

島根原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉において用いた 資材に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び 評価方法の認可申請書の一部補正について

2023年 6 月 1 日
中国電力株式会社

島根 1、2号炉のクリアランス認可申請書の一部補正の概要

本文一 氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名

本文二 放射能濃度確認対象物が生ずる工場等の名称及び所在地

本文三 放射能濃度確認対象物が生ずる施設の名称

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量

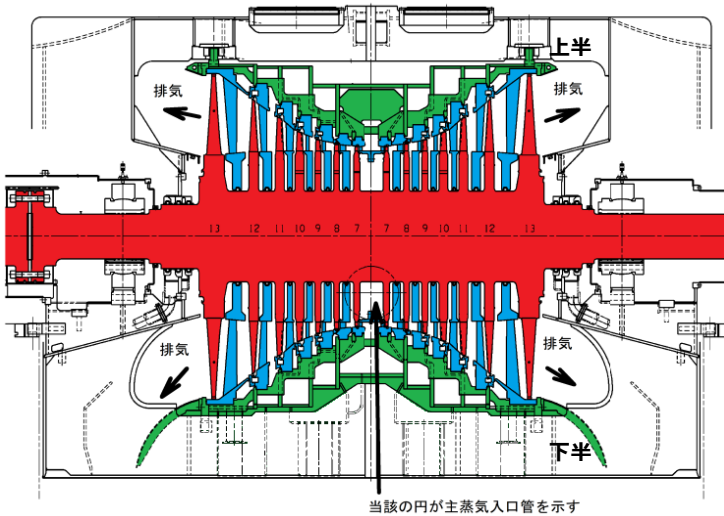
表1 対象物の概要

項目	主な内容
対象物	島根 1、2号炉の低圧ダイヤフラム及び低圧内部車室（次頁参照）
推定される総重量	939トン（島根 1号炉：348トン、島根 2号炉：591トン）
対象物の発生の状況	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 島根 1号炉：第18サイクル（平成 6年度）～第20サイクル（平成 9年度）に予防保全による取り替えにより発生 ➤ 島根 2号炉：第17サイクル（平成28年度）に予防保全による取り替えにより発生
汚染の状況	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 放射化汚染：島根 1、2号炉とも無視できる程度 ➤ 二次的な汚染 主要な核種：Co-60 汚染の状況：機械的除染によりCo-60のD/Cの1/33を十分に下回る。 ➤ フォールアウト：影響はみられない。

島根 1、2号炉のクリアランス認可申請書の一部補正の概要

◆ 島根 1、2号炉の対象物は、低圧ダイヤフラム及び低圧内部車室である。

青：ダイヤフラム 緑：内部車室 赤：ロータ・動翼



➤ 対象物の構成

島根 1号炉 低圧ダイヤフラム：第 7 段～第 14 段

島根 1号炉 低圧内部車室：上半及び下半

島根 2号炉 低圧ダイヤフラム：第 7 段～第 13 段

島根 2号炉 低圧内部車室：上半及び下半

図1 タービン設備概要図（島根 2号炉の例）

表 2 対象物の外観

島根 1号炉		島根 2号炉	
低圧ダイヤフラム	低圧内部車室	低圧ダイヤフラム	低圧内部車室

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（放射化汚染）

◆ 放射化汚染は、Co-60の基準値の1%未満であることを確認した。

（確認方法）

- 「主な原子力施設におけるクリアランスレベルについて（原子力安全委員会）」よりCo-60、Mn-54及びFe-59を考慮し、半減期が1年未満のMn-54及びFe-59を除きCo-60を選定
- Ge波高分析装置で測定

: 補正申請書からの抜粋（以降、同じ）

（島根1号炉）

本文 第1表

（令和4年4月1日時点）

試料採取箇所	放射能濃度 (D) (Co-60) (Bq/g)	基準値 (C) (Co-60) (Bq/g)	D/C (-)
低圧ダイヤフラム (A) 第7段噴口部 (ステンレス鋼) *1	$<8.72 \times 10^{-4}$	0.1	$<1/115$
低圧内部車室 (A) 主蒸気入口部分 (炭素鋼) *1	$<7.57 \times 10^{-4}$	0.1	$<1/132$

※1：本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.1(1)のとおり、主蒸気中のN-17の放射能濃度が最も高い主蒸気入口付近にあることから選定した。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

（島根2号炉）

本文 第2表

（令和4年4月1日時点）

試料採取箇所	検出限界値 (D) (Co-60) (Bq/g)	基準値 (C) (Co-60) (Bq/g)	D/C (-)
低圧ダイヤフラム (A) 第7段噴口部 (ステンレス鋼) *1	$<7.29 \times 10^{-4}$	0.1	$<1/137$
低圧内部車室 (A) 主蒸気入口部分 (炭素鋼) *1	$<7.91 \times 10^{-4}$	0.1	$<1/126$

※1：本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.1(2)のとおり、主蒸気中のN-17の放射能濃度が最も高い主蒸気入口付近にあることから選定した。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（二次的な汚染）

◆ 島根 1 号炉の主要系統の二次的な汚染の主要な核種は原子炉内の構造物やタービン建物の機器からCo-60であることを確認した。

（確認方法）

➤ Ge波高分析装置（γ線放出核種）、液体シンチレーションカウンタ、低BGα/β測定装置（β線及びα線放出核種）で測定

⇒ いずれの分析結果もCo-60の比率が最も高いことを確認

（島根 1 号炉）

（島根 1 号炉）

（島根 1 号炉）

制御棒駆動系のインナーフィルタ
添付書類二 第2-4表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	制御棒駆動系のインナーフィルタ			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	2.82×10^{-2}	100	2.82×10^{-4}	1.18×10^{-7}
C-14	3.96×10^{-3}	1	3.96×10^{-3}	1.66×10^{-6}
Co-60	2.38×10^2	0.1	2.38×10^3	1
Ni-59 ^{※2}	3.98×10^{-1}	100	3.98×10^{-3}	1.67×10^{-6}
Ni-63	4.63×10^1	100	4.63×10^{-1}	1.95×10^{-4}
Sr-90	9.56×10^{-4}	1	9.56×10^{-4}	4.02×10^{-7}
Nb-94	2.98×10^{-2}	0.1	2.98×10^{-1}	1.25×10^{-4}
Tc-99	1.57×10^{-4}	1	1.57×10^{-4}	6.60×10^{-8}
I-129	2.15×10^{-4}	0.01	2.15×10^{-2}	9.04×10^{-6}
Cs-137	9.98×10^{-3}	0.1	9.98×10^{-2}	4.19×10^{-5}
Pu-239	$5.46 \times 10^{-4※3}$	0.1	5.46×10^{-5}	2.29×10^{-6}
Pu-241	$3.35 \times 10^{-4※3}$	10	3.35×10^{-5}	1.41×10^{-8}
Am-241	$5.31 \times 10^{-4※3}$	0.1	5.31×10^{-3}	2.23×10^{-6}
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				1.00×10^0

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。
 ※ 2 : Ni-59 は、JNES-SS レポート (JNES-SS-0403) に基づき求めた。JNES-SS-0403 には、難測定核種と生成機構が同一であるとみなせる放射性同位体は、その組成比率が普遍的に一定である場合に理論計算法が適用できる。Ni-63 の放射性同位体である Ni-59 は、JNES-SS-0403 において Ni-63 の同位体であり、理論計算法から適切に放射能濃度を決定できると記載されている。このため、分析値から発生時点（平成 10 年度）の Ni-63 の放射能濃度を JNES-SS レポート (JNES-SS-0403) に基づき Ni-59 を算出 (Ni-59/Ni-63=8×10⁻³) した。Ni-59 の放射能濃度を半減期により減衰補正し放射能濃度を求めた。
 ※ 3 : 保守的に全 α の分析結果を Pu-239、Pu-241 及び Am-241 に適用した。
 (注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

給水加熱器
添付書類二 第2-5表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質 ^{※1}	給水加熱器			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※2}
H-3	1.65×10^{-3}	100	1.65×10^{-3}	1.52×10^{-4}
Co-60	1.08×10^{-2}	0.1	1.08×10^{-1}	1
Sr-90	1.03×10^{-4}	1	1.03×10^{-4}	9.53×10^{-4}
Cs-134	7.32×10^{-5}	0.1	7.32×10^{-4}	6.76×10^{-3}
Cs-137	6.75×10^{-4}	0.1	6.75×10^{-3}	6.23×10^{-2}
比率の合計				1.07×10^0
Co-60 の比率の割合				9.34×10^{-1}

※ 1 : 平成 26 年度に実施した分析結果のうち添付書類二「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量に関する説明」3.2 に記載の放射性物質を選定した。
 ※ 2 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。
 (注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

濃縮廃液
添付書類二 第2-6表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質 ^{※1}	濃縮廃液			
	放射能濃度 ^{※2} (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※3}
Cl-36	1.04×10^{-3}	1	1.04×10^{-3}	2.49×10^{-7}
Co-60	4.17×10^2	0.1	4.17×10^3	1
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				1.00×10^0

・放射能濃度は、添付書類三「評価に用いる放射性物質の選択に関する説明」第 3-1 図及び第 3-2 図の評価に適用
 ※ 1 : 濃縮廃液中に含まれる放射性物質は、金属の二次的な汚染に含まれる放射性物質と同じく、一次冷却材の放射性物質が起源のため、濃縮廃液の分析結果を引用した。
 ※ 2 : 濃縮廃液から算出した放射能濃度 (Bq/g)。
 ※ 3 : Co-60 の D/C に対する Cl-36 の D/C の比率

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（二次的な汚染）

◆ 島根 1 号炉の対象物の二次的な汚染は、いずれの核種も検出されなかった。4 頁の放射化学分析結果から、対象物の主要な核種はCo-60であると評価した。

（確認方法）

- 規則の33核種のうち短半減期核種、コンクリート等から生成する核種を除外した15核種を選定
- Ge波高分析装置（γ線放出核種）、液体シンチレーションカウンタ、低BGα/β測定装置（β線及びα線放出核種）で測定

（島根 1 号炉）

（島根 1 号炉）

（γ線放出核種分析結果）

本文 第 5 表 添付書類二 第2-9表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	低圧ダイヤフラム第7段噴出口部			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
Co-60	<3.32×10 ⁻³	0.1	<3.32×10 ⁻²	-
Nb-94	<2.17×10 ⁻⁴	0.1	<2.17×10 ⁻³	-
Cs-134	<3.22×10 ⁻⁴	0.1	<3.22×10 ⁻³	-
Cs-137	<3.12×10 ⁻⁴	0.1	<3.12×10 ⁻³	-
比率の合計				-
Co-60 の比率の割合				-

※1：Co-60のD/Cに対する各放射性物質のD/Cの比率。Co-60が検出限界値未満のため「-」とする。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	低圧内部車室入口側			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
Co-60	<9.15×10 ⁻³	0.1	<9.15×10 ⁻²	-
Nb-94	<2.35×10 ⁻⁴	0.1	<2.35×10 ⁻³	-
Cs-134	<3.82×10 ⁻⁴	0.1	<3.82×10 ⁻³	-
Cs-137	<3.00×10 ⁻⁴	0.1	<3.00×10 ⁻³	-
比率の合計				-
Co-60 の比率の割合				-

※1：Co-60のD/Cに対する各放射性物質のD/Cの比率。Co-60が検出限界値未満のため「-」とする。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

（β線及びα線放出核種分析結果）

本文 第 6 表 添付書類二 第2-10表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	低圧ダイヤフラム第7段噴出口部			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	<4.41×10 ⁻²	100	<4.41×10 ⁻⁴	-
C-14	<1.21×10 ⁻³	1	<1.21×10 ⁻³	-
Co-60	<3.32×10 ⁻³	0.1	<3.32×10 ⁻²	-
Ni-59	<1.63×10 ⁻⁴	100	<1.63×10 ⁻⁶	-
Ni-63	<2.04×10 ⁻²	100	<2.04×10 ⁻⁴	-
Sr-90	<1.89×10 ⁻⁴	1	<1.89×10 ⁻⁴	-
Tc-99	<6.73×10 ⁻⁴	1	<6.73×10 ⁻⁴	-
I-129	<1.13×10 ⁻⁴	0.01	<1.13×10 ⁻²	-
Pu-239	<4.81×10 ⁻⁵	0.1	<4.81×10 ⁻⁴	-
Pu-241	<4.82×10 ⁻⁵	10	<4.82×10 ⁻⁶	-
Am-241	<4.81×10 ⁻⁵	0.1	<4.81×10 ⁻⁴	-
比率の合計				-
Co-60 の比率の割合				-

※1：Co-60のD/Cに対する各放射性物質のD/Cの比率。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	低圧内部車室入口側			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	<5.78×10 ⁻²	100	<5.78×10 ⁻⁴	-
C-14	<1.58×10 ⁻³	1	<1.58×10 ⁻³	-
Co-60	<9.15×10 ⁻³	0.1	<9.15×10 ⁻²	-
Ni-59	<1.57×10 ⁻⁴	100	<1.57×10 ⁻⁶	-
Ni-63	<1.96×10 ⁻²	100	<1.96×10 ⁻⁴	-
Sr-90	<3.17×10 ⁻⁴	1	<3.17×10 ⁻⁴	-
Tc-99	<5.19×10 ⁻⁴	1	<5.19×10 ⁻⁴	-
I-129	<2.50×10 ⁻⁴	0.01	<2.50×10 ⁻²	-
Pu-239	<4.43×10 ⁻⁵	0.1	<4.43×10 ⁻⁴	-
Pu-241	<4.45×10 ⁻⁵	10	<4.45×10 ⁻⁶	-
Am-241	<4.43×10 ⁻⁵	0.1	<4.43×10 ⁻⁴	-
比率の合計				-
Co-60 の比率の割合				-

※1：Co-60のD/Cに対する各放射性物質のD/Cの比率。

（注1）「<」は検出限界値未満であることを示す。

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（二次的な汚染）

- ◆ 島根 2 号炉の主要系統の二次的な汚染の主要な核種は原子炉内の構造物やタービン建物の機器からCo-60であることを確認した。

（確認方法）

- Ge波高分析装置（ γ 線放出核種）、液体シンチレーションカウンタ、低BG α/β 測定装置（ β 線及び α 線放出核種）で測定

⇒ いずれの分析結果もCo-60の比率が最も高いことを確認

（島根 2 号炉）

（島根 2 号炉）

（島根 2 号炉）

制御棒駆動系のインナーフィルタ 添付書類二 第2-24表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質	制御棒駆動系のインナーフィルタ			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	$<2.09 \times 10^{-2}$	100	$<2.09 \times 10^{-4}$	1.17×10^{-7}
C-14	2.09×10^{-3}	1	2.09×10^{-3}	1.17×10^{-6}
Co-60	1.78×10^2	0.1	1.78×10^3	1
Ni-59 ^{※2}	2.78×10^0	100	2.78×10^{-2}	1.56×10^{-5}
Ni-63	3.27×10^2	100	3.27×10^0	1.83×10^{-3}
Sr-90	1.46×10^{-3}	1	1.46×10^{-3}	8.17×10^{-7}
Nb-94	5.30×10^{-1}	0.1	5.30×10^0	2.97×10^{-3}
Tc-99	$<1.81 \times 10^{-4}$	1	$<1.81 \times 10^{-4}$	$<1.01 \times 10^{-7}$
I-129	$<7.89 \times 10^{-5}$	0.01	$<7.89 \times 10^{-3}$	$<4.42 \times 10^{-6}$
Cs-137	2.10×10^{-3}	0.1	2.10×10^{-2}	1.18×10^{-5}
Pu-239	1.57×10^{-4} ^{※3}	0.1	1.57×10^{-3}	8.80×10^{-7}
Pu-241	1.04×10^{-4} ^{※3}	10	1.04×10^{-5}	5.81×10^{-9}
Am-241	1.53×10^{-4} ^{※3}	0.1	1.53×10^{-3}	8.59×10^{-7}
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				9.95×10^{-1}

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

※ 2 : 発生時の Ni-63 の放射能濃度を JNES-SS レポート (JNES-SS-0403、適用理由は添付書類二「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量に関する説明」第 2-4 表と同様) に基づき Ni-59 を算出 (Ni-59/Ni-63 = 8×10^{-3})。Ni-59 の半減期により減衰補正し放射能濃度を求めた。

※ 3 : 保守的に全 α の分析結果とした。全 α の分析結果を Pu-239、Pu-241 及び Am-241 に適用した。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

