始時点で、委員8名全員が出席している旨の報告が幹事よりあった。引き続き、配布資料の確認を行った。

（2）人事について（審議）

原子力規制庁の佐々木様及び関西電力の菅原様より、常時参加者としての登録について申し出があり、審議の結果、承認された。

（3）前回議事録の確認

前回作業会の議事録案（配布資料 F10Ph2WG5-1）について、コメントなく承認されたため、“案”を取って確定版とした。別途、学会ホームページに掲載する。

（4）学会作業会コメント対応一覧について

中島委員より、学会作業会コメント対応及び今後の課題整理状況について説明があった。

- ・（C）標準の改定について、次回改定、次々回改定とはどのタイミングのことかよく分からない。  
今対応しているのが今回改定、今回の改定の次の対応が次回改定とすべきでは。

→(C) 統一的な表現で、資料の記載を見直す。

- ・(C) ロードマップを示してもらったほうがよい。全体の中でどの部分から取り組んでいくのか明確な方が、コメントし易く、議論も発散しない。

→(C) ロードマップを整理して、議論し易くなるようにしたい。

→(C) L1 放射能評価標準の技術評価時期は見直し中。合わせて、L2 放射能評価標準の技術評価時期も見直し中。これらの標準の技術評価に向けて、課題を整理し、ロードマップを作成したい。

#### (5) 新規附属書 R の原案について

中島委員より、新規附属書 R の原案について説明があった。

##### 【第 5 回作業会での確認内容】

- ・特にコメントなし。

##### 【前回の説明範囲でコメント修正箇所（～R. 2. 4）及び今回の説明範囲（～R. 2. 6）】

- ・(C) 前回コメントを踏まえ、附属書 R は規定とした。R. 1 適用範囲を新規に追記し、適用範囲を明確化した。また、規定に相当する記述以外（補足説明、解説に相当する記述）は、本文から外して注記とした。

→(Q) 次回に、CB 以外の機器の評価を追加する場合、附属書 R に追加するのか、別の附属書とするのか？

→(A) 具体的な検討は行っていない。ただし、例えば、放射化計算条件の設定であれば、区間推定法であれば、共通手順となるため、そのあたりは統合できればと思っている。

→(C) 附属書 R の P1 で、“最大放射能濃度の計算の詳細手順及び計算結果を示す”としているが、計算結果は規定にできないので、削除してほしい。また、以降にでてくる計算例は、すべて解説としてほしい。

- ・(C) R. 2. 1 放射化計算方法の選定手順の項で、選定手順以外のことも記載されている。項目名と内容があっていないため、項目名を適正化してほしい。

→(C) コードの話だけであり、項目名はそれに合わせてはどうか。

- ・(C) R. 2. 1 放射化計算方法の選定手順の項で、規定にあたるのは、“CB の放射化計算には ORIGIN-S を用いること”と、“その他のコードを用いる場合は検証及び妥当性確認されたコードであることを用いること”だけ。それ以外は、解説にしてほしい。ORIGIN-S の選定理由も解説にしてほしい。

- ・(C) 今の修正案は、規定内容をもっともシンプルな記載としたケースで、もう少し長くなってもよいのであれば、“ORIGIN-S は・・・により検証及び妥当性確認されたコードであり、CB の放射化計算に適用できること”を本文（規定）とする案もあると考える。

→(C) 規定内容はできるだけシンプルな記載とする方がよい。

→(C) ORIGIN-〇〇など別のコードを用いることも有りうるのであれば、極力シンプルな記載とする方がよいと思う。

→(C) CB 全体を対象に計算する場合は、ORIGIN-2 を用いるケースもある。ただし、附属書 R は ORIGIN-S での実施例であるため、この記載でよいと考える。

→(C)コメントを踏まえ、全文に渡って修正する。

- ・(C)R.2.2 評価方法の選定手順で、2 段落目“CB に適用する・・・選定手順を図 R.1 に示す”が規定。なお、“・・・図 R.1 に示す”は“・・・図 R.1 による”の方がよい。その他は解説でよい。表 R.1 も解説としたほうがよい。本来、図は本文に記載した内容を分かりやすくするためのものであり、図 R.1 の内容を文章化する必要がある。

