

(一社)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19回ウラン・TRU取扱施設クリアランスレベル検認分科会(F13SC)議事録

1. 日時 2023年5月31日(水) 13:30~16:00
2. 場所 Webex による Web会議(開催担当:新金属協会 鈴木)
出席者(順不同, 敬称略)
(出席委員) 井口(主査)、鈴木(啓)(幹事・事務局)、山本、齋藤、青井、横山、鈴木(康)、田所(8名)
(欠席委員) なし
(常時参加者)川俣、小林、佐藤、深田、小口、大森、窪田、(7名)
(欠席常時参加者) 吉居、大橋、野澤、田辺、竹内(5名)
(オブザーバー参加) NFI 高橋、JAEA 佐藤、新金協 櫻井(3名)
3. 議題
 - 3.1 前回議事録の確認
 - 3.2 人事について
 - 3.3 専門部会トピックス
 - 3.4 標準改定について
 - (1) クリアランスに係る不確かさにおける保守性の取り扱いについて
 - (2) 改定内容文案
4. その他
 - (1) 今後の予定
 - (2) 次回分科会について
5. 配付資料
 - F13SC19-1 第18回分科会議事録案
 - F13SC19-2 人事について
 - F13SC19-3 専門部会トピックス
 - F13SC19-4-1 クリアランスに係る不確かさにおける保守性の取り扱いについて
 - F13SC19-4-2 改定内容文案
 - F13SC19-5 今後の予定

6. 議事(文中敬称略)

議事に入る前に、委員8名の参加の確認が行われ、分科会の成立が確認された。また、オブザーバー参加者3名(NFI高橋氏、JAEA人形峠佐藤氏、新金協櫻井氏)の出席に対し、委員からの異論がないことが確認された。引き続き主査より、以下の冒頭の挨拶があった。

「本分科会は前回から半年が過ぎているが内容的にはかなり出来上がっていることもあり、本日の議論を踏まえ何とか仕上げレベルにもっていきたいと考えている。今後は、学会標準の手続きを確実にこなしてゆき早急に制定までもっていきたいと思いますのでご協力をお願いしたい。」

6.1 前回議事録の確認

幹事から前回議事録の要点の説明が行われた。説明に質問等はなかった。

そのほか議事録に対しての質問等はなかったので確定版として学会事務局へ提出することが確認された。

6.2 人事について

資料 F13SC19-2 「人事について」により事務局から以下の説明が行われた。

委員の交代 2 名、常時参加者登録解除 1 名*、常時参加者登録 1 名*

上記内容について次の手続きが行われた。

- ・委員の退任について横山委員、鈴木幹事の退任が分科会で確認された
- ・佐藤委員、高橋委員の選任について本日出席している委員の投票が web 会議の挙手機能により行われ、委員全員の賛成を事務局が確認して上記 2 名が選任された
- ・齋藤委員からの大橋氏の登録解除希望を伝える連絡(5/8)に基づき手続きが行われ、大橋氏の常時参加者登録解除について主査の確認が行われた。
- ・櫻井常時参加者の登録についても委員選任と同様の手続きにより委員全員の賛成により登録が承認された

また、委員の指摘により委員を退任された横山氏の常時参加者の登録が資料に記載されていないこと(事務局のミス)が判明したため資料 F13SC19-2 の改定版を出すことが主査より指示されると共に、横山氏の常時参加者の登録の手続きが行われ分科会で登録が承認された。

手続きの最後に委員に選任された佐藤氏、高橋氏より挨拶が行われた。

* 5/31 終了後 6/26 に書面投票により常時参加者(深田氏)登録解除 1 名、常時参加者(布川氏)登録 1 名の手続きが行われ、委員の承認が得られている。

6.3 専門部会トピックス

資料 F13SC19-3 によって山本委員から説明が行われた。説明は以下のとおり。

前回の分科会から 2 回の専門部会が開催され、資料 F13SC19-3 は 5/10 に開催された 2 回目の議事次第を示したものである。

- ・報告・審議事項ということで“低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る埋戻しの方法及び施設の管理方法—中深度処分編:20XX”標準改定案に関する公衆審査の結果が以下のとおり紹介された。この標準は現在埋設に関係したものが三つ改定中であり、その中の一つである。その改定中の三つの標準は標準委員会で書面審査の決議を得て、三つとも公衆審査となり 5/10 に先行している 1 件が報告されたもの。残りの 2 件は、一つは公衆審査が開始されたばかりであり、もう一つはまだ公衆審査が開始されていないという状況である。
- ・同じく 報告・審議で報告された(標準改定の趣意説明)“浅地中処分の安全評価手法:2016”の改定については規制の考え方が改定されているのでそれに対応して改定を行うという説明があり、標準委員会でも同様の説明が行われる予定である。
- ・分科会状況についてはいつもと同じように各分科会の状況報告が行われた。
- ・学会標準の今後の技術評価対応については、現在行われている放射能評価等標準に係る技術評価に