低圧タービン動翼 添付書類二 第2-25表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質 ^{※1}	低圧タービン動翼			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※2}
H-3	$<7.90 \times 10^{-4}$	100	$<7.90 \times 10^{-6}$	$<1.96 \times 10^{-5}$
Co-60	4.03×10^{-2}	0.1	4.03×10^{-1}	1
Sr-90	$<9.05 \times 10^{-5}$	1	$<9.05 \times 10^{-5}$	$<2.25 \times 10^{-4}$
Cs-134	$<5.70 \times 10^{-5}$	0.1	$<5.70 \times 10^{-4}$	$<1.41 \times 10^{-3}$
Cs-137	$<5.20 \times 10^{-4}$	0.1	$<5.20 \times 10^{-3}$	$<1.29 \times 10^{-2}$
比率の合計				1.01×10^0
Co-60 の比率の割合				9.86×10^{-1}

※ 1 : 平成 26 年度に実施した分析結果のうち添付書類二「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量に関する説明」3.2 に記載の放射性物質を選定した。

※ 2 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

濃縮廃液 添付書類二 第2-26表

（令和 4 年 4 月 1 日時点）

放射性物質 ^{※1}	濃縮廃液			
	放射能濃度 ^{※2} (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※3}
Cl-36	2.34×10^{-3}	1	2.34×10^{-3}	8.22×10^{-7}
Co-60	2.85×10^2	0.1	2.85×10^3	1
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				1.00×10^0

・放射能濃度は、添付書類三「評価に用いる放射性物質の選択に関する説明」第 3-3 図及び第 3-4 図の評価に適用

※ 1 : 濃縮廃液及び金属とも一次冷却材の放射性物質が起源のため、濃縮廃液の分析結果を引用した。

※ 2 : 濃縮廃液から算出した放射能濃度 (Bq/g)。

※ 3 : Co-60 の D/C に対する Cl-36 の D/C の比率。

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（二次的な汚染）

◆ 島根 2 号炉の対象物の二次的な汚染の主要な核種はCo-60であることを確認した。
 (確認方法)

- 規則の33核種のうち短半減期核種、コンクリート等から生成する核種を除外した15核種を選定
- Ge波高分析装置（γ線放出核種）、液体シンチレーションカウンタ、低BGa/β測定装置（β線及びα線放出核種）で測定

(島根 2 号炉)

(γ線放出核種分析結果)

本文 第 9 表 添付書類二 第2-29表

(令和 4 年 4 月 1 日時点)

放射性物質	低圧ダイヤフラム第7段噴出口部			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
Co-60	5.03×10^{-1}	0.1	5.03×10^0	1
Nb-94	$<5.02 \times 10^{-4}$	0.1	$<5.02 \times 10^{-3}$	$<9.97 \times 10^{-4}$
Cs-134	$<5.78 \times 10^{-4}$	0.1	$<5.78 \times 10^{-3}$	$<1.15 \times 10^{-3}$
Cs-137	$<4.78 \times 10^{-4}$	0.1	$<4.78 \times 10^{-3}$	$<9.50 \times 10^{-4}$
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				9.97×10^{-1}

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

(令和 4 年 4 月 1 日時点)

放射性物質	低圧内部車室入口側			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
Co-60	2.03×10^{-1}	0.1	2.03×10^0	1
Nb-94	$<4.19 \times 10^{-4}$	0.1	$<4.19 \times 10^{-3}$	$<2.06 \times 10^{-3}$
Cs-134	$<3.83 \times 10^{-4}$	0.1	$<3.83 \times 10^{-3}$	$<1.89 \times 10^{-3}$
Cs-137	$<3.57 \times 10^{-4}$	0.1	$<3.57 \times 10^{-3}$	$<1.76 \times 10^{-3}$
比率の合計				1.01×10^0
Co-60 の比率の割合				9.94×10^{-1}

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

(島根 2 号炉)

(β線及びα線放出核種分析結果)

本文 第 10 表 添付書類二 第2-30表

(令和 4 年 4 月 1 日時点)

放射性物質	低圧ダイヤフラム第7段噴出口部			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	$<3.00 \times 10^{-2}$	100	$<3.00 \times 10^{-4}$	$<5.96 \times 10^{-5}$
C-14	$<1.00 \times 10^{-3}$	1	$<1.00 \times 10^{-3}$	$<1.99 \times 10^{-4}$
Co-60	5.03×10^{-1}	0.1	5.03×10^0	1
Ni-59	$<2.39 \times 10^{-4}$	100	$<2.39 \times 10^{-6}$	$<4.75 \times 10^{-7}$
Ni-63	$<2.99 \times 10^{-2}$	100	$<2.99 \times 10^{-4}$	$<5.94 \times 10^{-5}$
Sr-90	$<4.52 \times 10^{-4}$	1	$<4.52 \times 10^{-4}$	$<8.97 \times 10^{-5}$
Tc-99	$<7.84 \times 10^{-4}$	1	$<7.84 \times 10^{-4}$	$<1.56 \times 10^{-4}$
I-129	$<9.86 \times 10^{-5}$	0.01	$<9.86 \times 10^{-3}$	$<1.96 \times 10^{-3}$
Pu-239	$<1.47 \times 10^{-4}$	0.1	$<1.47 \times 10^{-3}$	$<2.91 \times 10^{-4}$
Pu-241	$<1.47 \times 10^{-4}$	10	$<1.47 \times 10^{-5}$	$<2.91 \times 10^{-5}$
Am-241	$<1.47 \times 10^{-4}$	0.1	$<1.47 \times 10^{-3}$	$<2.91 \times 10^{-4}$
比率の合計				1.00×10^0
Co-60 の比率の割合				9.97×10^{-1}

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

(令和 4 年 4 月 1 日時点)

放射性物質	低圧内部車室入口側			
	放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C (-)	比率 ^{※1}
H-3	$<4.04 \times 10^{-2}$	100	$<4.04 \times 10^{-4}$	$<1.99 \times 10^{-4}$
C-14	$<9.72 \times 10^{-4}$	1	$<9.72 \times 10^{-4}$	$<4.78 \times 10^{-4}$
Co-60	2.03×10^{-1}	0.1	2.03×10^0	1
Ni-59	$<2.00 \times 10^{-4}$	100	$<2.00 \times 10^{-6}$	$<9.87 \times 10^{-7}$
Ni-63	$<2.50 \times 10^{-2}$	100	$<2.50 \times 10^{-4}$	$<1.23 \times 10^{-4}$
Sr-90	$<3.54 \times 10^{-4}$	1	$<3.54 \times 10^{-4}$	$<1.74 \times 10^{-4}$
Tc-99	$<7.26 \times 10^{-4}$	1	$<7.26 \times 10^{-4}$	$<3.58 \times 10^{-4}$
I-129	$<1.12 \times 10^{-4}$	0.01	$<1.12 \times 10^{-2}$	$<5.51 \times 10^{-3}$
Pu-239	$<5.37 \times 10^{-5}$	0.1	$<5.37 \times 10^{-4}$	$<2.64 \times 10^{-4}$
Pu-241	$<5.36 \times 10^{-5}$	10	$<5.36 \times 10^{-6}$	$<2.64 \times 10^{-5}$
Am-241	$<5.37 \times 10^{-5}$	0.1	$<5.37 \times 10^{-4}$	$<2.64 \times 10^{-4}$
比率の合計				1.01×10^0
Co-60 の比率の割合				9.93×10^{-1}

※ 1 : Co-60 の D/C に対する各放射性物質の D/C の比率。

(注 1) 「<」は検出限界値未満であることを示す。

本文四 放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量（二次的な汚染）

◆ 二次的な汚染の主要な核種であるCo-60のD/Cの状況を確認した結果、1/33を十分に下回ることを確認した。

（確認方法）

- 5頁（本文第5表及び第6表）、7頁（第9表及び第10表）から対象物の主要な核種はCo-60と確認したため、D/Cの状況を放射化学分析により調査
- Ge波高分析装置で測定（D/Cが1/33を下回るレベルか確認するため50,000秒測定で実施）

（島根1号炉）

本文 第11表

【分析結果】 (令和4年4月1日時点)

試料採取箇所	Co-60 放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C ^{※3} (-)
低圧ダイヤフラム 第7段噴出口部 ^{※1}	$<1.33 \times 10^{-3}$	0.1	$<1.33 \times 10^{-2}$ (1/75)
低圧内部車室入口側 ^{※2}	$<8.85 \times 10^{-4}$	0.1	$<8.85 \times 10^{-3}$ (1/113)

※1：本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.2(1)のとおり、主蒸気が低圧タービンの中心部から入り下流側に向かって膨張しながら流れることから選定した。

※2：低圧ダイヤフラム第7段噴出口部と接触する入口側を選定した。

※3：() の分母の数値は1をD/Cの値で除して小数点以下を四捨五入で求めた。

(注1)「<」は検出限界値未満であることを示す。

（島根2号炉）

本文 第12表

【分析結果】 (令和4年4月1日時点)

試料採取箇所	Co-60 放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 (C) (Bq/g)	D/C ^{※3} (-)
低圧ダイヤフラム 第7段噴出口部 ^{※1}	$<1.25 \times 10^{-3}$	0.1	$<1.25 \times 10^{-2}$ (1/80)
低圧内部車室入口側 ^{※2}	$<1.21 \times 10^{-3}$	0.1	$<1.21 \times 10^{-2}$ (1/83)


※1：本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.2(1)のとおり、主蒸気が低圧タービンの中心部から入り下流側に向かって膨張しながら流れることから選定した。

※2：低圧ダイヤフラム第7段噴出口部と接触する入口側を選定した。

※3：() の分母の数値は1をD/Cの値で除して小数点以下を四捨五入で求めた。

(注1)「<」は検出限界値未満であることを示す。

本文五 評価に用いる放射性物質の種類

- ◆ 二次的な汚染の中で評価対象核種の放射能濃度を評価するうえで重要となる放射性物質を選択する。
 - ◆ 5頁（本文第5表及び第6表）、7頁（本文第9表及び第10表）に示すとおり二次的な汚染の主要な核種はCo-60である。
 - ◆ Co-60は、8頁（本文第11表及び第12表）に示すとおりD/Cは1/33を十分に下回る状態である。
- 
- ◆ 以上より、評価対象核種はCo-60の1核種とする。
 - ◆ Co-60以外の核種は評価対象核種を選択において考慮する必要はないと判断した。

本文六 放射能濃度の評価単位

- ◆ 評価単位の重量は10トン以下とする。
- ◆ 低圧ダイヤフラムの評価単位は、各ダイヤフラム（島根1号炉A、B系統：第7段～第14段※1、島根2号炉A～C系統：第7段※2～第13段）を評価単位とする。
- ◆ 評価単位とする各ダイヤフラムの重量は、12頁（本文第21表及び第22表）に示すとおり、島根1号炉が1.4～7.1トン、島根2号炉が1.8～7.0トンである。評価単位とする各ダイヤフラムの位置を11頁（本文第19図及び第20図）に示す。
- ◆ 低圧内部車室の評価単位は、分割して設定する。
- ◆ 低圧内部車室の評価単位の重量は、14頁（本文第23表及び第24表）に示すとおり、島根1号炉が6.8～8.7トン、島根2号炉が6.6～7.5トンである。低圧内部車室の評価単位の位置を13頁（本文第21図及び第22図）に示す。
- ◆ 対象物の構造上、放射能濃度が最も高くなる場所を測定単位の対象箇所に設定し、そこから採取した代表サンプルを測定単位とする。

※1：第7段（高圧タービン、発電機側）、第9-10段、第11-12段は結合構造でかつ10トン以下のため、結合構造で評価単位とする。

※2：第7段（高圧タービン、発電機側）が結合構造でかつ10トン以下のため、結合構造で評価単位とする。

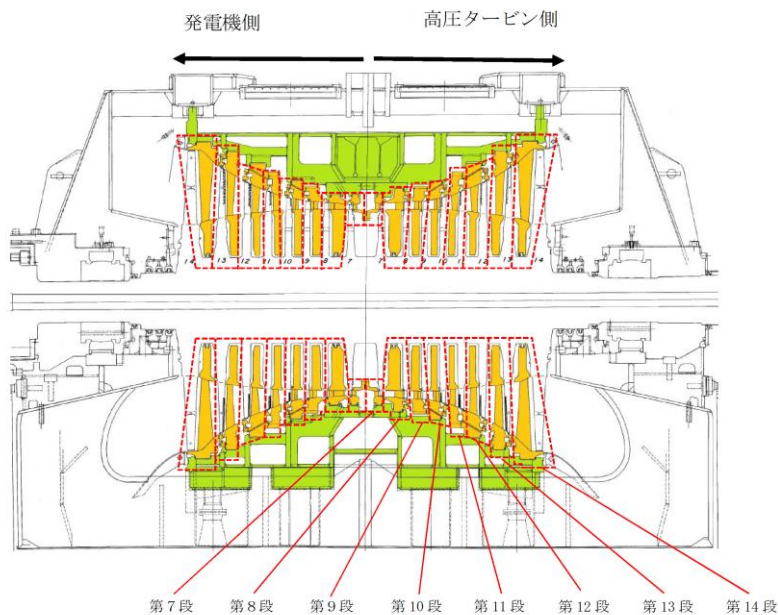
本文六 放射能濃度の評価単位（低圧ダイヤフラム）

- ◆ 島根 1、2 号炉の各ダイヤフラムの位置を本文第19図及び第20図に示す。

（島根 1 号炉）

本文 第19図

黄色：低圧ダイヤフラム
緑色：低圧内部車室



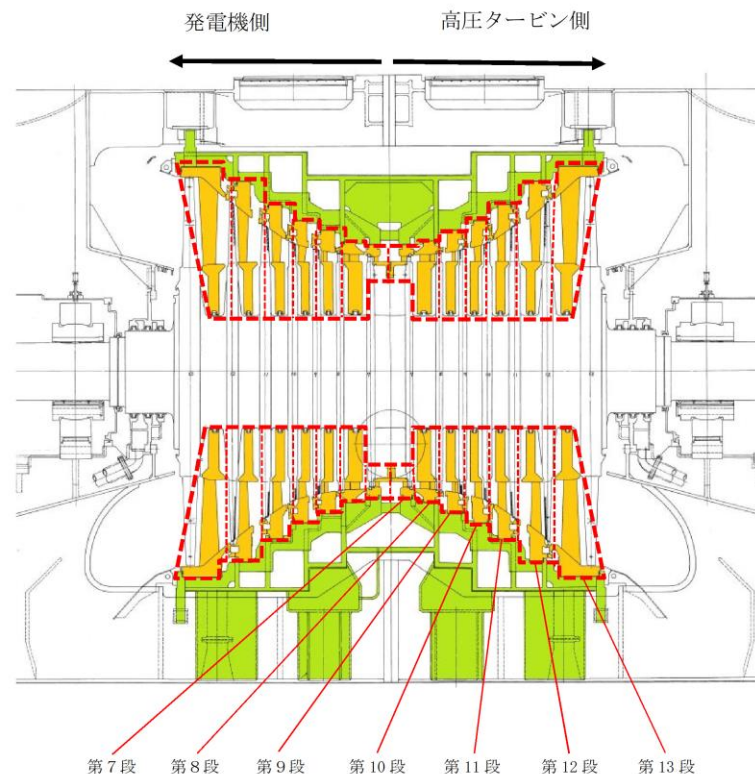
- ・ 第7段～第14段で評価単位を設定する。
- ・ 第7段は、高圧タービン側と発電機側が結合しているため、合わせて評価単位とする。
- ・ 第9-10段及び第11-12段は、結合されているため、合わせて評価単位とする。

（出典）工事計画認可申請書

（島根 2 号炉）

本文 第20図

黄色：低圧ダイヤフラム
緑色：低圧内部車室



- ・ 第7段～第13段の各段で評価単位を設定する。

（出典）工事計画認可申請書

本文六 放射能濃度の評価単位（低圧ダイヤフラム）

- ◆ 島根 1、2 号炉の各ダイヤフラム（島根 1 号炉 A、B 系統：第 7 段～第 14 段、島根 2 号炉 A～C 系統：第 7 段～第 13 段）の評価単位は 10 トン以下に設定する。

（島根 1 号炉）

本文 第 21 表

	段	位置	A 系統 ^{※1}		B 系統 ^{※1}	
			評価単位 の数量	重量 (トン)	評価単位 の数量	重量 (トン)
高圧ター ビン側	7	上半	1	1.5	1	1.4
		下半	1	1.5	1	1.4
	8	上半	1	2.8	1	2.7
		下半	1	2.8	1	2.7
	9-10	上半	1	5.3	1	5.2
		下半	1	5.3	1	5.2
	11-12	上半	1	6.9	1	7.0
		下半	1	7.0	1	7.1
	13	上半	1	4.0	1	3.9
		下半	1	4.0	1	3.9
	14	上半	1	4.6	1	4.5
		下半	1	4.7	1	4.6
合 計			12	50.3	12	49.8
発電機側	7	上半	※2	※2	※2	※2
		下半	※2	※2	※2	※2
	8	上半	1	3.2	1	3.2
		下半	1	3.2	1	3.2
	9-10	上半	1	5.2	1	5.2
		下半	1	5.2	1	5.2
	11-12	上半	1	7.1	1	7.0
		下半	1	7.1	1	7.1
	13	上半	1	4.0	1	3.9
		下半	1	4.0	1	3.9
	14	上半	1	4.5	1	4.5
		下半	1	4.5	1	4.6
合 計			10	47.9	10	47.8

