

「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)」に対する意見集約

該当章	該当ページ	技術評価書(案)の該当内容	意見
4.2.4 区間推定法(3)② 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P36～37 P82	5.2.3.1 区間推定法の種類(読み替える字句) 次の2種類の理論計算法としての区間推定法が、放射化金属等の最大放射能濃度の評価に適用することができる。この場合において、選定した方法の妥当性を説明すること。 a) 濃度比法 b) 濃度分布評価法	学会標準では、いずれの方法も適用可能として利用者の選択範囲を広げており、最終的には利用者が判断することを想定しています。 これまでの技術評価会合にて下記の方法の妥当性を説明していると考えます。ここでいう「選定した方法の妥当性を説明する」は、技術評価会合での説明が不足しているために求められているのか、利用者がこれらの方法を選択する際の理由を求められているのか分かりません。主旨が明確になるよう、修文することを提案します。 a) 濃度比法 b) 濃度分布評価法
4.2.6 濃度比法(2)検討の結果① 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P39～40 P82	「放射化金属等の特定部位では、中性子照射によって同時に生成する放射性核種の濃度の比は、特定部位における元素成分条件、中性子条件及び照射条件がほとんど同じことから一定条件にある。」は、適用条件を規定していないことから、「この方法は、放射化金属等の元素成分条件、中性子条件及び照射条件がほとんど同じ特定部位に適用できる。」と読み替える。 5.2.3.3 濃度比法(読み替える字句) この方法は、放射化金属等の元素成分条件、中性子条件及び照射条件がほとんど同じ特定部位に適用できる。 (略)	学会標準にある「放射化金属等の特定部位では、中性子照射によって同時に生成する放射性核種の濃度の比は、特定部位における元素成分条件、中性子条件及び照射条件がほとんど同じことから一定条件にある。」は、中性子条件や照射条件が変化しても、同時に生成する核種の比は影響を受けないことの原理を示しているものです。 分かりにくい部分もあるかもしれませんが、本来の意味は下記(抜粋)の通りです。したがって、誤解を招かないよう下記のとおり記載することを提案します。 「 <u>濃度比法は</u> 、その方法は、放射化金属等の元素成分条件、中性子条件及び照射条件がほとんど同じ <u>材料種類の放射化金属等</u> 特定部位に適用できる。」 (抜粋) 第4回検討チーム会合資料 参考資料4-2-1の回答9(2) 1回の放射化計算における同じ選定位置での放射化計算の入力条件は、対象物がローテーション(燃料と一緒に移動するチャンネルボックスは、燃料サイクルごとに炉内で移動すること)によって対象物の炉内の位置が変わっても、核種ごとの放射能濃度の計算に適用する入力条件としては、各炉内設置位置での照射履歴を集積した同一の中性子フルエンス率及び照射時間になります。 したがって、選定位置での元素組成、中性子フルエンス率、照射時間は、同一となります。また、区間推定法では、都度、対象とする放射化金属等の評価位置を選択して、この計算手順を繰り返します。 なお、附属書Dの式(1)に示しますように、放射化によって生成する核種の放射能濃度は、中性子の照射時間が生成する核種の半減期に比べて短いなどの条件では、式(1)のように近似的(中性子エネルギー群に単純化)に表わされます。 $A = \sigma \times N \times \Phi \times t \times \lambda \dots\dots\dots (1)$ ここに、 A : 評価対象とする放射化金属等の放射能濃度 (Bq/cm ³) σ : 親核種の放射化断面積 (cm ²) N : 親核種の照射前の原子数密度 (cm ⁻³)

該当章	該当ページ	技術評価書（案）の該当内容	意見
