

## 島根1，2号炉低圧タービン認可申請書の核種選定の基本ロジックについて

## 1. 33核種からの放射性物質の抽出

- 放射能濃度確認対象物の汚染は、放射化汚染はなく、原子炉からの主蒸気による二次的な汚染である。対象物の使用期間中に事故、トラブル及び燃料破損はなく、かつ材質は金属（ステンレス鋼、炭素鋼及び合金鋼）であることから特異な核種はない。1号炉は解体・除染後約24年、2号炉は撤去後約5年経過している。
- 33核種のうち、半減期が約1年以下の短半減期核種は、十分減衰していることから、Sc-46、Mn-54、Fe-59、Co-58、Zn-65、Nb-95、Ru-106、Ag-110m、Sb-124、Te-123m、Tb-160、Ta-182は除外する。
- コンクリート等の放射化により生成する核種（Ca-41、Fe-55、Ag-108m、Ba-133、Eu-152、Eu-154）は、放射能濃度確認対象物の汚染源ではないことから除外する。
- 以上のことから、主要な放射性物質として以下を選定する。

## 【選定結果】（15核種）

H-3、C-14、Cl-36、Co-60、Ni-59、Ni-63、Nb-94、Sr-90、Tc-99、I-129、Cs-134、Cs-137、Pu-239、Pu-241、Am-241

## 2. 島根1，2号炉の運転履歴等の考慮

- 島根1，2号炉は、運転開始から放射能濃度確認対象物解体までの間、放射性物質による汚染に影響を及ぼすような事故、トラブル及び燃料破損は発生していないことから、二次的な汚染におけるCs-137を代表とするFP核種の影響は僅かであり、FP核種（Sr-90、I-129、Cs-134、Cs-137、Pu-239、Pu-241、Am-241）は除外可能と考えられるがFP核種についても確認する。

## 【選定結果】（15核種）

H-3、C-14、Cl-36、Co-60、Ni-59、Ni-63、Nb-94、Sr-90、Tc-99、I-129、Cs-134、Cs-137、Pu-239、Pu-241、Am-241

## 3. 核種分析結果等（難測定核種）を基にした確認結果

- 放射能濃度確認対象物と同様に主蒸気にさらされていたタービン建物の機器（1号炉：給水加熱器（2007年度発生）、2号炉：低圧タービン動翼（放射能濃度確認対象物と同じ使用履歴））の核種分析結果を基に各放射性物質（H-3、Co-60、Sr-90、Cs-134、Cs-137、Pu-239、Am-241）のD/Cを算出した結果、Co-60のD/Cが最大となった。
- 前項で分析しなかった各放射性物質（C-14、Ni-63、Nb-94、Tc-99、I-129及びPu-241）は、島根1号炉の制御棒駆動系のインナーフィルター（1998年度、2002年度～2004年度）、2号炉の濃縮廃液（2009年度～2011年度）の核種分析結果を基に、Cl-36は島根1，2号炉の濃縮廃液（2009年度）の核種分析結果を基に、Ni-59は充填固化体スケーリングファクタを基にD/Cを算出した結果、Co-60のD/Cが最大値となった。
- 1号炉の分析サンプル（給水加熱器、制御棒駆動系のインナーフィルター、濃縮廃液）は、放射能濃度確認対象物の解体後に発生した物であるが、2007年度までは充填固化体のスケーリングファクタを継続していること、Cl-36については親元素となる炉水中の安定塩素の濃度を管理方法に変更はないことから放射能濃度確認対象物の汚染と核種組成に違いはない。
- よって、放射能濃度確認対象物の二次的な汚染による主要な放射性物質はCo-60である。