・各段の上半及び下半毎で評価単位を設定する。

※ 1：重量は 3D CAD により算出した。

※ 2：高圧タービン側の第 7 段と結合されているため、高圧タービン側の第 7 段の重量を含む。

（島根 2 号炉）

本文 第 22 表

	段	位置	A 系統 ^{※1}		B 系統 ^{※1}		C 系統 ^{※1}	
			評価単位 の数量	重量 (トン)	評価単位 の数量	重量 (トン)	評価単位 の数量	重量 (トン)
高圧ター ビン側	7	上半	1	1.8	1	1.8	1	1.8
		下半	1	1.8	1	1.8	1	1.8
	8	上半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
		下半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
	9	上半	1	2.9	1	2.9	1	2.8
		下半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
	10	上半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
		下半	1	3.0	1	2.9	1	2.9
	11	上半	1	3.8	1	3.7	1	3.6
		下半	1	3.8	1	3.7	1	3.6
	12	上半	1	4.8	1	4.7	1	4.7
		下半	1	4.8	1	4.7	1	4.8
	13	上半	1	6.7	1	6.7	1	6.6
		下半	1	6.7	1	6.7	1	6.7
合 計			14	51.7	14	51.2	14	50.8
発電機側	7	上半	※2	※2	※2	※2	※2	※2
		下半	※2	※2	※2	※2	※2	※2
	8	上半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
		下半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
	9	上半	1	2.8	1	2.8	1	2.8
		下半	1	2.8	1	2.8	1	2.8
	10	上半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
		下半	1	2.9	1	2.9	1	2.9
	11	上半	1	3.8	1	3.8	1	3.8
		下半	1	3.8	1	3.8	1	3.8
	12	上半	1	4.8	1	4.8	1	4.9
		下半	1	4.9	1	4.9	1	4.9
	13	上半	1	7.0	1	6.9	1	6.9
		下半	1	7.0	1	6.9	1	6.9
合 計			12	48.3	12	48.2	12	48.2

・各段の上半及び下半毎で評価単位を設定する。

※ 1：重量は 3D CAD により算出した。

※ 2：高圧タービン側の第 7 段と結合されているため、高圧タービン側の第 7 段の重量を含む。

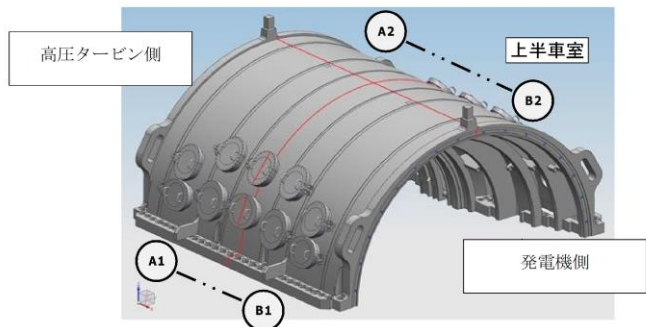
本文六 放射能濃度の評価単位（低圧内部車室）

- ◆ 島根 1 号炉の低圧内部車室は、上半を 4 分割に、下半を 6 分割に設定する。
- ◆ 島根 2 号炉の低圧内部車室は、上半を 6 分割に、下半を 8 分割に設定する。

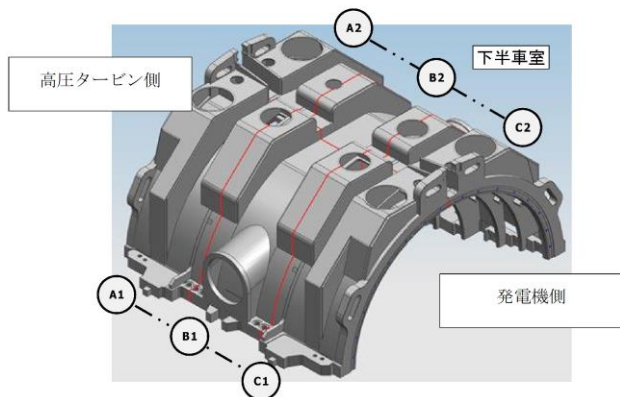
（島根 1 号炉）

本文 第21図

【上半】



【下半】

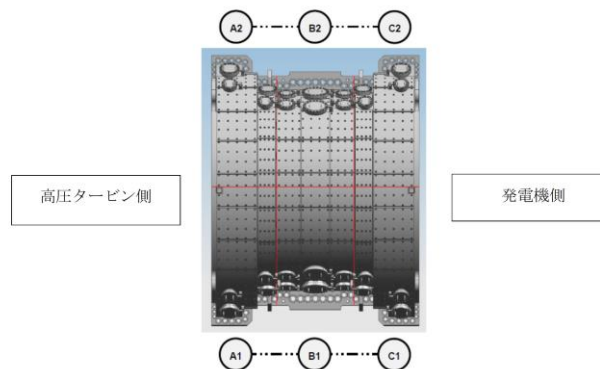


- ・ 赤線：評価単位の区切りを示す。
- ・ 上半及び下半は、空洞に低圧ダイヤフラム及び低圧タービンロータを挟み、上半の A1-B1 と下半の A2-C2 が結合する。

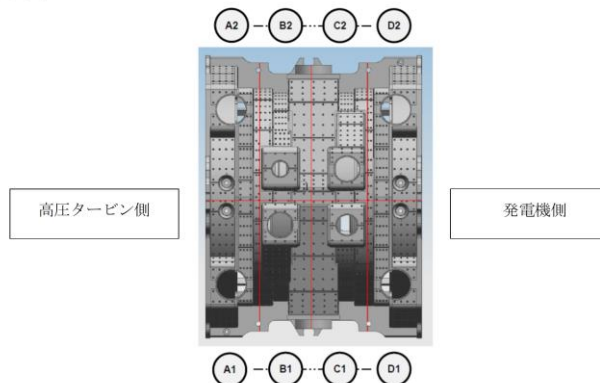
（島根 2 号炉）

本文 第22図

【上半】



【下半】



- ・ 赤線：評価単位の区切りを示す。
- ・ 上半及び下半は、空洞に低圧ダイヤフラム及び低圧タービンロータを挟み結合する。上半の A1-C1 と下半の A2-D2 が結合する。

本文六 放射能濃度の評価単位（低圧内部車室）

- ◆ 島根 1、2 号炉の低圧内部車室（島根 1 号炉A、B系統、島根 2 号炉A～C系統）の
評価単位は10トン以下に分割する。

（島根 1 号炉）

本文 第23表

位置		A系統*1		B系統*1	
		評価単位の数量	重量（トン）	評価単位の数量	重量（トン）
上半	A1	1	8.7	1	8.7
	A2	1	8.1	1	8.1
	B1	1	8.4	1	8.4
	B2	1	7.8	1	7.8
合 計		4	33.0	4	33.3
下半	A1	1	6.8	1	6.8
	A2	1	7.2	1	7.2
	B1	1	7.3	1	7.3
	B2	1	7.7	1	7.7
	C1	1	7.0	1	7.0
	C2	1	7.2	1	7.2
合 計		6	43.3	6	43.3

・軸方向及び周方向に分割して評価単位を設定する。

※1：重量は3D CADにより算出した。

（島根 2 号炉）

本文 第24表

位置		A系統*1		B系統*1		C系統*1	
		評価単位の数量	重量（トン）	評価単位の数量	重量（トン）	評価単位の数量	重量（トン）
上半	A1	1	6.9	1	6.9	1	6.9
	A2	1	6.6	1	6.6	1	6.6
	B1	1	7.5	1	7.5	1	7.5
	B2	1	6.9	1	6.9	1	6.9
	C1	1	6.9	1	6.9	1	6.9
	C2	1	6.6	1	6.6	1	6.6
合 計		6	41.4	6	41.4	6	41.4
下半	A1	1	6.9	1	6.9	1	6.9
	A2	1	7.2	1	7.2	1	7.2
	B1	1	6.8	1	6.8	1	6.8
	B2	1	6.8	1	6.8	1	6.8
	C1	1	6.7	1	6.7	1	6.7
	C2	1	7.4	1	7.4	1	7.4
	D1	1	6.9	1	6.9	1	6.9
	D2	1	7.2	1	7.2	1	7.2
合 計		8	56.0	8	56.0	8	56.0

・軸方向及び周方向に分割して評価単位を設定する。

※1：重量は3D CADにより算出した。

本文六 放射能濃度の評価単位（測定単位）

- ◆ 測定単位は、評価単位の中から対象物の構造上、放射能濃度が最も高くなる場所を測定単位の対象箇所を設定し、そこから採取した代表サンプル※¹とする。
- ◆ 対象物は、本文四で均一な汚染状態にあることを示した。放射能濃度は表面汚染密度に比表面積を乗じると求まるため、比表面積が大きな箇所ほど放射能濃度が高くなる。
- ◆ 対象物の構造上、比表面積が最も大きな箇所は、下表のとおり、低圧ダイヤフラムが噴口部、低圧内部車室がリング部である。16頁（添付書類四第4-1図及び第4-2図）に測定単位を示す。

※ 1：対象物は均一な汚染の傾向を示すため、代表サンプルとする。

表 3 測定単位（噴口部又はリング部）及び評価単位の比表面積

号炉	対象物	噴口部又はリング部の 比表面積 (cm ² /g) ※ ²	評価単位の比表面積 (cm ² /g) ※ ³
1号炉	低圧ダイヤフラム	$8.09 \times 10^{-2} \sim 2.21 \times 10^{-1}$	$3.39 \times 10^{-2} \sim 7.02 \times 10^{-2}$
	低圧内部車室	1.06×10^{-1}	$5.20 \times 10^{-2} \sim 5.58 \times 10^{-2}$
2号炉	低圧ダイヤフラム	$7.97 \times 10^{-2} \sim 2.80 \times 10^{-1}$	$3.26 \times 10^{-2} \sim 6.26 \times 10^{-2}$
	低圧内部車室	1.15×10^{-1}	$6.53 \times 10^{-2} \sim 7.33 \times 10^{-2}$

※ 2：本文 第25表～第34表の最大値から最小値を記載

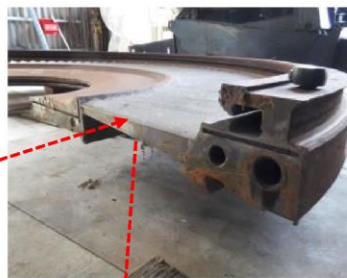
※ 3：添付書類二 第2-36表～第2-50表の最大値から最小値を記載

(低圧ダイヤフラム)

添付書類四 第4-1図



低圧ダイヤフラム
(評価単位)



噴口部の拡大

- ・肉厚が薄い噴口部を採取する。



採取後の測定単位
(測定単位)

(低圧内部車室)

添付書類四 第4-2図

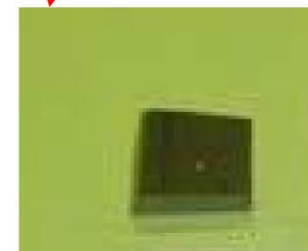


低圧内部車室
(評価単位)



内部 (リング部) の拡大

- ・肉厚が薄いリング部を採取する。



採取後の測定単位
(測定単位)

本文七 放射能濃度の決定を行う方法

- ◆ 評価対象核種 (Co-60) を測定することによりD/Cが1/33以下であることを確認する。
- ◆ 噴口部及びリング部から採取した測定単位を審査基準3.3.(4)イ②を適用して放射能濃度を決定する。
- ◆ 評価対象核種 (Co-60) の放射能濃度は、放射線測定値、放射能換算係数及び重量を基に不確かさを考慮して決定する。
- ◆ 放射能濃度は、測定単位を前処理した試料をGe波高分析装置で測定して放射エネルギーを求め、測定単位の重量で除して求める。
- ◆ 放射能濃度の決定を行う方法は、添付書類五の第5-1表に示すとおり、保守的な測定結果が得られることを確認した。

添付書類五 第5-1表

項目	放射能濃度の決定を行う方法 ^{※1} A (Bq)	標準線源 ^{※2} A' (Bq)	保守性 ^{※3} (%)
Co-60 放射能 (ろ液)	1.56×10^2	1.16×10^2	35.4
Co-60 放射能 (ろ紙)	1.81×10^3	1.34×10^3	35.4
Co-60 放射能 (ろ液+ろ紙)	1.97×10^3	1.46×10^3	35.4

※1 : Co-60 放射能は、第5-2表 (ろ液) 及び第5-3表 (ろ紙) に示す。

※2 : 証明書番号第18-0451号 (ろ液) 及び証明書番号第18-0582号 (ろ紙) の標準線源のGe波高分析装置による測定結果

※3 : 「 $(A - A') / A'$ 」 × 100 で求める放射能濃度を決定する方法の放射エネルギーAの標準線源A' に対する保守性

本文七 1.

$$D = A \div W \cdots \text{式(1)}$$

D : 測定単位の Co-60 の放射能濃度 (Bq/g)

A : 測定日における測定単位の評価対象核種 (Co-60) の放射エネルギー (Bq)

W : 測定単位の重量 (g)

重量計は、日本産業規格を満たしたものを適用する。

添付書類五 4.2

$$A = ([\text{ろ紙}] (nb_{\text{net}} \times K) + ([\text{ろ液}] (nb_{\text{net}} \times K)) \cdots \text{式(5)}$$

$$K = \left\{ \left(1 + \frac{U}{100} \right) \div \left(\frac{\epsilon}{100} \times \frac{\alpha}{100} \times \frac{P}{100} \times f_1 \times f_2 \times f_3 \right) \right\} \div t$$

A : 測定日における測定単位の評価対象核種 (Co-60) の放射エネルギー (Bq)

K : ろ液又はろ紙の放射能換算係数 (Bq/count)

nb_{net} : ろ液又はろ紙の放射線測定値 (95%片側上限値) (count)

U : ろ液又はろ紙の相対拡張不確かさ (%)

ϵ : ろ液又はろ紙の γ 線放出率 (%)

α : ろ液又はろ紙の検出効率 (%) ^{※1}

P : ろ液又はろ紙の分取率 (%)

t : ろ液又はろ紙の測定時間 (s)

f_1 : ろ液又はろ紙の Ge 波高分析装置の設定値である減衰補正係数 (-)

f_2 : ろ液又はろ紙の Ge 波高分析装置の設定値である自己吸収補正係数 (-)

f_3 : ろ液又はろ紙の Ge 波高分析装置の設定値であるサム効果補正係数 (-)

本文八 放射線測定装置の種類及び測定条件

- ◆ 放射線測定装置は、評価対象核種（Co-60）が放出する γ 線の測定に用いられ汎用の放射線測定装置であるGe波高分析装置とする。
- ◆ 検出限界値は、評価対象核種（Co-60）のD/Cが1/33以下を満足することが可能となるように検出限界計数相当でD/Cの1/66以下に設定する。測定した放射線測定値が検出限界計数未満であった場合、検出限界計数を測定値とする。
- ◆ 測定時間は、検出限界計数相当でD/Cの1/66以下となるように50,000秒以上を設定する。
- ◆ 添付書類六第6-5表に示すとおり、サンプルの検出限界値を求めた結果、D/Cの1/108であり、検出限界計数相当でD/Cの1/66以下の測定ができることを確認した。

添付書類六 第6-5表

	放射エネルギー ^{※1} (Bq)	重量 ^{※2} (g)	検出限界値 ^{※3} (Bq/g)	D/C の逆数 ^{※4} (-)
合計	1.46×10^{-1}	158.3	9.22×10^{-4}	108

※1：第6-3表のろ液のA (9.40×10^{-2} Bq) 及び第6-4表のA (5.24×10^{-2} Bq) の合計

※2：第6-3表及び第6-4表のW

※3：放射エネルギー (Bq) ÷ 重量 (g)