			<p style="text-align: center;"> Φ : 中性子フルエンス率 (n/cm²/sec) λ : 生成核種の崩壊定数 (s⁻¹) t : 中性子の照射時間 (s) </p> <p>この式を用いると、評価対象位置の放射能濃度は経時的に変化しても、選択した評価対象位置では、「同一の中性子フルエンス率、同一の中性子の照射時間」であることから、評価対象核種と Key 核種との濃度比は、一定の定数で示すことができますこととなります。</p> <p>これらの結果によって評価する核種間の「濃度比」は、附属書 B（下表に抜粋）に示すように、中性子フルエンス率及び照射時間の差異の影響のパラメータスタディの結果を踏まえると、放射能濃度への影響は大きいものの、濃度比への影響は小さいことがわかっており、中性子フルエンス率及び照射時間の差異の影響を受けず「濃度比」は一定となります。</p>
4.3 放射化計算の基本手順 (2) ② (3) ② 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たっての条件	P45,47 P83	6.1.1 放射化計算の基本手順（読み替える字句） a) 対象・目的などの設定 評価対象とする放射化金属等の評価位置の選択及び核種、元素成分濃度の精度、評価対象物の幾何形状並びに必要な計算の全体スコープを設定する。	放射化計算の目的としての正確性・精度の要求については、附属書 M.1 廃棄体中の放射能濃度の評価精度に要求される条件のことを指しており、読み替えの「元素成分濃度の精度」に限定したものではありません。このため「放射能濃度の評価精度」と読み替えることを提案します。
4.4.1 元素成分条件の設定方法 (2) ③及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たっての条件	P57～58 P85～86	6.1.2.2.2 元素成分データの収集方法（読み替える字句） 評価対象とする放射化金属等の種類、材料を考慮した上で、次の方法で元素成分データを収集する。この場合において、選定した方法の妥当性を説明すること。	<p>学会標準ではいずれの方法も適用可能として利用者の選択範囲を広げており、最終的には利用者が判断することを想定しています。</p> <p>これまでの技術評価会合にて下記の方法の妥当性を説明していると考えます。ここでいう「選定した方法の妥当性を説明する」は、技術評価会合での説明が不足しているために求められているのか、利用者がこれらの方法を選択する際の理由を求められているのか分かりません。主旨が明確になるよう、修文することを提案します。</p> <p>a) 試料の化学分析を行う方法 b) 材料の化学分析記録（材料証明書を含む。）を収集する方法 c) 放射化金属等の当該材料又は同一化学成分仕様の材料の化学分析記録（材料証明書を含む。）を収集する方法</p>
4.4.1 元素成分条件の設定方法 (2) ④ 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たっての条件	P58 P86	6.1.2.2.3 起源元素及び非起源元素の成分条件の設定方法（読み替える字句） 起源元素及び非起源元素の元素成分条件は、次のいずれかの方法で設定する。ただし、材料の主元素については残量とし、起源元素及び非起源元素の総和が 100%とする。低炭素ステンレス鋼における C 量+N 量のように、元素ごとの成分範囲に加えて特定の元素の組合せで成分範囲が規定されているものは、その条件を満足するように設定する。	<p>非起源元素のスクリーニングアウトを行って起源元素を特定し、その起源元素の濃度分布の設定を行っているにも係わらず、再度、非起源元素の濃度設定を行い、これらを含めた「起源元素及び非起源元素の総和を 100%」として評価することは必ずしも必須ではないと考えます。</p> <p>現行の評価方法は、最大放射能濃度を超えないことの評価方法としては、真値を求めるものではないため、保守的な考慮を加えた設定することに問題は無いと考えています。</p>

該当章	該当ページ	技術評価書（案）の該当内容	意見