以上

(参考1) 島根1, 2号炉のタービン建物の機器の放射化学分析結果

放射性物質	1号炉		2号炉	
	D/C	比率 <sup>※1</sup>	D/C	比率 <sup>※1</sup>
H-3	<1.84E-05	<1.31E-04	<8.83E-06	<1.69E-05
Co-60	1.40E-01	1	5.23E-01	1
Sr-90	<1.08E-04	<7.71E-04	<9.49E-05	<1.82E-04
Cs-134	<1.42E-03	<1.01E-02	<1.11E-03	<2.12E-03
Cs-137	<7.06E-03	<5.03E-02	<5.44E-03	<1.04E-02
Pu-239	<1.11E-02	<7.90E-02	<1.16E-02	<2.22E-02
Am-241	<1.82E-02	<1.30E-01	<1.90E-02	<3.63E-02

※1：各放射性物質のD/Cに対するCo-60のD/Cの比率

(注1)「<」は検出限界値未満であることを示す(参考1～参考4共通)

(注2)2014年度に実施した核種分析結果を申請時(2020年4月7日時点)に減衰補正した。

(参考2) 島根1号炉の制御棒駆動系のインナーフィルターの  
難測定核種の分析結果等を基に算出したD/C  
(1998年度, 2002年度～2004年度の平均値)

放射性物質	1号炉		
	放射能濃度 <sup>※1</sup>	D/C	比率 <sup>※2</sup>
C-14	6.20E-03	6.20E-03	1.12E-07
Co-60	5.52E+03	5.52E+04	1
Ni-59 <sup>※3</sup>	8.14E+00	8.14E-02	1.48E-06
Ni-63	1.02E+03	1.02E+01	1.85E-04
Nb-94	5.88E-01	5.88E+00	1.07E-04
Tc-99	<1.00E-03	<1.00E-03	<1.82E-08
I-129	<3.90E-04	<3.90E-02	<7.07E-07
Pu-241 <sup>※4</sup>	1.15E-03	1.15E-04	2.08E-09

※1：JNES-EV レポート (JNES-EV-2012-9006) において代表性を有する試料と認められた島根1号炉の制御棒駆動系のインナーフィルターから算出した放射能濃度 (Bq/g)

※2：各放射性物質のD/Cに対するCo-60のD/Cの比率

※3：JNES-SS レポート (JNES-SS-0403) に基づき算出

※4：全α核種の放射能濃度を適用

(参考3) 島根2号炉の濃縮廃液の難測定核種の分析結果等を基に算出したD/C  
(2009年度～2011年度の平均値)

放射性物質	2号炉		
	放射能濃度 <sup>※1</sup>	D/C	比率 <sup>※2</sup>
C-14	1.06E-01	1.06E-01	3.15E-06
Co-60	3.37E+03	3.37E+04	1
Ni-59 <sup>※3</sup>	9.63E-01	9.63E-03	2.86E-07
Ni-63	1.20E+02	1.20E+00	3.58E-05
Nb-94	1.32E-01	1.32E+00	3.91E-05
Tc-99	<1.68E-04	<1.68E-04	<5.00E-09
I-129	<2.15E-04	<2.15E-02	<6.40E-07
Pu-241 <sup>※4</sup>	5.29E-04	5.29E-05	1.57E-09

※1：濃縮廃液から算出した放射能濃度 (Bq/g)

※2：各放射性物質のD/Cに対するCo-60のD/Cの比率

※3：JNES-SSレポート (JNES-SS-0403) に基づき算出

※4：全α核種の放射能濃度を適用

(参考4) 島根1, 2号炉の濃縮廃液の難測定核種の分析結果等を基に算出したD/C  
(2009年度)

放射性物質	1号炉			2号炉		
	放射能濃度 <sup>※1</sup>	D/C	比率 <sup>※2</sup>	放射能濃度 <sup>※1</sup>	D/C	比率 <sup>※2</sup>
Cl-36	1.06E-03	1.06E-03	5.41E-08	2.38E-03	2.38E-03	1.78E-07
Co-60	1.96E+03	1.96E+04	1	1.34E+03	1.34E+04	1

※1：濃縮廃液等から算出した放射能濃度 (Bq/g)

※2：各放射性物質のD/Cに対するCo-60のD/Cの比率