※4：(検出限界値 (Bq/g) ÷ Co-60 の基準値 0.1Bq/g) で求める D/C の逆数

本文九 放射能濃度確認対象物の保管場所及び保管方法

- ◆ 島根 1 号炉の対象物は構内倉庫（非管理区域）で保管、島根 2 号炉の対象物は追加的な汚染が生じない措置を講じたうえで島根 1 号炉のタービン建物（管理区域）に保管している。
- ◆ 対象物及び測定単位は、各エリアで20頁（添付書類七 第7-1表及び第7-2表）に示す異物混入防止、追加汚染防止、識別管理及び立入制限を行う。
- ◆ 島根 2 号炉の対象物は、放射能濃度の測定を開始するまでに島根 1 号炉又は 2 号炉のタービン建物で除染（ブラスト除染等の機械的除染）を行う。島根 1 号炉の対象物は除染済みだが、測定の結果、D/Cの1/33を上回った場合、除染を行う。

本文九 放射能濃度確認対象物の保管場所及び保管方法

(島根 1号炉の対象物)

添付書類 第7-1表

項目	対象物の各エリア			
	保管場所	除染	切断	確認待ち
放射性廃棄物との分離	—	○	—	—
異物混入防止、追加汚染防止	○※1	○※1	○※1	○※1
識別管理	○	○	○	○
立入制限	○	○	○	○
非管理区域	○	—	○	○
汚染のおそれのある管理区域	—	○	—	—

項目	測定単位の各エリア			
	測定			
	前処理	測定待ち	測定装置	確認待ち
放射性廃棄物との分離	—	—	—	—
異物混入防止、追加汚染防止	○※2	○※3	○※3	○※3
識別管理	—	○	—	○
立入制限	—	—	—	—
非管理区域	—	—	—	—
汚染のおそれのある管理区域	○	○	○	○

- ※1：区画及び施錠管理することにより、異物混入及び追加的な汚染を防止
 - ※2：追加的な汚染がないよう管理（前処理する測定単位以外の測定単位を取り扱わない）することにより、異物混入及び追加的な汚染を防止
 - ※3：放射線測定装置を施錠管理することにより、異物混入及び追加汚染を防止
- (注) ○：管理事項の該当、—：管理事項の非該当

(島根 2号炉の対象物)

添付書類 第7-2表

項目	対象物の各エリア			
	保管場所	除染	切断	確認待ち
放射性廃棄物との分離	—	○	—	—
異物混入防止、追加汚染防止	○※1	○※1	○※1	○※1
識別管理	○	○	○	○
立入制限	○	○	○	○
非管理区域	—	—	—	○
汚染のおそれのない管理区域	—	—	—	○
汚染のおそれのある管理区域	○	○	○	—

項目	測定単位の各エリア			
	測定			
	前処理	測定待ち	測定装置	確認待ち
放射性廃棄物との分離	—	—	—	—
異物混入防止、追加汚染防止	○※2	○※3	○※3	○※3
識別管理	—	○	—	○
立入制限	—	—	—	—
非管理区域	—	—	—	—
汚染のおそれのない管理区域	—	—	—	—
汚染のおそれのある管理区域	○	○	○	○

- ※1：追加的な汚染がないよう管理（区画、施錠管理）することにより、異物混入及び追加的な汚染を防止
 - ※2：追加的な汚染がないよう管理（前処理する測定単位以外の測定単位を取り扱わない）することにより、異物混入及び追加的な汚染を防止
 - ※3：放射線測定装置を施錠管理することにより、異物混入及び追加汚染を防止
- (注) ○：管理事項の該当、—：管理事項の非該当

本文十 放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメント

- ◆ 放射能濃度の測定及び評価は、品質マネジメントシステムを構築し、保安規定等に定めて実施する。
- ◆ 品質保証活動は、社長をトップマネジメントとして構築し、体系化した組織及び文書類により、業務に係る計画、実施、評価及び改善のプロセスを実施する。
- ◆ 保安規定、品質保証規程及び品質マネジメントシステム計画並びにこれらに基づく社内規定に品質マネジメントシステムに関することを定めて実施するとともに継続的に改善していく。

第6回クリアランスに関する審査会合における 指摘事項の回答

審査会合での指摘事項及び回答（概要）

第1表 第6回審査会合での指摘事項及び回答（概要）

No.	指摘事項	回答（概要）	回答頁
1	<ul style="list-style-type: none"> 対象物の表面汚染密度が均一であることの根拠を示すこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 対象物は、D/Cの1/33を十分に下回り（放射化学分析）、均一な汚染（表面汚染密度）の傾向を示すと評価した。 	24～30頁
2	<ul style="list-style-type: none"> 測定単位が評価単位の放射性物質の濃度を保守的に評価できる測定単位であることの根拠を示すこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定単位（噴口部及びリング部）は、評価単位の比表面積より大きな比表面積のため、放射能濃度を保守的に評価可能である。 	31～35頁
3	<ul style="list-style-type: none"> 複雑な形状や狭隘部の汚染の状況が平坦部と同等とする根拠を示すこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 対象物の狭隘部及び平坦部の表面汚染密度は、平均値、最大値及び最小値に差はなく、局所的な汚染は確認されなかった。 	36～45頁
4	<ul style="list-style-type: none"> 島根2号炉の除染後の汚染の程度が島根1号炉と同等になると示せるだけの代表サンプルの測定を検討すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 対象物の一部を除染した結果、D/Cの1/33を十分に下回る（放射化学分析）とともに均一な汚染（表面汚染密度）の傾向を示すと評価した。 	46～50頁

指摘事項No.1（表面汚染密度の均一性）に対する回答

(No.1)

- ・対象物の表面汚染密度が均一であることの根拠を示すこと。

【回答】

- ・第2表に示すとおり、島根1号炉の全ての対象物の表面汚染密度測定結果は検出限界値未満で推移し、放射化学分析においてCo-60のD/C※¹が1/33を下回ったことから均一な汚染であると評価した。

第2表 対象物の測定方法及び測定結果の概要

対象物	低圧ダイヤフラム及び低圧内部車室
測定方法	・第1図に示す走査サーベイによる全面測定及び放射化学分析
測定結果	<ul style="list-style-type: none"> ・表面汚染密度は第2図～第4図に示すとおり、全て検出限界値未満で推移し、汚染は確認されなかった。 ・測定した表面汚染密度（検出限界値を流用）を放射能濃度に換算すると、Co-60※²のクリアランスの基準値（0.1Bq/g）を下回ったが、第3表及び第5表に示すとおり、Co-60のD/Cの1/33に相当する放射能濃度を上回った。 ・表面汚染密度の測定に用いたGMサーベイメータによる評価はBGも含めた保守的な値となっていることから、サンプルを採取してGe波高分析装置を用いた放射化学分析にてCo-60のD/Cを評価した結果、第4表及び第6表に示すとおり、1/33を下回ることを確認した。

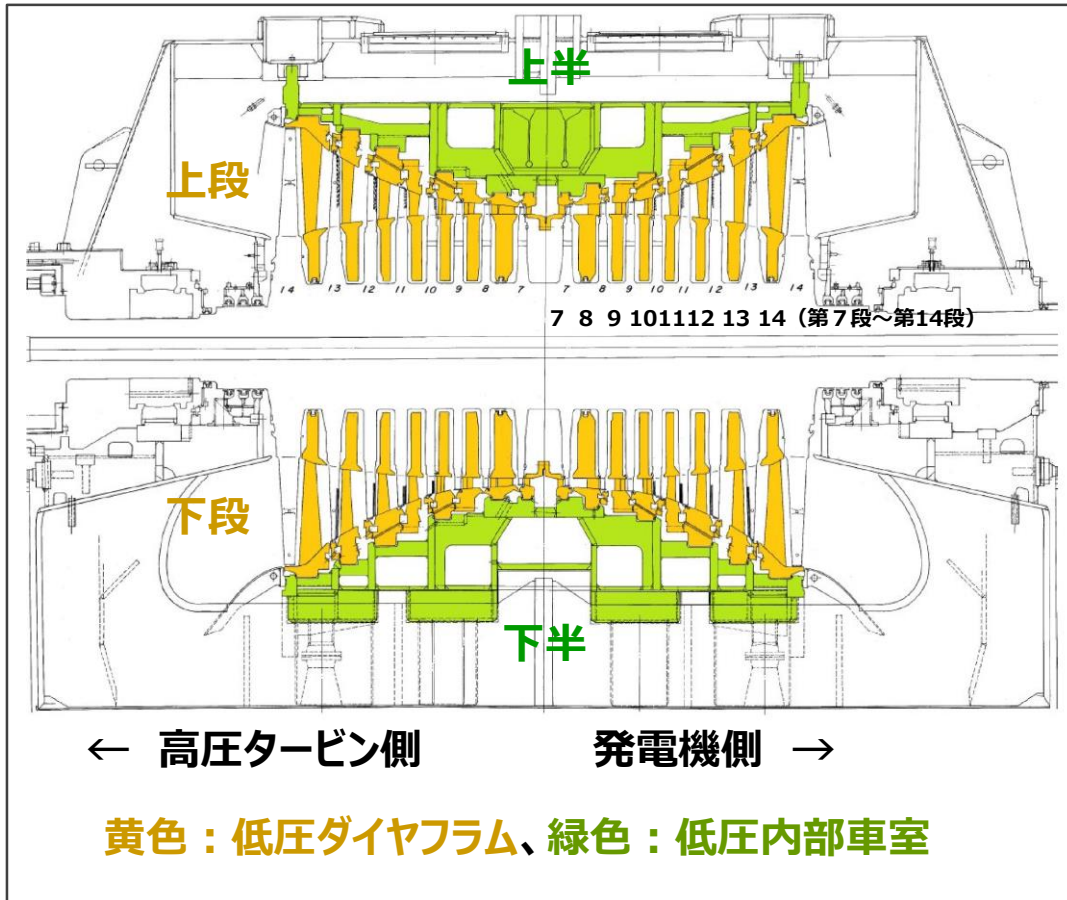
※1：Co-60放射能濃度（D）÷Co-60の基準値（C）（規則別表第2欄の放射能濃度）

※2：対象物の放射化学分析によりCo-60が主要な核種であることを確認

【補正書の該当箇所】

- ・本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.2二次的な汚染
- ・添付書類二「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量に関する説明」3.2二次的な汚染

表面汚染密度の測定条件



放射能濃度確認対象物 概要図

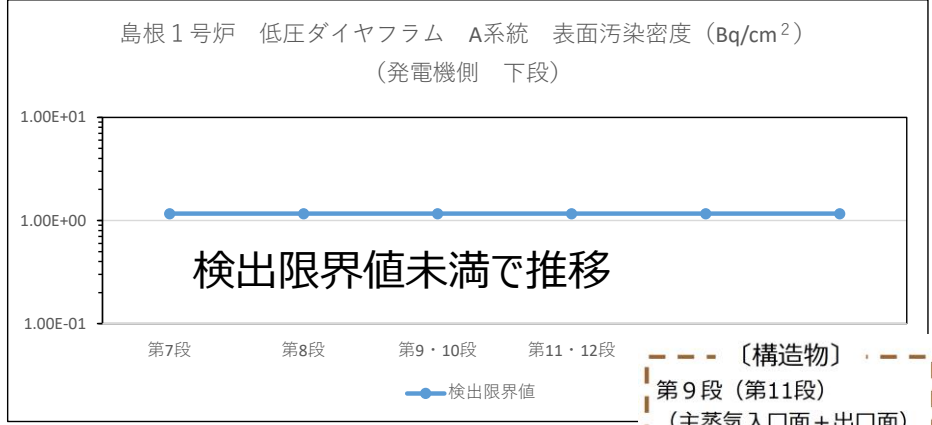
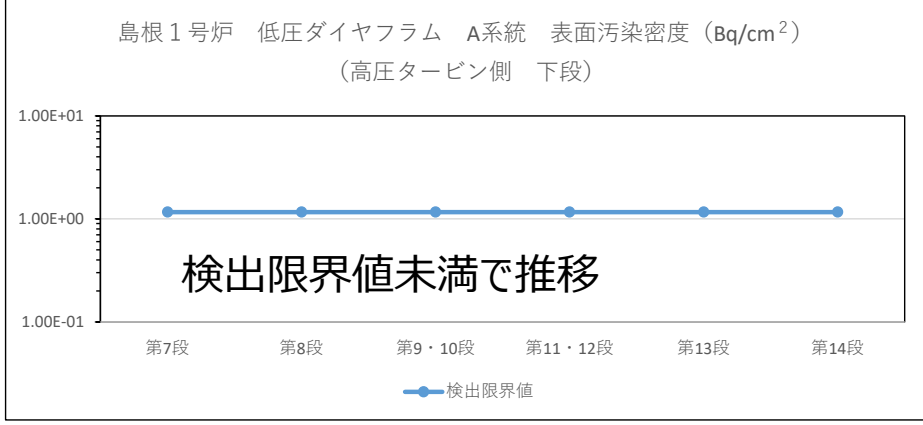
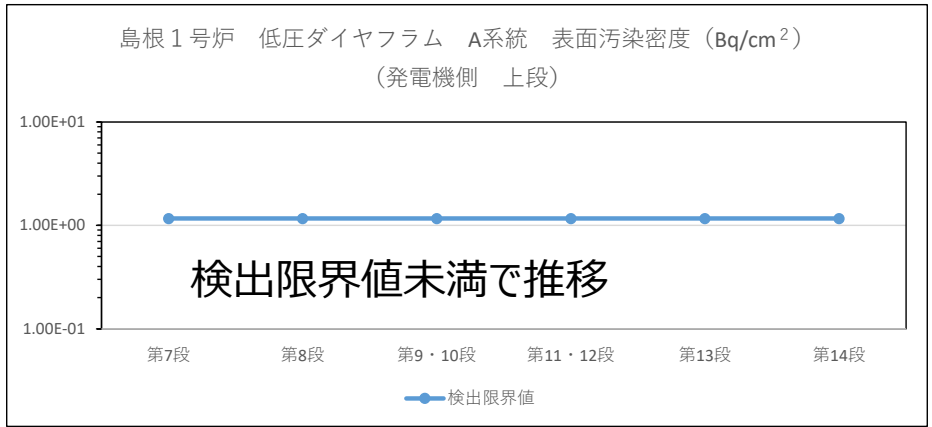
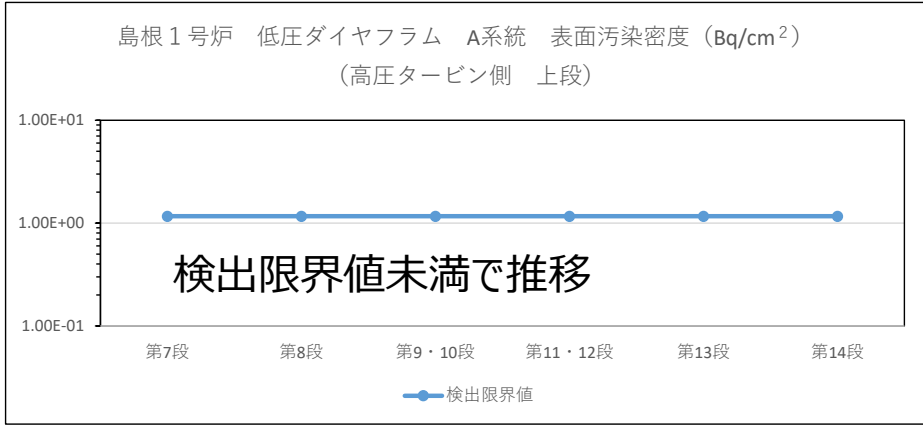
【測定条件】

- ・測定器 : GMサーベイメータ
- ・測定方法 : 走査サーベイによる全面測定
- ・測定対象 : 低圧ダイヤフラム及び低圧内部車室※1
- ・測定値 : 全面測定の最大値に測定器の放射能換算係数を乗じた表面汚染密度