についての説明が行われ、その他の標準の技術評価についてもどうの方針で臨むかということが話し合われているということ。

- ・その他については規則類、ガイドラインの制定として標準委員会等の運営についてのガイドラインが準備されており、次回標準委員会の承認を得て、主査、幹事への連絡がある予定である。

上記説明に対して以下の質疑応答があった。

Q1: (標準改定の趣意説明) “浅地中処分の安全評価手法:2016”の改定については規制の考え方が改定されているという説明があったが技術評価対応とは規制庁対応のことか? (主査)

A1: 学会標準を技術評価した場合、その評価結果を規制庁の規制の中にも反映させてもらうという取り組みがあり、現在は放射能評価について検討が行われているが規制庁の要求が標準策定の考え方と少し違いがあり、その点をどうするか検討しているという状況である。例えば標準とは別に規制庁の要求に限定したものを準備することなども考えている。それらは規制庁の意向も確認したうえで決めてはどうかなどの対応方針についての議論がされている。(山本委員)

Q2: 炉のクリアランスレベル検認分科会の話は専門部会で出なかったか? (主査)

A2: 現状は放置されている状態であるが、趣意書も出ていることからいずれ何らかの動きがあるのではないかと思われる。(山本委員)

Q3: 同じ内容になるが専門部会の5か年計画の説明で炉のクリアランスレベル検認分科会についてフォロー等はなかったか(事務局)

A3: なかった(山本委員)

6.4 標準改定について

(1) クリアランスに係る不確かさにおける保守性の取り扱いについて

資料 F13SC19-4-1 によって齋藤委員からクリアランスに係る不確かさにおける保守性の取り扱いについて説明が行われた。説明の主な内容は以下のとおり。

今回の説明は前回の分科会において DS500 の改定内容が現場に適用される場合、影響の有無について、ある場合はどのようなものかを JAEA の現場において聞き取り調査し、紹介させていただくものである。

そして、聞き取りに至った経緯の説明が行われた後、結果の説明があった。

聞き取りの結果は、人形峠におけるクリアランスでの核種組成比の評価実績を確認したところ、まず核種別の分析を行ない、その分析結果を踏まえてシグマ D/C が大きくなるようにするが、基準値が最も小さくて天然には存在しない U232 については放射能が大きい数値で評価を行い、他核種は放射能の小さい数値を選ぶと、シグマ D/C が核種的には一番大きくなるから保守的であるという形で認可を受けているということであった。

これが不確かさ導入以後の考えでも適切であるかということを規制庁の現行の審査基準から見直して、また前の申請時の資料などを確認したところ、現行の審査基準の「3.3 放射能濃度の決定方法」(規則第 6 号 3 号に基づく)にも核種組成比による放射能濃度の決定を行う場合の保守性を考慮した選定が規定されており、クリアランス判定で不確かさを考慮し十分な保守性を持って規制基準に適合していることが規定にも含まれていることから、保守性を考慮した核種別の放射能割合の設定は、少なくとも現行の審査基準には適合したものと現場も考えているということであった。

以上を踏まえて、人形峠の補正申請文書における核種別の放射能割合の設定についての認可実

績は不確かさ、導入後の現行審査基準にも適合していると考えられる。

一方 GUM のタイプ B という考え方は、確率分布がよくわからないものに対してある確率分布を適用するやり方であるが、濃度分布は不明なクリアランスの放射線分布における矩形分布などの適用が現行の審査基準に沿ったものかどうか疑問に感じ、入力パラメータの不確かさに対する適切な説明というのが矩形分布で適切な説明となっているかどうかは、心配であるとのことであった。

以上の説明を踏まえて、齋藤委員からのコメントは以下のとおりまとめられた。

・保守的な評価というのは現在の審査基準でもある程度使われており、現場でもそれを意識して使わないと辛いものがあることから、少なくとも並記して、従来の保守的なやり方も認めていただきたい。その場合、タイプ B が今の審査基準とぶつからないかどうかについても、確認したい。

