

核種選択結果の妥当性について

No.	Page	質問・コメント等
12	本文 P10 (核種選択)	核種選択について、分析値の不確かさを考慮しても第4位の核種が核種選択の結果に影響しないことについて説明すること。

本認可申請書の核種選択における核種組成比の設定において、前回の認可申請書同様に、放射化学分析値 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$ ,  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) は算術平均値の95%上限値を用いた。

しかしながら、前回の認可申請以降に制定された審査基準の要求である幅広く選択されるよう核種組成比設定することを鑑み、再検討した結果、放射化学分析値 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$ ,  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) として、算術平均値の95%上限値を用いると、 $^{137}\text{Cs}$  及び  $^{14}\text{C}$  のみを高めに評価することになるため、幅広く選択することを考慮し、算術平均値を用いることとした。

なお、評価対象核種を選択した以降で、放射能濃度の決定(核種組成比法)を行う際には、高めの評価となるように、核種組成比として放射化学分析値の算術平均値の95%上限値を用いて放射能濃度を決定する。

1. 放射化学分析値の妥当性の検証

更に、本申請の放射能濃度確認対象物から採取した代表サンプルについて放射化学分析を行い比率 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$  及び  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) を求め、先行事例の放射化学分析値を基に設定した値 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$  及び  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) と比較し、妥当性を確認した。

代表サンプルは、浜岡1号炉から「①サプレッションチェンバー」、「②原子炉給水ポンプ(A) 入口配管」及び「③余熱除去系(A) 熱交換器出口配管」、浜岡2号炉から「④サプレッションチェンバー」、「⑤高圧第2給水加熱器(B) 出口配管」及び「⑥高圧第2給水加熱器(A) ドレン配管」である。

先行事例の放射化学分析値を基に設定した値 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$  及び  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) と本申請の放射能濃度確認対象物から採取した代表サンプルの放射化学分析結果 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$  及び  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) を比較すると下表に示すとおり、先行事例の算術平均値が代表サンプルの放射化学分析結果 ( $^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$  及び  $^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$ ) を上回っていることを確認した。

(2023年8月1日時点)

		$^{14}\text{C} / ^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs} / ^{60}\text{Co}$	
浜岡1号炉	先行事例の算術平均値	1.9E-01	2.5E-02	
	代表サンプルの放射化学分析結果	サプレッションチェンバー	1.3E-03	5.1E-04
		原子炉給水ポンプ (A) 入口配管	4.8E-03	1.1E-03
		RHR(A)熱交出口配管	6.4E-05	3.4E-06
浜岡2号炉	先行事例の算術平均値	1.4E-01	2.5E-02	
	代表サンプルの放射化学分析結果	サプレッションチェンバー	4.8E-04	2.6E-06
		高圧第2給水加熱器 (B) 出口配管	6.0E-03	8.6E-04
		高圧第2給水加熱器 (A) ドレン配管	1.3E-02	2.1E-03

評価対象核種を選択した以降で、放射能濃度の決定（核種組成比法）を行う際には、高めの評価となるように核種組成比として放射化学分析値の算術平均値の95%上限値を用いて放射能濃度を決定する。ここで前回の認可申請書の放射化学分析データに今回の代表サンプルデータを含めて、再度算術平均値の95%上限値を設定することも可能であるが、今回の代表サンプルデータの放射化学分析結果は上述のとおり、先行事例の算術平均値よりも十分低いことから、今回の代表サンプルデータを入れずに前回の放射化学分析データのみで設定した方が高めに放射能濃度を評価できると判断した。また、これらの状況を踏まえて、評価対象核種を選択に用いる放射化学分析値は、今回の代表サンプルデータを含めないこととした。

## 2. 評価対象核種について

算術平均値を用いて放射能濃度を設定した結果を本回答書の表-1に示す。

32核種の放射能濃度の設定結果から対象期間中に90%以上となるようD/C割合が大きい順に核種を選択しており、評価対象核種の実績結果は $^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{14}\text{C}$ の3核種である。3核種の $\Sigma\text{D/C}$ は減衰を考慮した2037年4月1日でも全体の97%以上であり、更に、第3位の核種と第4位の核種は、約10倍の差があり、第4位核種の上振れを考慮しても順位が入れ替わることはない判断した。

なお、当初申請のとおり、算術平均値の95%上限値を設定しても核種選択結果は変わらない。

以上から、幅広く評価対象核種を選択でき核種選択における組成比の設定方法は妥当であると判断した。

以上

表-1 放射能濃度の評価結果

## ①&lt;浜岡1号炉&gt;

(2023年8月1日時点)

順位	算術平均値 ( <sup>137</sup> Cs/ <sup>60</sup> Co, <sup>14</sup> C/ <sup>60</sup> Co)		
	核種	D/C (-)	寄与割合
1	<sup>60</sup> Co	1.0E+00	95.1%
2	<sup>137</sup> Cs	2.5E-02	2.4%
3	<sup>14</sup> C	1.9E-02	1.8%
4	<sup>90</sup> Sr	2.1E-03	0.2%
5	<sup>239</sup> Pu	2.1E-03	0.2%
6	<sup>63</sup> Ni	1.7E-03	0.2%
評価対象核種の割合			99.3%

## ②&lt;浜岡2号炉&gt;

(2023年8月1日時点)

順位	算術平均値 ( <sup>137</sup> Cs/ <sup>60</sup> Co, <sup>14</sup> C/ <sup>60</sup> Co)		
	核種	D/C (-)	寄与割合
1	<sup>60</sup> Co	1.0E+00	95.1%
2	<sup>137</sup> Cs	2.5E-02	2.4%
3	<sup>14</sup> C	1.9E-02	1.8%
4	<sup>90</sup> Sr	2.1E-03	0.2%
5	<sup>239</sup> Pu	1.9E-03	0.2%
6	<sup>63</sup> Ni	1.3E-03	0.1%
評価対象核種の割合			99.4%

## ③&lt;浜岡1号炉&gt;

(2037年4月1日時点)

順位	算術平均値 ( <sup>137</sup> Cs/ <sup>60</sup> Co, <sup>14</sup> C/ <sup>60</sup> Co)		
	核種	D/C (-)	寄与割合
1	<sup>60</sup> Co	1.0E+00	79.2%
2	<sup>14</sup> C	1.1E-01	9.1%
3	<sup>137</sup> Cs	1.1E-01	8.8%
4	<sup>239</sup> Pu	1.3E-02	1.0%
5	<sup>63</sup> Ni	9.4E-03	0.7%
6	<sup>90</sup> Sr	9.3E-03	0.7%
評価対象核種の割合			97.0%

## ④&lt;浜岡2号炉&gt;

(2037年4月1日時点)

順位	算術平均値 ( <sup>137</sup> Cs/ <sup>60</sup> Co, <sup>14</sup> C/ <sup>60</sup> Co)		
	核種	D/C (-)	寄与割合
1	<sup>60</sup> Co	1.0E+00	79.5%
2	<sup>14</sup> C	1.1E-01	9.1%
3	<sup>137</sup> Cs	1.1E-01	8.8%
4	<sup>239</sup> Pu	1.2E-02	0.9%
5	<sup>90</sup> Sr	9.3E-03	0.7%
6	<sup>63</sup> Ni	6.9E-03	0.5%
評価対象核種の割合			97.4%

以上