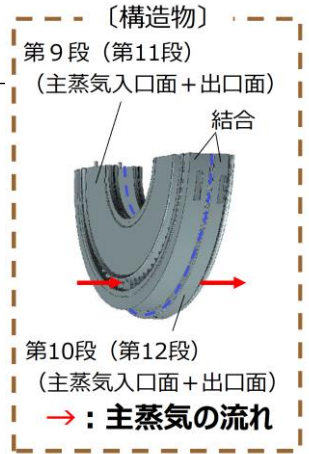
※1 : 島根1号炉低圧タービンは2系統(A、B系統)で構成

第1図 島根1号炉対象物の測定条件

表面汚染密度の全面測定結果（低圧ダイヤフラムA系統）

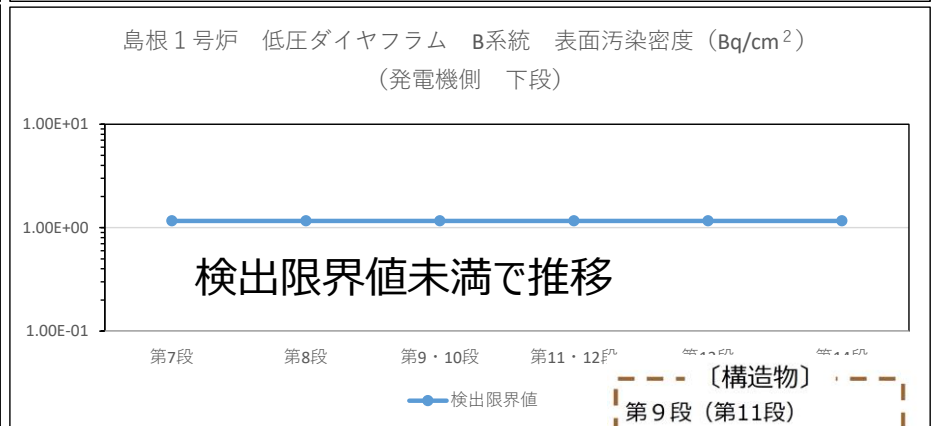
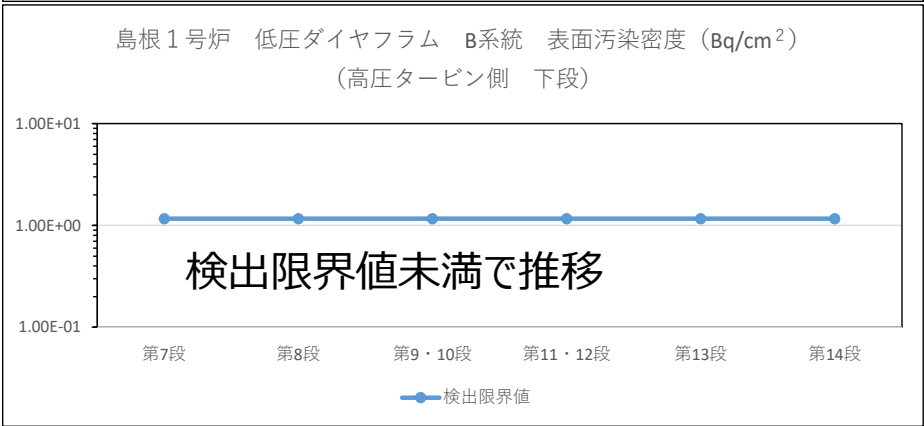
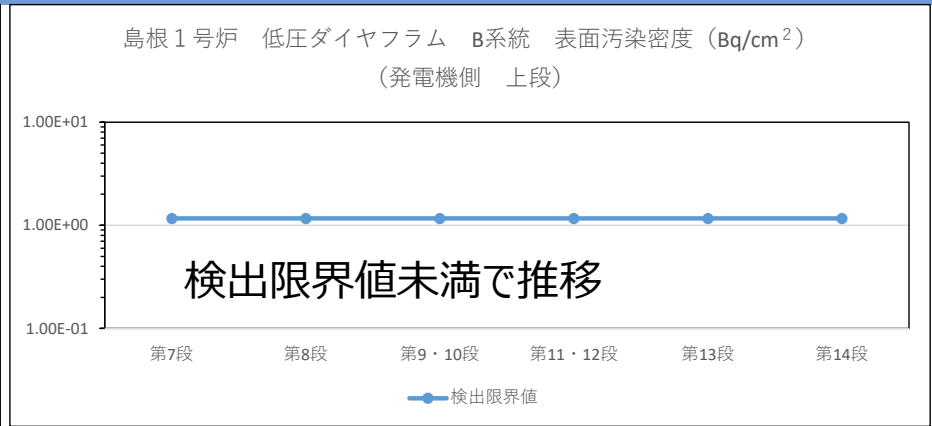
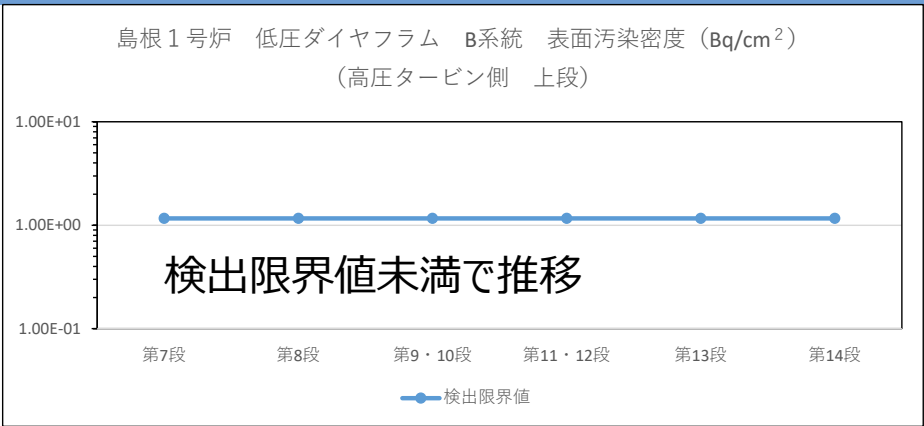


- ・低圧ダイヤフラムは第1図に示すとおり第7段～第14段で構成
- ・第9-10段、第11-12段は結合構造（右図参照）
- ・測定値は検出限界値（ 1.17×10^0 Bq/cm²）未満で推移。検出限界値はBG、時定数3秒から計算した計数率に標準偏差2、統計誤差及び不確かさを考慮したGMサーベイメータの放射能換算係数を乗じて求める。

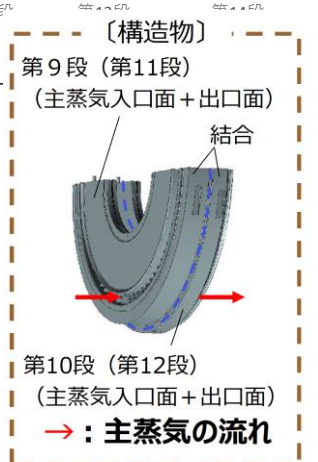


第2図 島根1号炉対象物の表面汚染密度の全面測定結果

表面汚染密度の全面測定結果（低圧ダイヤフラムB系統）

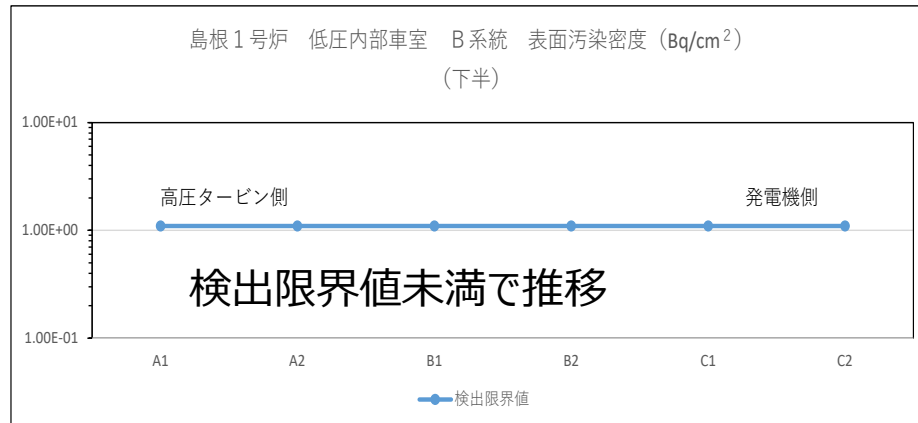
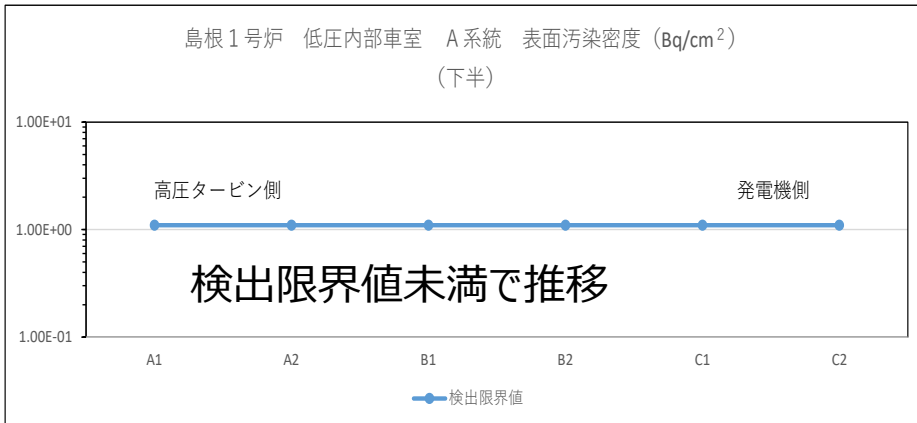
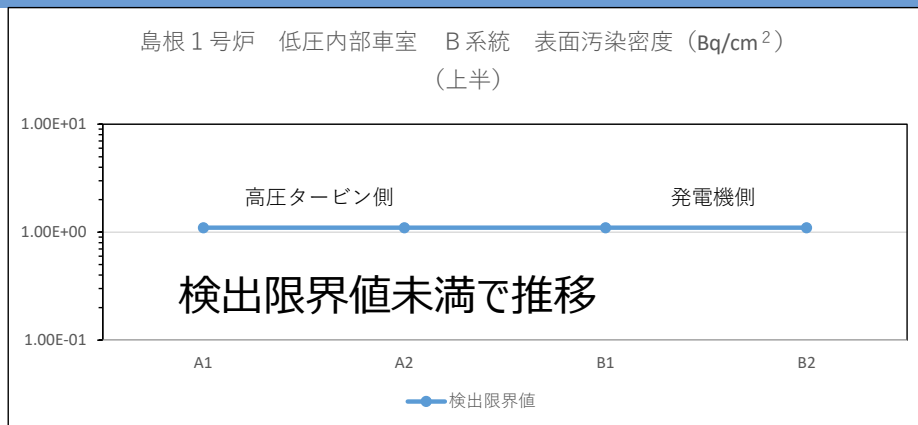
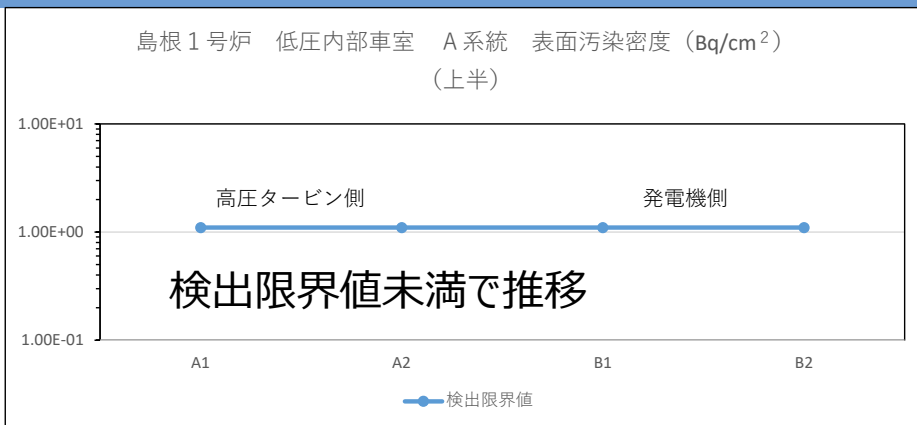


- ・低圧ダイヤフラムは第1図に示すとおり第7段～第14段で構成
- ・第9-10段、第11-12段は結合構造（右図参照）
- ・測定値は検出限界値（ 1.17×10^0 Bq/cm²）未満で推移。検出限界値はBG、時定数3秒から計算した計数率に標準偏差2、統計誤差及び不確かさを考慮したGMサーベイメータの放射能換算係数を乗じて求める。



第3図 島根1号炉対象物の表面汚染密度の全面測定結果

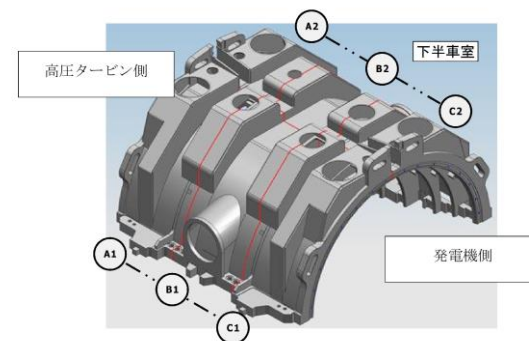
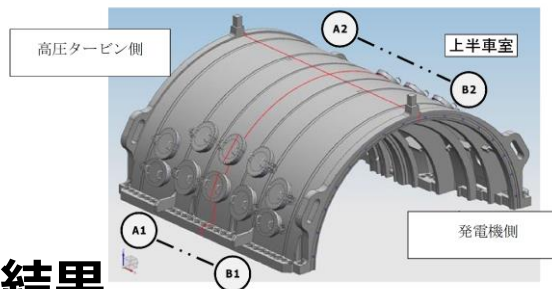
表面汚染密度の全面測定結果（低圧内部車室）



- A1～C2は評価単位を示す（右図参照）。（上半は4分割、下半は6分割）
- 測定値は検出限界値（ 1.10×10^0 Bq/cm²）未満で推移。求め方は低圧ダイヤフラムと同じ。

第4図 島根1号炉対象物の表面汚染密度の全面測定結果

【上半】



低圧ダイヤフラムのD/C評価

第3表 表面汚染密度から算出したD/C

低圧ダイヤフラム (除染後)							
系統	位置	Co-60 の D/C の逆数 ^{*1, 2, 3}					
		7 段	8 段	9-10 段	11-12 段	13 段	14 段
A	高圧タービン側	1	3	2	2	2	2
		1	3	2	2	2	2
	発電機側	1	2	2	2	2	2
		1	2	2	2	2	2
B	高圧タービン側	1	2	2	2	2	2
		1	3	2	2	2	2
	発電機側	1	2	2	2	2	2
		1	2	2	2	2	2

- ※1 : 第2図及び第3図の検出限界値 ($1.17 \times 10^0 \text{ Bq/cm}^2$) に比表面積を乗じて求めた放射能濃度からD/Cを算出する。
- ※2 : 各位置の上下のD/Cの逆数は第1図の上段及び下段を示す。
- ※3 : 9-10、11-12段は第2図及び第3図に示すとおり結合構造である。



- ・GMサーベイメータによる評価は、測定した計数率をBGも含めて全てCo-60からのものとして換算していることから実際の放射能濃度よりも大きくなる。(D/Cの逆数は小さくなる)。
- ・Ge波高分析装置を用いたCo-60の放射能濃度を求め、D/Cを再度算出する。

第4表 放射化学分析から算出したD/C

(令和4年4月1日時点)

【放射化学分析の測定条件】

低圧ダイヤフラム (除染後)							
系統	位置	Co-60 の D/C の逆数 ^{*1, 2, 3}					
		7 段	8 段	9-10 段	11-12 段	13 段	14 段
A	高圧タービン側	70	102	114	72	110	120
		75	72	127	234	72	119
	発電機側	120	93	85	77	208	78
		98	118	88	147	327	78
B	高圧タービン側	86	71	78	111	158	99
		83	101	83	169	105	95
	発電機側	80	102	88	100	156	90
		94	111	88	166	163	67

- ・対象核種 : Co-60
- ・測定方法 : 第2図及び第3図の表面汚染密度の測定箇所から採取したサンプルをGe波高分析装置により測定して放射能濃度を求め、基準値で除してD/Cの逆数にする。
- ・Ge波高分析装置は、Co-60を同定するため、BGは低くなる。BGが低いため、検出限界値も低くなる。

- ※1 : サンプルの表面を酸溶解した溶液をGe波高分析装置により測定
- ※2, 3 : 第3表に同じ

低圧内部車室のD/C評価

第5表 表面汚染密度から算出したD/C

低圧内部車室（除染後）							
系統	位置	Co-60のD/Cの逆数 ^{*1, 2, 3}					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
A	上半	2	2	2	2		
	下半	2	2	2	2	2	2
B	上半	2	2	2	2		
	下半	2	2	2	2	2	2

※1：第4図の検出限界値（ $1.10 \times 10^0 \text{ Bq/cm}^2$ ）に比表面積を乗じて求めた放射能濃度からD/Cを算出する。

※2：第1図の上半及び下半

※3：A1～C2は評価単位
（上半は4分割、下半は6分割）



・GMサーベイメータによる評価は、測定した計数率をBGも含めて全てCo-60からのものとして換算していることから実際の放射能濃度よりも大きくなる。（D/Cの逆数は小さくなる）。

・Ge波高分析装置を用いたCo-60の放射能濃度を求め、D/Cを再度算出する。

第6表 放射化学分析から算出したD/C

（令和4年4月1日時点）

低圧内部車室（除染後）							
系統	位置	Co-60のD/Cの逆数 ^{*1, 2, 3}					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
A	上半	113	106	88	104		
	下半	81	103	69	75	89	111
B	上半	109	88	83	92		
	下半	126	113	85	90	85	88