上記説明に対して鈴木(康)委員より以下のコメントが行われた。

齋藤委員の説明でタイプ B が従来の保守的な評価との整合性がどうなっているかということだが、もとの GUM を見る限りではタイプ A というのは、実験データのばらつきによる標準偏差のことであり従来の標準偏差と考えればよく、一方、タイプ B の不確かさに関しては直接の測定が困難で実験以外の方法で、何らか合理的な判断材料に基づいて確率分布を仮定して標準偏差を推定すればよいという書き方になっているので、タイプ B の評価とこの従来の保守的な核種組成比の設定において保守的に設定するというと、必ずしも矛盾はしないと考えられる。

齋藤委員の説明との関連で、加工事業者として共通していると思われるので、一例として JCO の考え方を述べさせていただきたい。JCO では、核燃料は ASTM 規格で定められたウランのスペックのものを使ってきたので、その範囲で核種組成比を設定していくことになる。JCO では、パッシブ γ 法で測定して、等価法によって U-238 と U-235 の量を評価し、濃縮度が known な条件で配分係数を設定することになる。具体的には、U-238 と U-235 の等価法による測定誤差に伴う濃縮度の誤差を考慮した核種組成の幅を考え、ASTM 規格の中でもっとも保守的な条件で核種組成比を設定する。このような形で、等価法に伴うタイプ A の誤差と核種組成比のある範囲内で見積もられる最大誤差としてのタイプ B の誤差の両方を考慮した評価を行っている。

上記 説明およびコメントに足して主査からも以下の意見が出され、従来の考え方と DS500 の考え方(GUM タイプ B を使った評価)が相反するものではないというまとめが行われた。また、委員から補足の説明があった。

- ・保守の設定のときに明らかにこれ以上超えるものがないという値を取るのであれば、それは最も保守的な値なので、それを使うこと自体は問題ない。
- ・最大値を使う場合にこの値を超えるような値は絶対ないという説明があれば、その値を用いて評価することは特に支障がないと思われる。
- ・スケーリングファクター法の包絡線を考える際に、一番高い点を取ってしまうと過度の保守性になるので、いろいろとサンプリングをしてある確率分布を仮定して 95% にすると最大値を取るより合理的な包絡線が引けるという理解になる。
- ・将来データが溜まっていくと、非正規な分布が正規分布に近づいていく、ある時点で正規分布とか対数正規分布とかを仮定して上限値を見直す取り決めで、最大値と最小値を決定しないことが良い。確率分布を設定する考え方より上限値を設定する方が保守的なため問題無いと考えられる。
- ・現場の実施内容と記載内容と合致している点、規制庁と調整されているのであれば現在の記載で問題ないと思われる。(青井委員)

・全 α 法というのは、最初に全 α を各核種に振り分けるところからスタートする。分布が計数として $\Sigma D/C$ が一番大きくなる核種組成比は保守的になる。例えば ΣD という全 α のカウントに対して核種分布をU232の割合を高めるように振り分ければ、クリアランスの低い核種が相対的に高くなることから、全 α が同じでも $\Sigma D/C$ が高くなって保守的になる。(齋藤委員)

上記説明、議論に対して結論が変わるような新たなコメント、異論等はなかった。

(2) 改定内容文案

(1)の説明内容、議論の内容を踏まえて具体的な改定文案について確認議論が行われた。具体的には資料F13SC19-4-2 改定内容文案について事務局より資料の見方等の説明が行われ、コメントについて一つずつ説明、確認、議論が行われた。以下にその内容について記載する。

(2)-1 コメント No.2 本文(1~10) 7.6 不確かさの取り扱い

コメントNo.2については、「測定に伴う不確かさの要因及び放射能濃度の決定に伴う不確かさを考慮して、放射能濃度の確率分布を考慮して適切な上限値で評価する(上限水準95%)。なお、放射線測定器の新規導入時放射能評価に影響を与える変更を加えた場合には、代表的な対象物の性状を模擬した標準線源によって評価の妥当性を確認する。」という文案が提示され、(1)での議論を踏まえた場合、(上限水準95%)は削除した方がよいという意見が出され、それに対し異論がなかったのので上記文案から(上限水準95%)を削除したものを修正案とすることが決定された。