→(C)標準作成ガイドラインに沿って修正したい。

- ・(Q)図 R.1 で点線の意味が分からない。

→(A)附属書 R が対象とする濃度比法を選定する手順を実線で示し、それ以外の方法を選択する手順は点線とした。

→(C)説明頂いた内容は解説を加えるとして、図 R.1 の点線は実線としたほうがよい。点線の意味合いがこのままでは理解できない。

- ・(C)図 R.1 の 2 つ目のダイヤのすぐ下に分岐点があるが、分岐させる場合は、ダイヤが必要。
  - ・(C)図 R.1 のダイヤの分岐は、基本、Yes・No で分かれる。例えば、1 つ目のダイヤは、発生量が多いかどうかに対しての Yes・No と大型の放射化金属かどうかに対しての Yes・No になるのではないかと。また、さきほどのところは、燃料との強い関係性があるかどうかに対しての Yes・No になるのではないかと。
  - ・(C)図 R.1 のダイヤの中に“表 P.3 に示す・・・”というような記載があることに違和感がある。一番上の四角の枠に記載した後、ダイヤで分岐させる流れとしたほうがよいのではないかと。
  - ・(C)図 R.1 のフローチャートだが、現在、一番下に、濃度比法と換算係数法しか並んでいないが、矢印の長さを工夫するなど、濃度比法、換算係数法、濃度分布評価法、点推定法の 4 つを横並びにするような構成にしてもらえると分かりやすい。また、濃度比法の選択が 2 か所で行われるが、これを 1 つにするような構成にしてもらえると分かりやすい。
  - ・(C)図 R.1 については、再考願う。
- (C)Yes・No で分岐させにくい項目もあるが、再考する。
- ・(Q)図 R.1 の最初のダイヤのところ、発生量が少なく、かつ、小型の放射化金属であれば、区間推定法は選択できなくなるがよいのか？点推定法で評価しようと思っていたのに誤って切断してしまったので点推定法が使えないといったレアケースがでてくる可能性もある。書き方について工夫が必要ではないかと。

→(A)多数発生する、又は、大型の放射化金属について、各元素の濃度分布をランダムサンプリングにて計算することになっている。例えば、あるシュラウドについて、元素成分が特定されているというような場合でも、現状のフローチャートでは、ランダムサンプリングにて計算しないといけないということになってしまう。

→(C)現状、どの廃棄物（又は部位）をどの方法で評価するかということが議論できていない。このフローチャートで特定されて困るようなものがあれば、フローチャートの書き方を工夫しなければいけないということかもしれない。例えば、原子炉領域全域を点推定法で力任せに計算するというようなケースもあるかもしれない。ただし、そのようなケースも選べるようなフローチャートにしてしまうと、なんでもできるというようなものになってしまうので、工夫が必要。今はまだ概略的にはこのようなフローになるということで作成している。どの廃棄物（又は部位）をどの方法で評価するか議論が進んだとき、このフローでは説明できないケース

をどう判定すればよいか、今は何とも言えない。

- (C) 具体的な議論が進んだ時に改定すればよい。まずは基本的なやり方／一般的なやり方を決めるのが先決。新しい知見があって、こういう方法でやりたいと思ったときに、こういう根拠でこういう方法を選定するという手順を追加すればよい。
- (C) 実際の審査の際に、こういった根拠から、この方法を選定したと納得できる説明があれば、標準記載の選定手順を用いなくても、問題はない。フローチャートにレアケースまで含める必要はないと思われる。
- (C) 現状、この基本的なフローチャートで問題がある場合は修正する。
  - ・(C) 図 R.1 の分岐で、燃料との強い関係性があるかどうか、放射化金属の特徴で放射能濃度分布が比較的狭い範囲かどうかなど、どこからが Yes になって、どこからが No になるのか可能な限り具体化したほうがよいのではないか。
- (C) 具体化できないものは、例示してもらえるとありがたい。他では、“著しく困難な場合とは以下のような場合であるとし、箇条書きしてもらっている”事例がいろいろとあって、例示してもらえるとイメージし易くなる。
- (C) 燃料との強い関係性について、放射能濃度と換算係数との相関を検定することで、Yes・No の判断を明確化することは可能。
  - ・(C) P8、Q.2.4.2.1 を引用しているところ、1) 分析データが得られている場合と 2) 分析データが得られていない場合と記載されているが、この記載だともめる。そのため、「化学分析データを選択することは必須であるが、一時的なものかどうかは別として、化学分析データの入手が困難な場合は保守的な評価となる材料証明書や規格値で評価してもよい」と記載したほうがよい。
- (Q) 資料 5-3 の P4 には記載しているが、分析データが得られない場合は“文献データや材料証明書”選択するとしている。コメントを踏まえて、記載を拡充する。これらは解説として記載するということか？
- (A) 規定として記載したほうがよい。なお、保守的な評価となるということが重要で、それを示す必要がある。
- (C) 本標準が教科書的なものとして記載され制定された経緯から、規定とする要件が分かりにくい記載となっている。その当たりを指摘されていると思っている。標準全体を見渡して記載方法を見直す必要がある。
- (C) 材料証明書の位置付けがよくわからなくなった。材料証明書に記載されている元素は信頼性が高いが文献データと同じ扱いになっている。
- (C) 材料証明書には、JIS で成分が管理されている元素情報しか記載されておらず、その他の元素濃度の情報は無い。そのため、その他の元素については、学術論文等からデータを収集する必要がある。それでも情報が得られない場合は、分析によってデータを新規に収集する必要があると考えている。
- (C) そのあたりは、丁寧に記載した方がよい。微量元素など材料証明書に記載されていない元素の場合は、各術論文など文献データから補足することなど。
- (C) 起源元素は、主成分元素、不純物元素、微量成分元素に分かれると思うが、それぞれに分けてデータの収集方法を書く方が分かりよい。