【放射化学分析の測定条件】

・対象核種：Co-60

・測定方法：第4図の表面汚染密度の測定箇所から採取したサンプルをGe波高分析装置により測定し放射能濃度を求め、基準値で除してD/Cの逆数にする。

・Ge波高分析装置は、Co-60を同定するため、BGは低くなる。BGが低いため、検出限界値も低くなる。

※1：サンプルの表面を酸溶解した溶液をGe波高分析装置により測定

※2, 3：第5表に同じ

指摘事項No. 2（測定単位の放射能濃度の保守性）に対する回答

(No. 2)

- ・測定単位が評価単位の放射性物質の濃度を保守的に評価できる測定単位であることの根拠を示すこと。

【回答】

- ・放射能濃度は、(1)式によって求められるため、表面汚染密度が均一の場合は、比表面積が大きくなるほど、放射能濃度は高くなる。

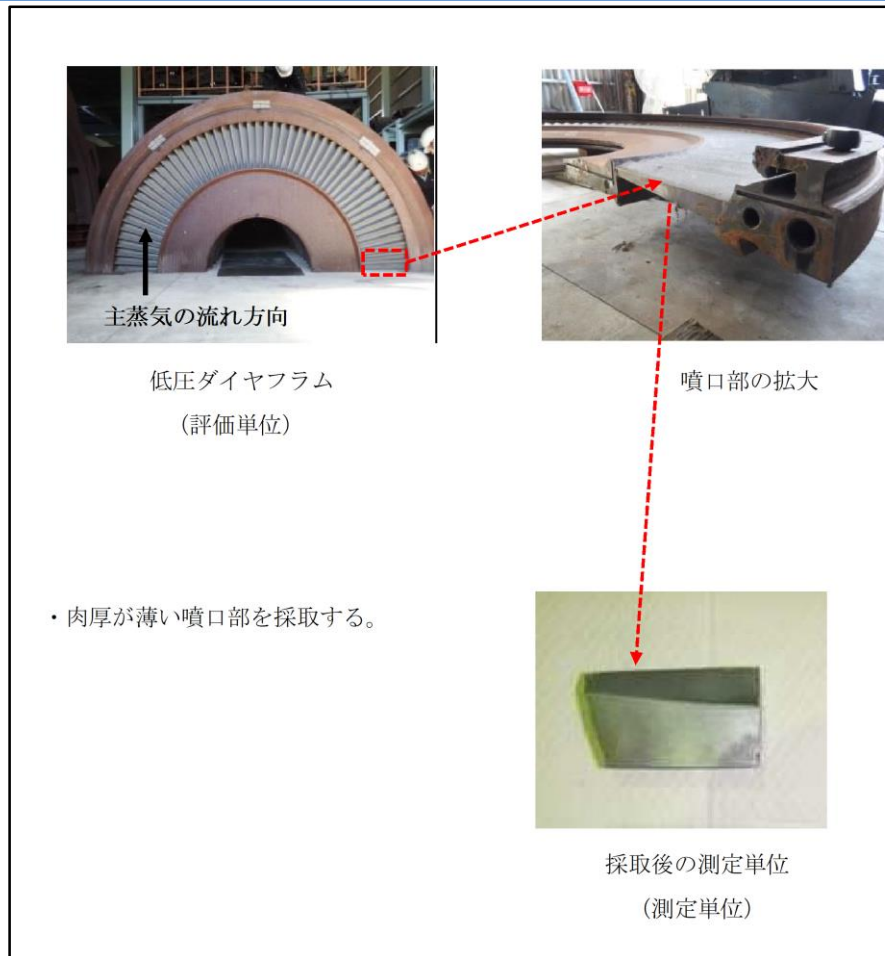
$$\text{放射能濃度(Bq/g)} = \text{表面汚染密度(Bq/cm}^2\text{)} \times \text{比表面積(cm}^2\text{/g)} \cdots (1) \text{式}$$

- ・測定単位は、評価単位よりも比表面積が大きいため、保守的に放射能濃度を評価できる。
 - ✓ 低圧ダイヤフラムの測定単位の設定イメージを第5図に示す。低圧ダイヤフラムは、第7表及び第8表に示すとおり、噴口部は噴口部以外と比べ比表面積が大きく※1、(1)式により放射能濃度が高くなる。
 - ✓ 低圧内部車室の設定イメージを第5図に示す。低圧内部車室は、第7表及び第6図に示すとおり、リング部はリング部以外と比べ比表面積が大きく※1、(1)式により放射能濃度が高くなる。
- ※1 他の部位に比べ肉厚が薄く、重量が軽くなるため、比表面積が大きくなる。

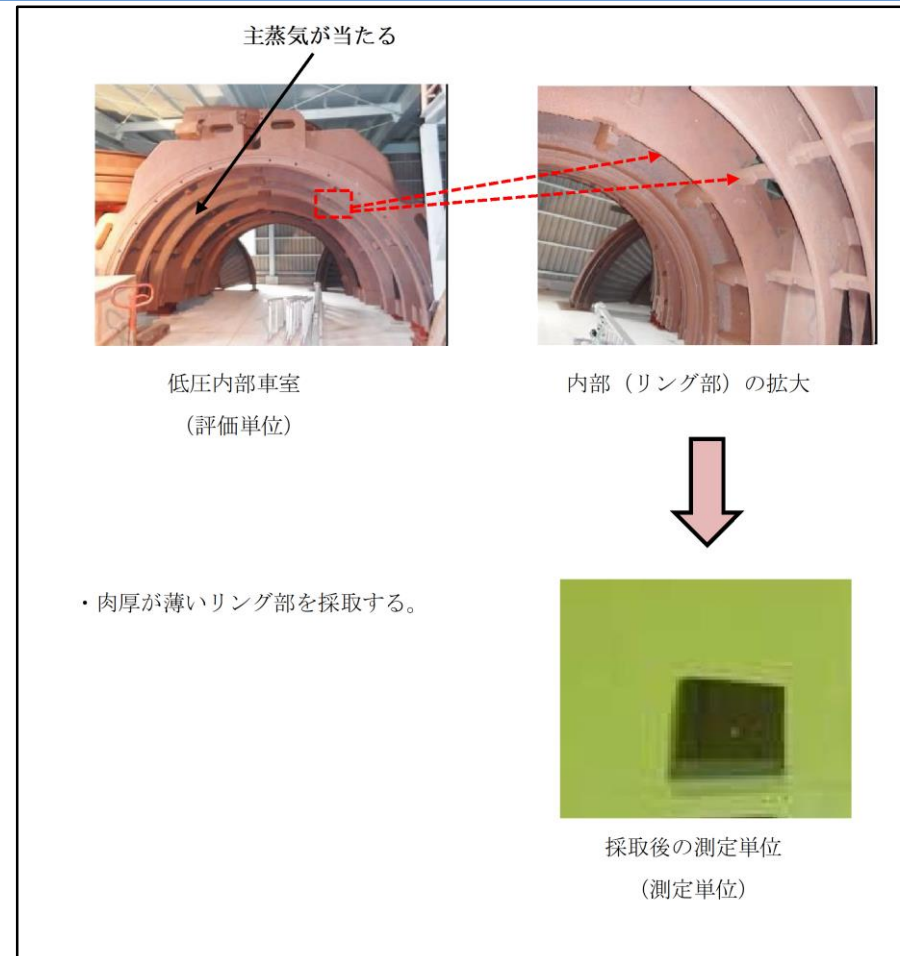
【補正書の該当箇所】

- ・本文六「放射能濃度の評価単位」 3.測定単位
- ・添付資料4「放射能濃度の評価単位に関する説明」 3.測定単位の設定

測定単位の設定 (イメージ)



〔低圧ダイヤフラム〕



〔低圧内部車室〕

第5図 対象物の測定単位の設定イメージ

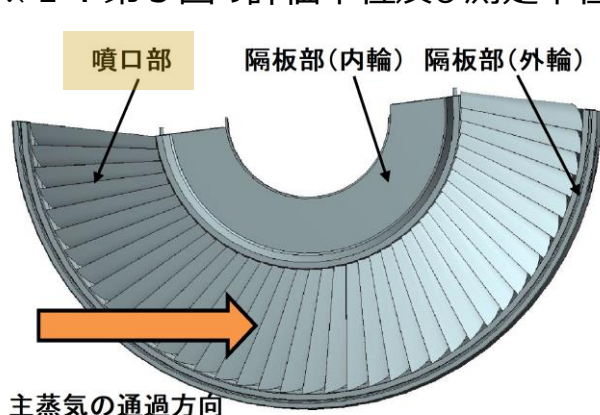
対象物の比表面積

- 対象物の比表面積は、対象物の設計図面（部材図、溶接図及び加工図）を収集し、3D CADに入力・モデル化して算出した。

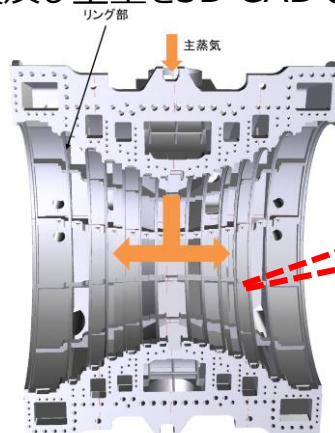
第7表 測定単位及び評価単位の比表面積

号炉	対象物	噴口部又はリング部の 比表面積 (cm ² /g) ※1	評価単位の比表面積 (cm ² /g) ※1
1号炉	低圧ダイヤフラム	$8.09 \times 10^{-2} \sim 2.21 \times 10^{-1}$	$3.39 \times 10^{-2} \sim 7.02 \times 10^{-2}$
	低圧内部車室	1.06×10^{-1}	$5.20 \times 10^{-2} \sim 5.58 \times 10^{-2}$
2号炉	低圧ダイヤフラム	$7.97 \times 10^{-2} \sim 2.80 \times 10^{-1}$	$3.26 \times 10^{-2} \sim 6.26 \times 10^{-2}$
	低圧内部車室	1.15×10^{-1}	$6.53 \times 10^{-2} \sim 7.33 \times 10^{-2}$

※1：第5図の評価単位及び測定単位の表面積及び重量を3D CADで算出し、比表面積を求めた。



低圧ダイヤフラム



リング部の拡大
低圧内部車室

低圧ダイヤフラムの肉厚

第8表 低圧ダイヤフラム噴口部及び隔板部（外輪及び内輪）の肉厚

(単位 : cm)

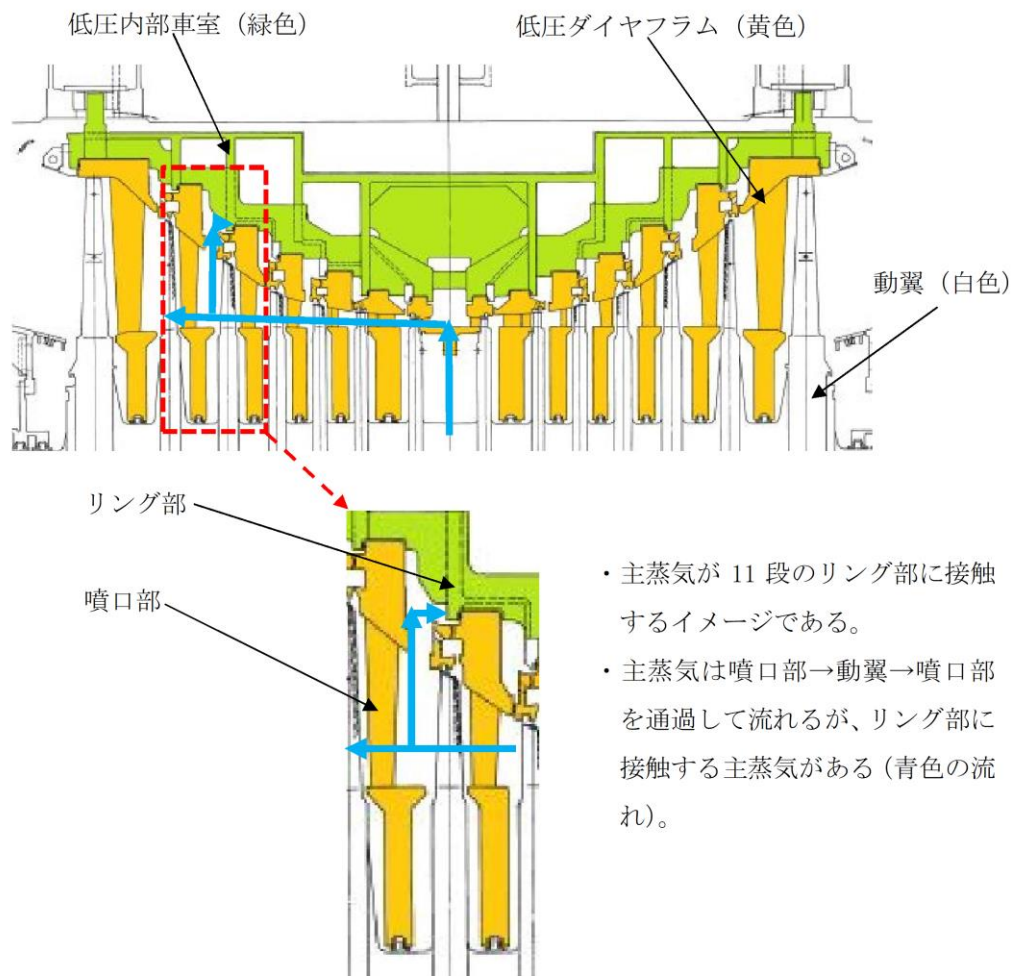
	噴口部※1	隔板部※2	
		外輪	内輪
島根1号炉	4.6	8.0	7.9
島根2号炉	4.7	9.8	7.3

※1 : 第7段～第13段（2号炉は第14段）の最大の肉厚

※2 : 第7段～第13段（2号炉は第14段）の最小の肉厚（隔板部の外輪及び内輪のイメージは第7表を参照）

肉厚は、設計図面（部材図、溶接図及び加工図）を3D CADに入力して算出

低圧内部車室のリング部と他の部位の肉厚



・リング部は、主蒸気（青色）が接触する他の部位と比較して軸方向に肉厚が薄い。

- ・主蒸気が 11 段のリング部に接触するイメージである。
- ・主蒸気は噴口部→動翼→噴口部を通過して流れるが、リング部に接触する主蒸気がある（青色の流れ）。

青色：主蒸気の流れ

低圧タービンの拡大図（島根 2 号炉の例）

第 6 図 低圧内部車室のリング部と他の部位について

(No.3)

- ・複雑な形状や狭隘部の汚染の状況が平坦部と同等とする根拠を示すこと。

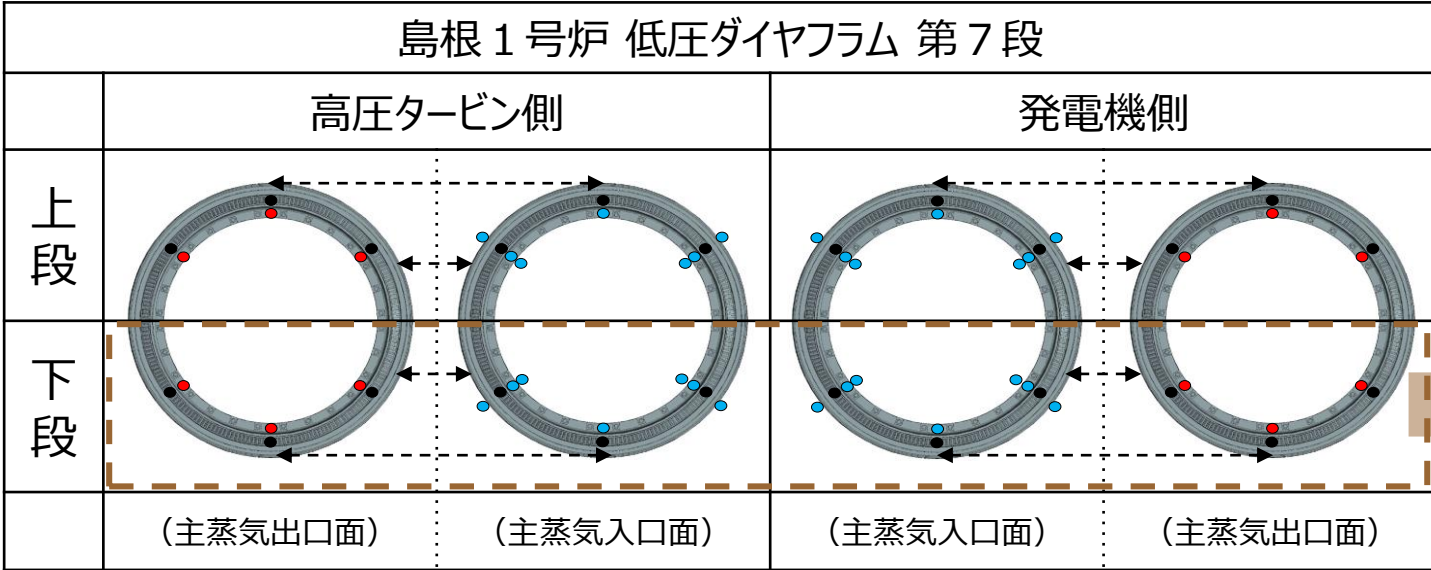
【回答】

- ・平坦部及び狭隘部の表面汚染密度の測定結果から汚染の状況は同等であると評価した。
- ✓ 島根1号炉の対象物の局所的な汚染状況を確認するために、平坦部及び狭隘部の定点測定を実施した。定点測定は、第7図～第10図に示すとおり対象物を周方向に等間隔で代表点（平坦部）及び狭隘部（隔板部、噴口部など）を設定した。
（定点測定の測定点数は第9表に示すとおり1,760点を設定）
- ✓ 代表点及び狭隘部の表面汚染密度を測定した結果、第11図～第14図に示すとおり各測定点において最大値、最小値及び平均値に差はなく局所的な汚染は確認されなかった（平坦部の測定結果は $9.95 \times 10^{-2} \sim 2.57 \times 10^{-1}$ Bq/cm²、狭隘部の測定結果は $1.18 \times 10^{-1} \sim 2.05 \times 10^{-1}$ Bq/cm²）。