(2)-2 コメント No.3 附属書A A2. 事前調査に係る留意事項 a)

コメントNo.3については、より明確な改定案となった下記文案が修正案として決定された。

「一分析データが評価対象核種の設定に用いられる場合は、分析データのもつ不確かさが考慮されていること。」

(2)-3 コメント No.4 附属書A A2. 事前調査に係る留意事項 b)

コメントNo.4については、「一収集したデータを評価対象核種の放射能割合、配分係数又は核種組成比の設定に用いる場合は、収集したデータのもつ不確かさが考慮されていること。」という文案の提案に対し、より明確になっているという委員(青井委員)からの意見も確認され、そのまま修正案とすることが決定された。

(2)-4 コメント No.5 附属書F F.1 e)

コメントNo.5については、次の文案が提示された。「核種別の放射能割合、配分係数及び核種組成比については、それぞれの不確かさが評価困難な場合には、最も保守的な確率分布で設定された上限値と認められる比率を設定することにより不確かさを考慮することができる。」

「核種別の放射能割合、配分係数及び核種組成比については、それぞれの不確かさが評価困難な場合には、JCGM 100: 2008[1]で定義されたタイプBを適用し、不確かさ自体を保守的な幅で評価することができる。」

上記文案に対して、どちらも同じ内容であるが二つ目はより具体的な記載となっている。ただし、そこまで具体的に書いてしまうとその内容(タイプBについて)をどこかで書く必要があることから一つ目の案の方がよいという意見(主査)が出された。同時に一つ目の文案にある「最も保守的な」という表現に対して「最も」を説明することが難しいと思われることからこれを削除したらどうかという意見があった。

これに対して、「最も保守的」という記載の次に確率分布で設定された上限値と認められる比率を設定するという記載もあるため、「最も」を記載する必要が無いという意見に纏まり、上記一つ目の文案から「最も」を削除した文案が修正案として決定された。

(2)-5 コメント No.6 附属書 F F3 不確かさの考慮

コメント No.6 については、前回分科会で図があった方がよいという議事に従い、今回図を追加し、かつ、文案もより具体的にした結果、以下のとおりとなったという説明が行われた。

「放射性物質の $\Sigma (D_j/C_j)$ の信頼の水準を片側 95%としたときの上限値を評価するため、誤差伝播の式から不確かさを計算した。以下の評価では、全ての不確かさを二乗和で合成する概念に基づき計算を実施するが、実機での校正試験、研究室間測定比較等により偏差が存在し無視できない場合には、JCGM 100:2008[1]におけるタイプ B の標準不確かさを評価し、それとの合成標準不確かさを求める。なお、信頼の水準を片側 95% (片側棄却域 5%)としたときの上限値の評価に当たっては、包含係数 1.645 を合成標準不確かさに乗じた拡張不確かさを用いる」

上記文案に対して誤差伝播の式から合成不確かさを計算するとき正規分布が前提となっているということであれば問題ないという主査の意見に対し、鈴木(康)委員から主査のご指摘の通り、直接の測定が困難なタイプ B の不確かさにおいて必ずしも正規分布を仮定できない場合であっても、タイプ B の個々の誤差要因についての合成不確かさあるいはそのタイプ A との合成不確かさは中心極限定理によって正規分布に近づいていくことから、正規分布の信頼の水準を用いて測定の不確かさを決められることが JCGM 100:2008[1]には示されているので問題ないという説明が行われた。

上記議論の結果、図があった方が分かりやすく、ユーザーに対する解説等の分かりやすい補足をつけられればよいことになり、本文案は修正案となった。(解説等については全体の確認までに準備することになった)

(2)-6 コメント No.7 附属書 H H.1.3 γ 線測定の放射能換算定数:K3

コメント No.7 について改定文案が説明された。内容については、より明確になり、内容的には変わっていないことが確認され、コメントに対応した改定文案を修正案とすることが決定された。

(2)-7 コメント No.8 附属書 H H.2.1 f)、H.2.2 f)、H.2.3.b)、H.2.4.b)

コメント No.8 について不確かさという表現を合成標準不確かさに変更するという改定文案の説明が行われた。説明に対し、主査から「合成標準不確かさ」という表現が一般的かどうかというコメントがあったが改定文案が示されたところに GUM ハンドブックからの表記に関する引用が示されており、その中に合成標準表記という記載が示されているという事務局の説明が行われた。説明に対し齋藤委員から補足説明が行われ、以下の 2 点の懸念が示された。