- (C) 記載の収集方法で分布を作成することが共通手順である。ただし、主成分元素については、保守的に管理範囲で保守的に設定できることを記述している。
- (C) P8、Q. 2. 4. 2. 1 を引用しているところ、1) 分析データが得られている場合と 2) 分析データが得られていない場合との記載であれば、分析してデータを集めるようコメントされる懸念が残る。
- (C) 2) 分析データが得られていない場合は文献データ・材料証明書を選択するとの記載では、2) を選択した場合は非常に保守的なデータとなるということが伝わらない。事業者としては、極力 1) でデータ収集したいと考えているが、その当たりがうまく表現できていない。
- (C) あまりに保守的な評価をしてしまうことで、廃棄体の数が増えたり、総放射エネルギーが決まっていて、保守的な評価をした電力が先に処分すると、まじめに評価した電力が処分できなくなるというような事態になりかねないといったことも出てくる。学会標準では、適切に評価することを基本として、記述したほうがよい。
- (C) コメントを踏まえて記載を見直す。
- (Q) 化学分析データの収集に際し、プラント毎に収集しないといけないのか？
- (A) 様々なデータを収集して、分析することで分布に差がないことを確認できる場合があると考えている。
- (C) 例えば、製造ロットが同じであれば、同じデータと言えるのではないか。
- (C) 製造ロット毎に同じだと説明しようすると、各事業者ともかなりの分析データを用意しないといけない。もっと大きな単位で評価できるようにしたほうがよい。
- (C) 重要な話であり、できれば複数のプラントで共通的に使えるような規格となるというようにまとめたいと考えている。
- (Q) 産出国の違いも影響してくるのではないか？
- (A) それも調べてみた上での話となると考えている。
- (C) そういったやり方で評価することになるのであれば、それを標準に盛り込んでどうか？そうすれば、審査の都度、説明するというようなことが不要となる。
- (C) まずは課題として整理し、整理できたものがあれば順次提示していきたい。
- ・(C) P6 で、R. 2. 3 入力条件の設定に対し、その手順が R. 2. 4 に記載されている。階層構造が間違っていて、R. 2. 4 は R. 2. 3 の枝番としたほうがよい。
  - ・(C) p7 の表 R. 3、左側のスクリーニングの基本手順は残した方がよいが、右側のスクリーニング結果は解説としたほうがよい。
  - ・(C) P8、R. 2. 4. 3 で、“区間推定法を適用する場合は・・・設定する”と記載されているが、附属書 R は濃度比法の手順となるので、記載を適正化する必要があるのではないか。
- (C) “区間推定法を適用する場合は、” が不要なため、削除する。
- ・(C) P8～P9 で、一分析結果の濃度分布から設定する場合、一濃度範囲を設定する場合など場合分けされているが、これらは設定手順 1) 2) 3) とするなど設定手順の順番とするほうが内容的に適切ではないか。
  - ・(C) P10 の表 R. 5、左側の設定方法が残した方がよいが、対象起源元素の例、適用性の確認結果は解説としたほうがよい。
  - ・(Q) P11、R. 2. 5 の a) で、“単位燃料集合体核特性計算コードを選定”とあるが、これは、審査時