【補正書の該当箇所】

- ・本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.2二次的な汚染
- ・添付書類二「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量に関する説明」3.2二次的な汚染

低圧ダイヤフラム第7段の測定条件



※ 高圧タービン側と発電機側はボルトで固定



〔測定点数〕

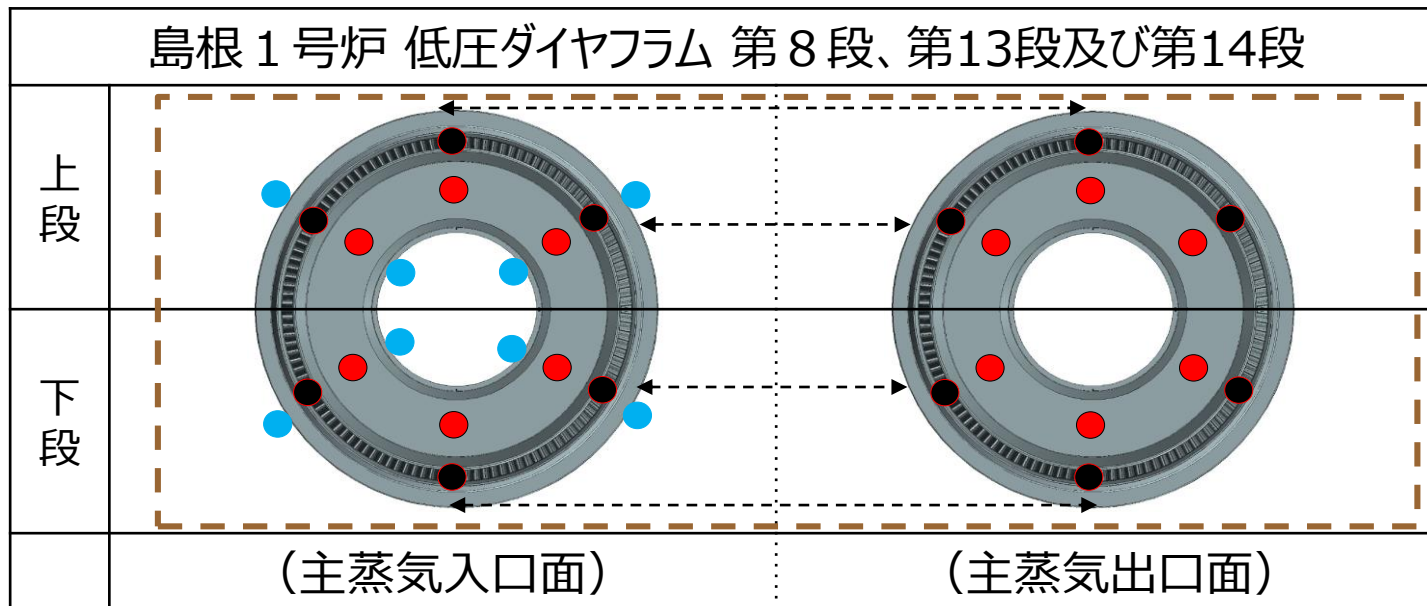
- : 代表点 (平坦部※1) 6点/構造物 × 4 構造物※2 = 24点
- : 狭隘部 (隔板部※3) 14点/構造物 × 4 構造物※2 = 56点
- : 狭隘部 (噴口部※3) 12点/構造物 × 4 構造物※2 = 48点

- ※1 : GMサーベイメータが当たる平坦な箇所 (第7図~第10図共通)
- ※2 : 2 構造物/系統 × 2 系統
- ※3 : GMサーベイメータが当てられない箇所 (第7図~第10図共通)

- ・測定器 : GMサーベイメータ
- ・測定方法 : 代表点は直接測定、狭隘部は間接測定 (スミア法)

第7図 島根1号炉低圧ダイヤフラム第7段の測定条件

低圧ダイヤフラム第8段、第13段及び第14段の測定条件



[測定点数 (以下は第8段のケースを示す。第13段及び第14段も点数は同じ)]

- : 代表点 (平坦部) $12\text{点/段} \times 4\text{段} \times 1 = 48\text{点}$
- : 狭隘部 (隔板部) $8\text{点/段} \times 4\text{段} \times 1 = 32\text{点}$
- : 狭隘部 (噴口部) $12\text{点/段} \times 4\text{段} \times 1 = 48\text{点}$

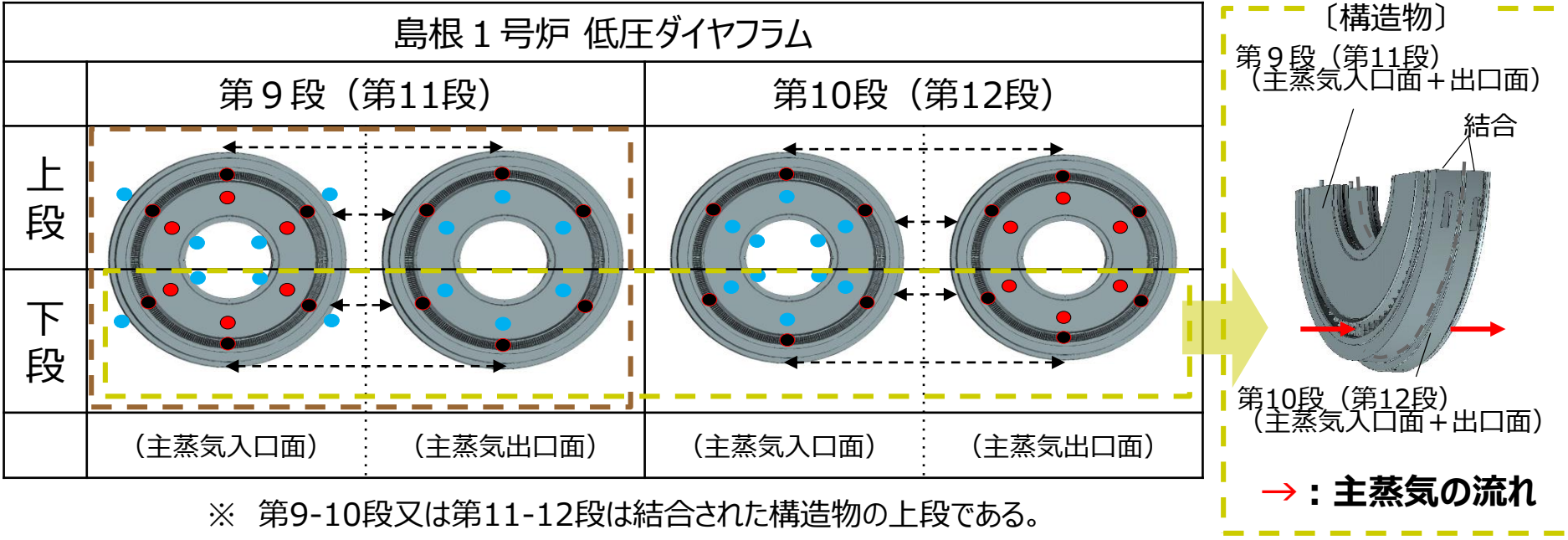
・測定器：GMサーベイメータ

・測定方法：代表点は直接測定、狭隘部は間接測定（スミア法）

※ 1 : 2段/系統 × 2系統

第8図 島根1号炉低圧ダイヤフラム第8段、第13段及び段14段の測定条件

低圧ダイヤフラム第9-10段又は第11-12段の測定条件



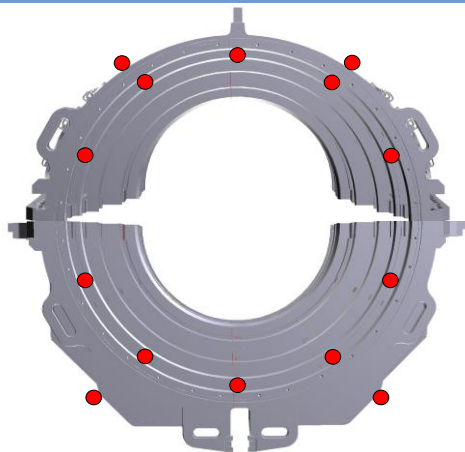
〔測定点数 (以下は第9-10段のケースを示す。第11-12段も点数は同じ) 〕

- : 代表点 (平坦部) 6点/段 × 4段 = 24点 (第9段又は第10段)
- : 狭隘部 (隔板部) 14点/段 × 4段 = 56点 (第9段)
- : 狭隘部 (噴口部) 10点/段 × 4段 = 40点 (第10段)
- : 狭隘部 (噴口部) 12点/段 × 4段 = 48点 (第9段又は第10段)

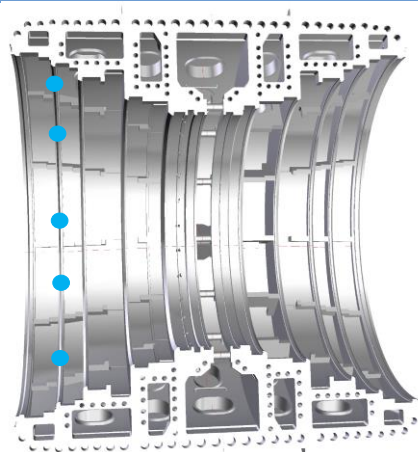
- ・測定器 : GMサーベイメータ
- ・測定方法 : 代表点は直接測定、狭隘部は間接測定 (スミア法)

第9図 島根1号炉低圧ダイヤフラム第9-10段 (第11-12段) の測定条件

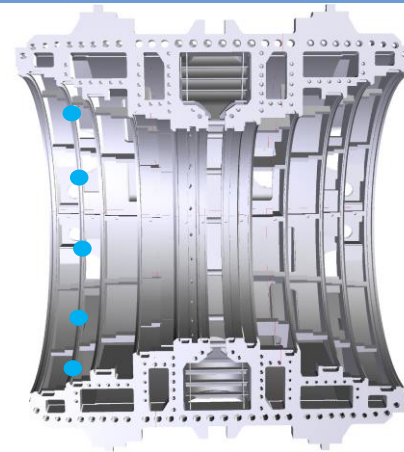
低圧内部車室の測定条件



低圧内部車室（正面）



低圧内部車室上半（内面）



低圧内部車室下半（内面）

第14段の位置に代表点及び狭隘部を設定した例

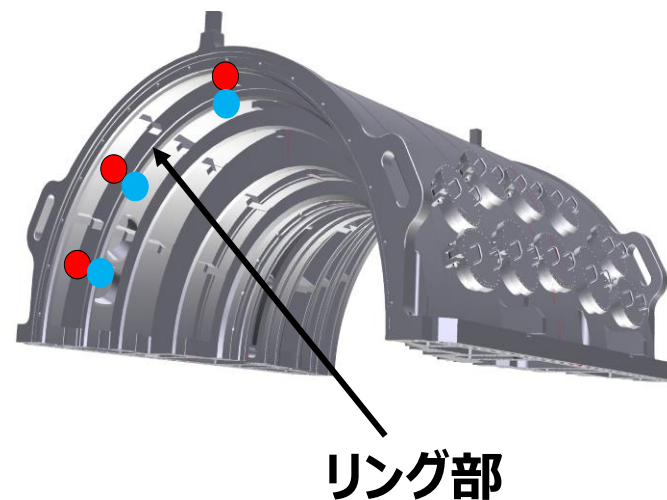
〔測定点数〕：第14段の測定点数の例

- ：代表点（平坦部） $14\text{点/段} \times 4\text{段}^{\ast 2} = 56\text{点}$
- ：狭隘部（リング部^{※1}） $10\text{点/段} \times 4\text{段}^{\ast 2} = 40\text{点}$

- ・測定器：GMサーベイメータ
- ・測定方法：代表点は直接測定
狭隘部は間接測定（スミア法）

※1：GMサーベイメータが当てられない箇所

※2：第14段はA系統に2段、B系統に2段の合計4段が存在する



リング部

第10図 島根1号炉低圧内部車室の測定条件

表面汚染密度の定点測定（代表点及び狭隘部）の測定点数

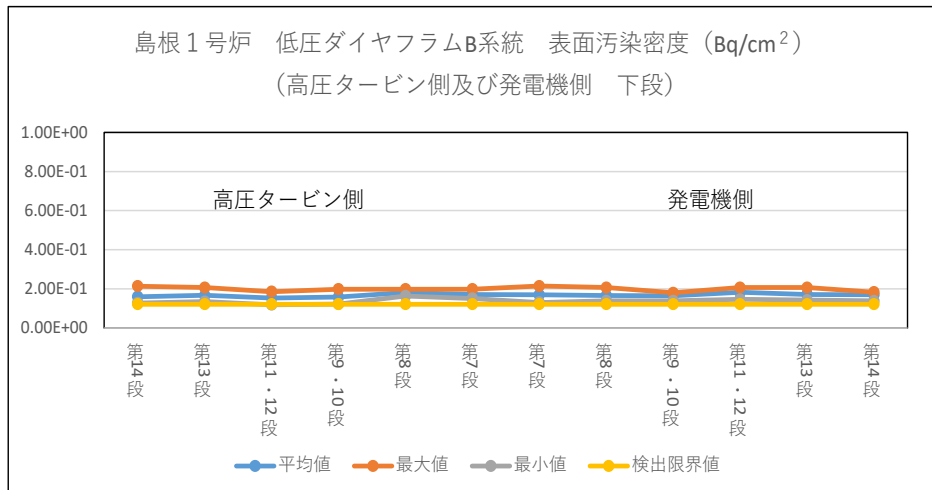
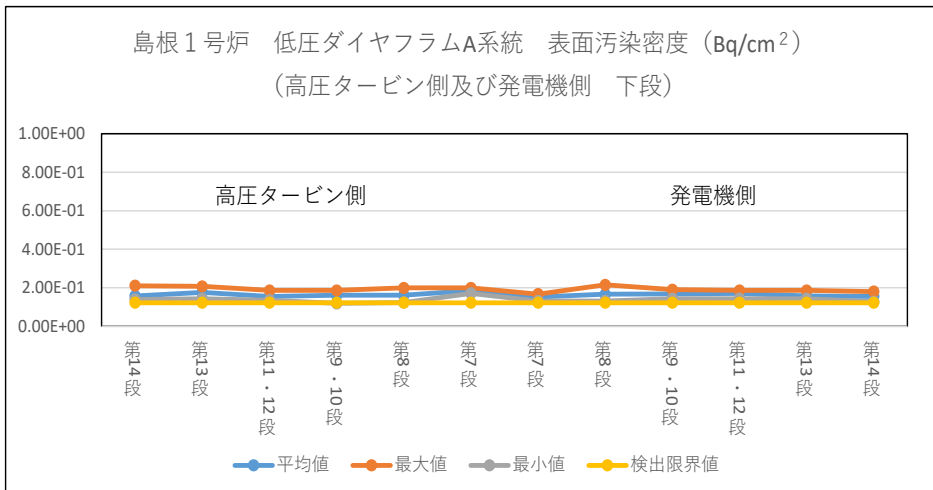
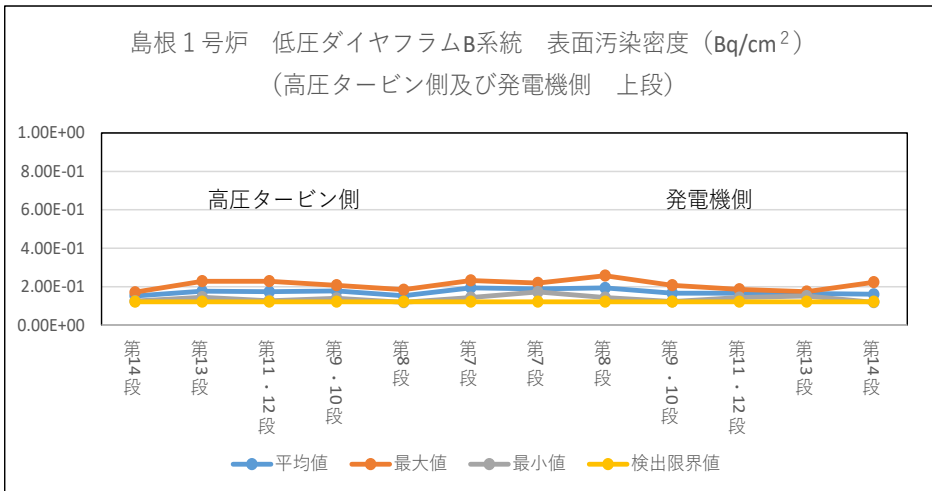
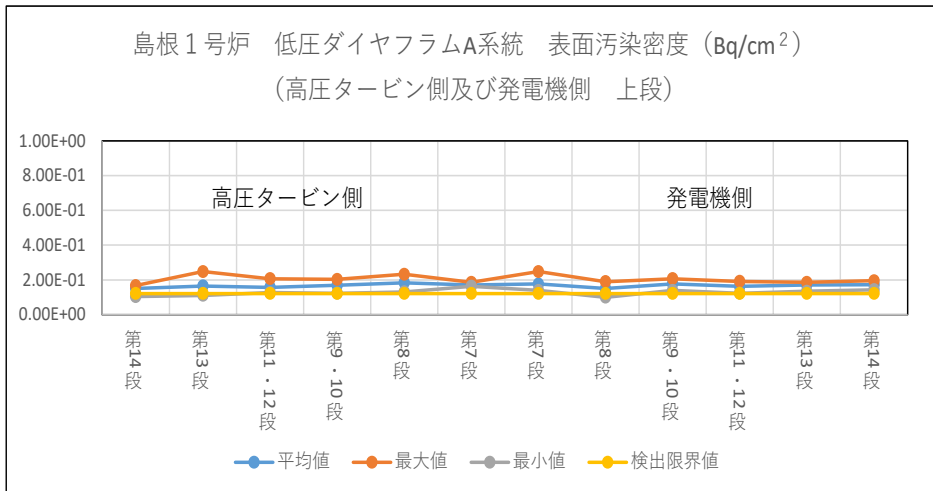
第9表 定点測定（代表点及び狭隘部）の測定点数