4.4.2 中性子条件の設定方法 (3) 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P64 P86～87	6.1.2.2.3 起源元素及び非起源元素の成分条件の設定方法（読み替える字句） 起源元素及び非起源元素の元素成分条件は、次のいずれかの方法で設定する。（略） a) 点推定法における設定方法（略） b) 区間推定法において濃度分布から設定する方法（略） c) 区間推定法において濃度範囲を設定する方法（略） この場合において、選定した方法の妥当性を説明すること。	学会標準ではいずれの方法も適用可能として利用者の選択範囲を広げており、最終的には利用者が判断することを想定しています。 これまでの技術評価会合にて下記の方法の妥当性を説明していると考えます。ここでいう「選定した方法の妥当性を説明する」は、技術評価会合での説明が不足しているために求められているのか、利用者がこれらの方法を選択する際の理由を求められているのか分かりません。主旨が明確になるよう、修文することを提案します。 a) 点推定法における設定方法 収集した起源元素及び非起源元素の元素成分データによって、濃度の保守的な値を設定する。 b) 区間推定法において濃度分布から設定する方法 収集した起源元素及び非起源元素の元素成分データを踏まえ、濃度分布の型及びその平均値・標準偏差等から複数の代表的濃度（例 平均又は中央値濃度、信頼上限値など）を設定する。 c) 区間推定法において濃度範囲を設定する方法 収集した起源元素及び非起源元素の元素成分データの濃度範囲を踏まえ、最大濃度、平均又は中央値濃度、最小濃度を設定する。
4.4.2 中性子条件の設定方法 (3) 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P64 P87	6.1.2.3 中性子条件（読み替える字句） b) 放射化断面積 a)の条件を考慮して、次のいずれかの方法で設定する。この場合において、選定した方法の妥当性を説明すること。 1) 放射化断面積ライブラリは信頼性が確認された評価済核データライブラリから作成されたものを使用する。なお、使用する放射化断面積の値がライブラリによって異なる場合は適切なものを選定する。 2) 中性子フルエンス率・中性子スペクトルの評価結果から、放射化範囲の中性子スペクトルの特性を考慮して放射化断面積を設定する。	学会標準ではいずれの方法も適用可能として利用者の選択範囲を広げており、最終的には利用者が判断することを想定しています。 これまでの技術評価会合にて下記の方法の妥当性を説明していると考えます。ここでいう「選定した方法の妥当性を説明する」は、技術評価会合での説明が不足しているために求められているのか、利用者がこれらの方法を選択する際の理由を求められているのか分かりません。主旨が明確になるよう、修文することを提案します。 1) 放射化断面積ライブラリは信頼性が確認された評価済核データライブラリから作成されたものを使用する。なお、使用する放射化断面積の値がライブラリによって異なる場合は適切なものを選定する。 2) 中性子フルエンス率・中性子スペクトルの評価結果から、放射化範囲の中性子スペクトルの特性を考慮して放射化断面積を設定する。
4.5.1 放射化計算の計算数の設定 (2) 検討の結果①、③ 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P72～73 P89	6.1.3.3 放射化計算の計算数の設定（読み替える字句） 実施した放射化計算結果の数が、放射能濃度決定のための評価データとして十分かについては、起源元素の種類と分布又は範囲の組合せも考慮して放射化計算を行った数とその放射化計算結果とが示す統計値の安定性の推移を踏まえて判断する。	必要となる放射化計算の数の評価は、技術評価会合における回答において具体的に下記の項目で評価していることを説明しています。 このため、「評価対象の起源元素の種類と分布又は範囲の組合せ」ではなく、下記の内容が分かるような表現とすることを提案します。 濃度比法：評価対象核種と Key 核種との相関係数 濃度分布評価法：評価した放射能濃度の平均値の信頼区間
4.5.5 放射能濃度評価の裕度 (3) 及び 5. 放射能濃度決定標準の適用に当たった条件	P79 P90	6.5 放射能濃度の評価における裕度（読み替える字句） 理論的方法による放射能濃度決定方法によって放射能濃度を評価する場合、最大放射能濃度を超えないことを確認するため、6.3.1.2 で評価した不確かさを考慮して適切な裕度を設定する。	実施した理論計算には、入力条件に保守性を考慮し放射化計算が行われるため、すでに入力条件に裕度が加味されています。 したがって、「適切な裕度を設定する」のように、さらに裕度を設定する必要はなく、「裕度があることを確認・評価する」とすることを提案します