に事業者が選ぶということか？

- (A) “単位燃料集合体核特性計算コード” というジャンルの中から、例えば、GE や東芝などメーカーが独自に開発してきた解析コードを選定することを念頭に記載している。
- (C) 標準の中で、各解析コードについて、使用することの妥当性を示しておけば、事業者が申請する際の手間が省ける。
- ・(C) P11、R. 2. 5 の a) で、“単位燃料集合体核特性計算コード” の説明部分は解説にして、2 段落目は“CB の中性子フルエンス率・中性子スペクトルの計算に適用できる単位燃料集合体核特性計算コードを選定する” でよいのではないか。
  - ・(C) P11、R. 2. 5 の b) で、なお書きのところ (3 段落目)、この“なお” は“前の文の内容に補足情報や追加情報を付け加えるときに使う” ものであり、どのような場合に内蔵放射化断面積ライブラリの補正が必要か分かるよう、規定として書く方がよい。その他の補足説明は、解説とする方がよい。
  - ・(C) P14 の R. 2. 6 のなお書きについても同様。
  - ・(C) P14 の R. 2. 6 の a) に、“・・・を適用できる” は、“・・・原則はこうだが、ただし、こういう時は適用できる” というような記述にしたほうがよいのではないか。その他の補足説明は、解説とする方がよい。
  - ・(Q) P23 の図 R. 5 で、SF 法の適用可能範囲が図示されているが、不要では？
- (A) これは、スクリーニングレベルの設定の例として記載しているものである。
- (C) 適用可能範囲というものがあるのであれば、記述すべきではないか。
- (C) 本日説明できていない範囲であるが、P23 の下の図がその説明の記載である。L1 対象廃棄物の最大放射能濃度の申請値がまだ決まっていないため、政令上限値に対して、SF での設定を参考に、政令上限値の 1/10 までは適用範囲とすることを P23 の下の図で示している。
- (C) そのあたりは、文章で記述する方がよい。
- ・(C) P7 の表 R. 3 で、スクリーニングの基本手順は重要な内容であるが、附属書 R の本文には記載されていない。
- (C) 附属書 Q からの引用。
- (Q) 理解し易くするために、附属書 R に再掲してはどうか？
- (A) 本文では附属書 Q の基本手順に則ってスクリーニングするという趣旨の内容を記載し、スクリーニングした結果 (表 R. 3) は解説とする。
- ・(Q) P9 の注記は、解説にする？
- (C) 規定とするか、解説とするか、注記として残すのであれば、どの記載に対する注記か、使い分けてほしい。
- (C) 現状の注記 2 は、 $-2\sigma$  などを念頭に補足されたものと思われる。附属書 R ではその件に触れない方がよいのではないか。
- (C) 解説にするのであれば、この記載は残しても問題ない。
- ・(C) CB に関し、浜岡 P/S だけでも何千本も保管されている。1 体 1 体評価するのは現実的でないため、CB が配置された履歴 (照射された履歴) からある程度グルーピングし、そこからランダムサンプリングによってグループ毎に放射能濃度を評価できるようにしたいと思っている。R. 2. 5 の中性子条件の設定手順などで、そういったことにも触れたいと思っている。

→(C)グルーピングすることも記載した方が楽になる。記載することに関しては問題ない。

【次回作業会での議論】

- ・(Q)次回の作業会ではどのような議論をするか？

→(A)今回のコメントへの対応と、R.3 放射化計算、R.4 妥当性確認及び R.5 評価における裕度までを考えている。今回のコメントへの対応で、R.3～R.5 についても整理を見直すように検討する。

→(C)附属書 P, Q, R を横並びで修正する必要がある。また、附属書 P, Q, R で同じような記載がでてくるところ、どう調整するかを考えないといけない。

→(C)技術評価する側としては、附属書 R で規定とするところ以外は、すべて技術根拠と見なすので、附属書 P, Q に同じような記載があっても特に問題ないと考えている。そこに注力するよりも、実際に廃棄体を製作する際に、悩ましいと思っていることを議論して、その結果を解説に入れ込んでおくことの方が有効と考える。

- ・(C)1月以降の日程を調整中。幹事からメールで連絡しているとおり、12/23 までに回答願う。

以 上