- ・合成標準不確かさの説明を記載する必要があるのではないか
- ・合成標準不確かさという表現が新しいもので他の標準で使用されていない可能性があり、それらへの影響を確認する必要がある

上記に対して青井委員、鈴木(康)委員からも同じ意見が示されたが、GUM で認められている表現であること、今後学会の中でレビューされていく段階で、問題であればコメントが出ると思われるのでその段階で対応すればよいという主査の判断によって、今回は上記改定文案のまま修正案として決定された。

(2)-8 コメント No.9 附属書 H H.2.4.a)

コメント No.9 について前回分科会では、内容を横山委員に確認頂き、変更が必要な場合は改定文案を考えるということであったが、横山委員より「他の説明文に合わせた記述の仕方なのでこのままにしたい」という確認結果の連絡があり、前回提案された改定文案からの変更はないという説明が事務局から行われた。それに対し鈴木(康)委員より物理量に単位を記載した方がより分かりやすくなるというコメントがあり、改定文案に単位を付けたものを修正文案とすることになった。

(2)-9 コメント No.10 解説 7 7.2.4.1 測定器の特徴

コメント No.10 については、コメントの対応として単位を Bq/g から Bq/kg にした改定文案の説明が行われた。説明について委員により問題ないことが確認されたので単位を変更した改定文案を修正文案とすることが確認された。

(2)-10 コメント No.11 解説 7 7.2.4.4 放射能濃度算出方法の概要

コメント No.11 については、前回の改定文案の一部を修正、追記した今回の改定文案の内容が事務局から説明された。今回の改定文案について、少し分かりにくいという主査のコメントがあり、それらを分かりやすくした状態にして修正案とすることになった。その際に、検量線の設定に関して、考え方などが書き加えられるとより分かりやすくなるというコメント(鈴木(康)委員)があった。

上記を踏まえて改定文案を修正し、修正案とすることになった。

(2)-11 コメント No.12 56 頁 式(H.16)の下

コメント No.10 に関しては、表記の意味、図に関して重複した記載になっているのではないかと内容であったが、表記の意味に関しては無次元であることを示しているということで変更しないことが確認され、重複に関しては標準本体の記載を確認し、重複ではないことが確認された。

上記によって、修文は行わないことになった。最終の確認は、全体の読み合わせ時に行なうことになった。

以上で委員から出されたコメントについて対応した修正案が確定したという確認が主査から行われ、それに基づき事務局が現時点の完成版(最新版)を準備することになった。

7. その他

7.1 今後の予定

資料 F13SC19-5 により、今後の予定について事務局から以下の説明が行われた。

当分科会は、前回の議事で 2023、2024 に標準を仕上げ、手続き上少し伸びる状況になっても 2025 年度には改定作業を終わらせるということであった。その内容に基づき資料 F13SC19-5 に矢印で上位の専門部会(2024/2 月頃)、標準委員会(2024/12 月頃)に内容について諮っていくという説明が行われた。説明に対し以下のコメントが出され、議論が行われた。

- ・専門部会にかける前に分科会を開催し、確認が必要で時期は 11 月頃、専門部会にかけるのは 2024/2 月で妥当と思われる。(主査)
- ・専門部会で確認されたあと標準委員会までに書面投票が必要であり、それに1か月程度必要なことから最後の専門部会から標準委員会まで短すぎる。(山本委員)

山本委員のコメントを受けて、標準委員会への上程時期は 2024 年度最後の時期にするという事務局の提案があり了承された。ただし、書面投票等標準改定の手続きがあるので 2025 にずれ込むことになるという状況であることも確認された。

また、専門部会への確認は、現在の改定内容から考えると2回で標準委員会に上げられる状況なので3回目の専門部会は削除して標準委員会へは2024/12に上げられるのではないかという意見も出された。

上記議論等を踏まえて最終的には資料F13SC19-5は暫定的に専門部会への確認は2回として、標準委員会への確認は2024/12とする案が取りまとめられた。ただし、最初の専門部会への確認時に出たコメントを確認し、見直しが必要であれば、その時点で見直すことになった。

7.2 次回分科会について

次回分科会については次の幹事が調整することになった。(2023/11頃を予定)

その際の委員への標準修正案等の配布については現在の事務局が行うことになった。

以 上