段	島根1号炉 低圧ダイヤフラム		島根1号炉 低圧内部車室	
	代表点	狭隘部※1	代表点	狭隘部
第7段	24点	104点	56点	40点
第8段	48点	80点	56点	40点
第9段	24点	104点	56点	40点
第10段	24点	88点	56点	40点
第11段	24点	104点	56点	40点
第12段	24点	88点	56点	40点
第13段	48点	80点	56点	40点
第14段	48点	80点	56点	40点
合計	264点	728点	448点	320点
合計	992点		768点	
総合計	1,760点			

・第7図～第10図の測定点数の取り纏め

※1：隔板部及び噴口部の合計

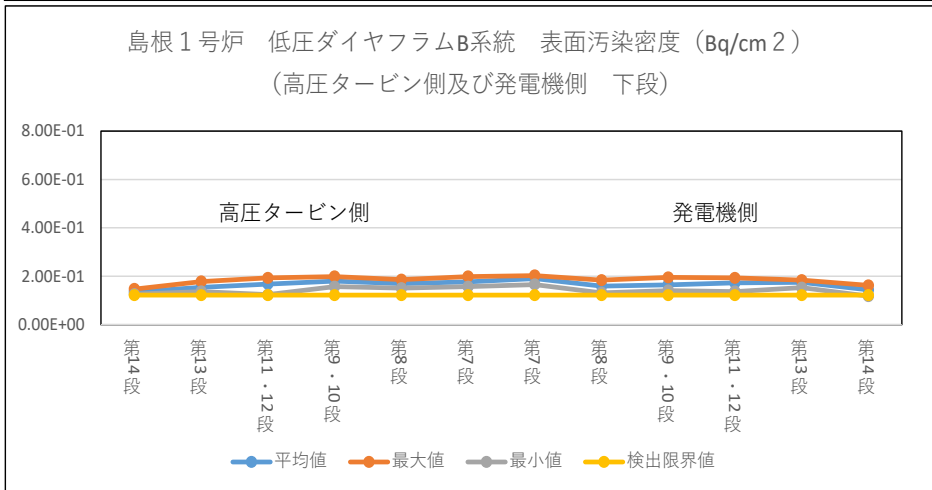
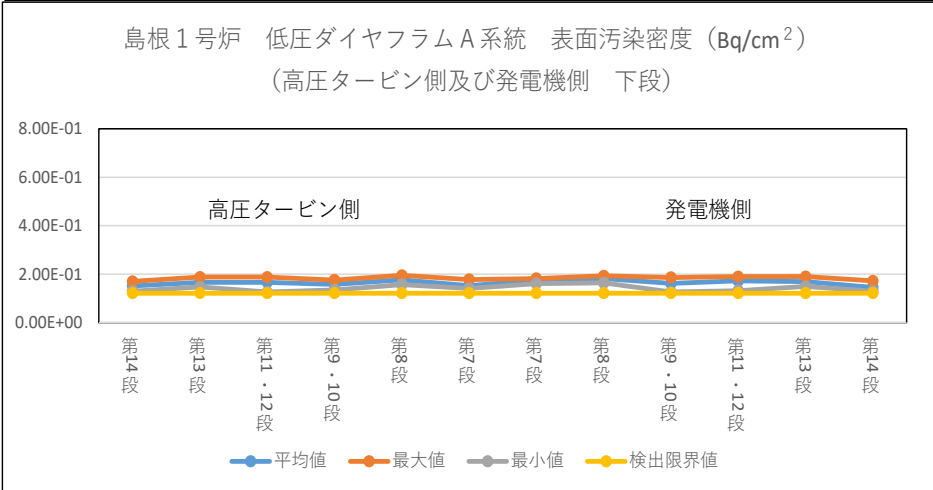
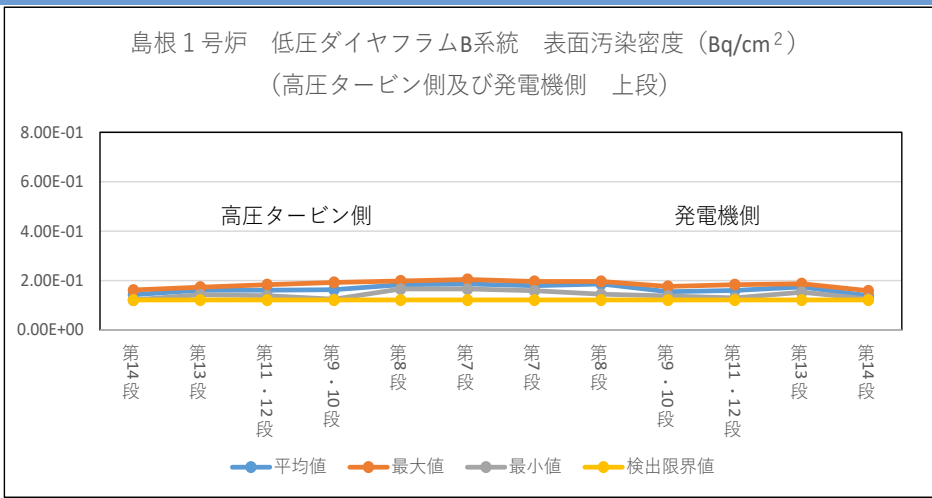
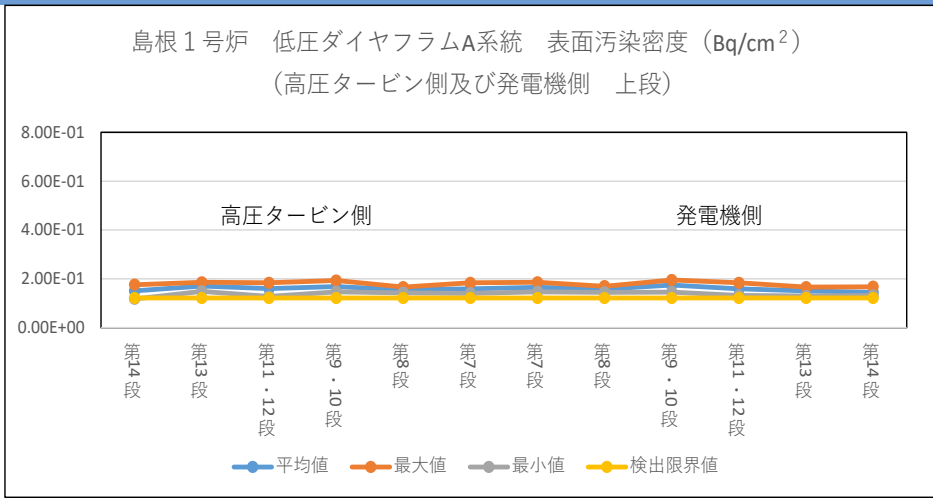
表面汚染密度の定点測定結果（低圧ダイヤフラム 代表点）



- ・測定点：264点（第9表参照）
- ・測定値：平均値、最大値又は最小値 (min⁻¹) × 測定器の放射能換算係数 (Bq/cm²/min⁻¹)
- ・上段、下段、高圧タービン側及び発電機側の位置は第1図参照

第11図 島根 1号炉対象物の表面汚染密度の定点測定結果（代表点）

表面汚染密度の定点測定結果（低圧ダイヤフラム 狭隘部）

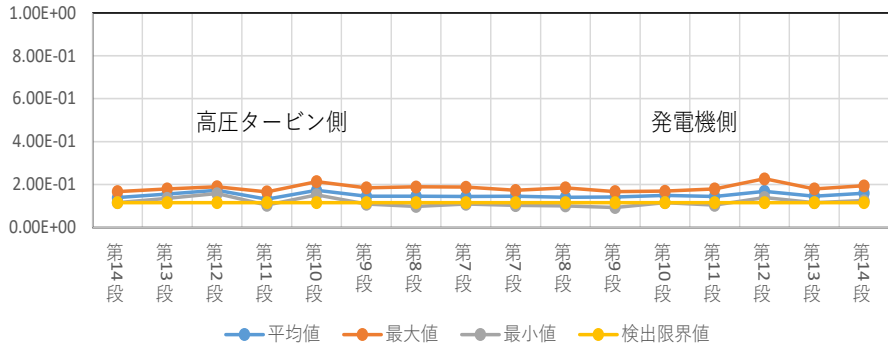


- ・測定点：728点（第9表参照）
- ・測定値：平均値、最大値又は最小値 (min⁻¹) × 測定器の放射能換算係数 (Bq/cm²/min⁻¹)
- ・上段、下段、高圧タービン側及び発電機側の位置は第1図参照

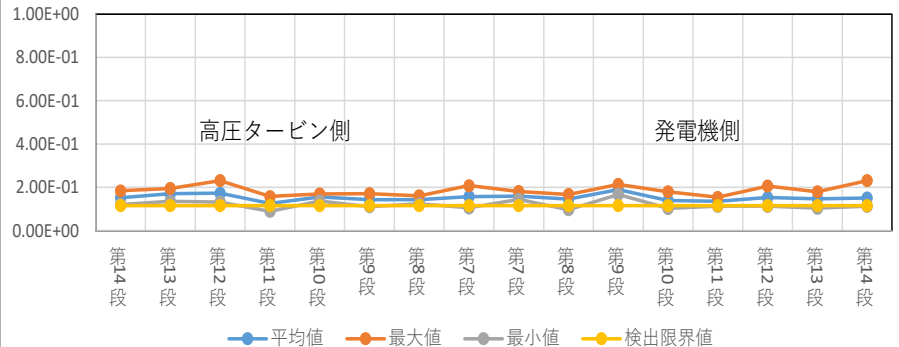
第12図 島根 1 号炉対象物の表面汚染密度の定点測定結果（狭隘部）

表面汚染密度の定点測定結果（低圧内部車室 代表点）

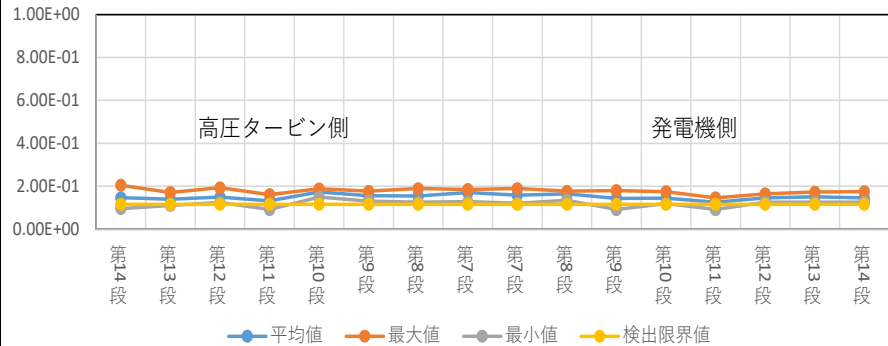
島根 1 号炉 低圧内部車室 A 系統 表面汚染密度 (Bq/cm²)
(高圧タービン側及び発電機側 上半)



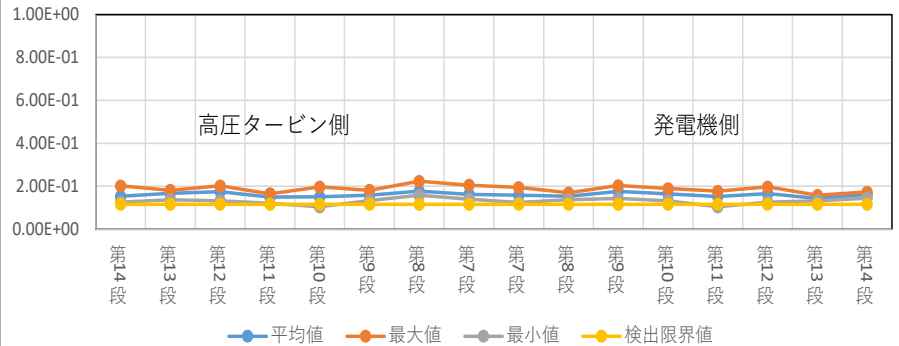
島根 1 号炉 低圧内部車室 B 系統 表面汚染密度 (Bq/cm²)
(高圧タービン側及び発電機側 上半)



島根 1 号炉 低圧内部車室 A 系統 表面汚染密度 (Bq/cm²)
(高圧タービン側及び発電機側 下半)



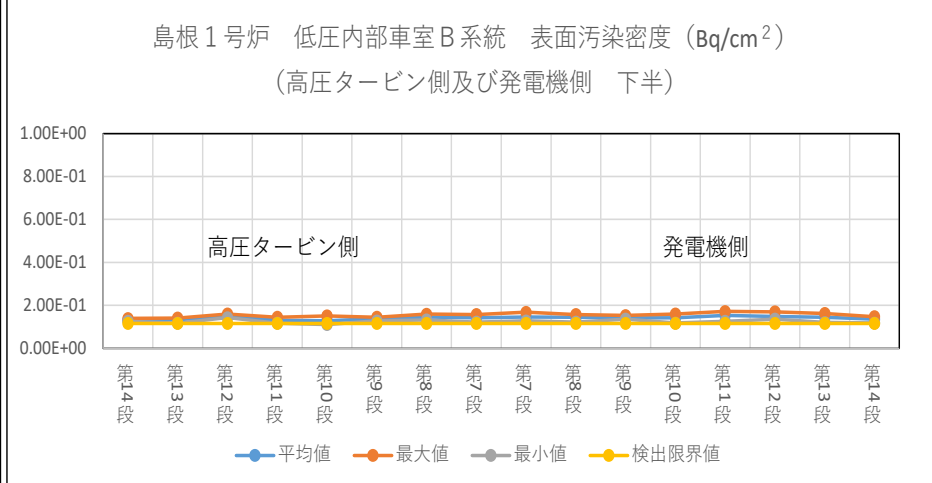
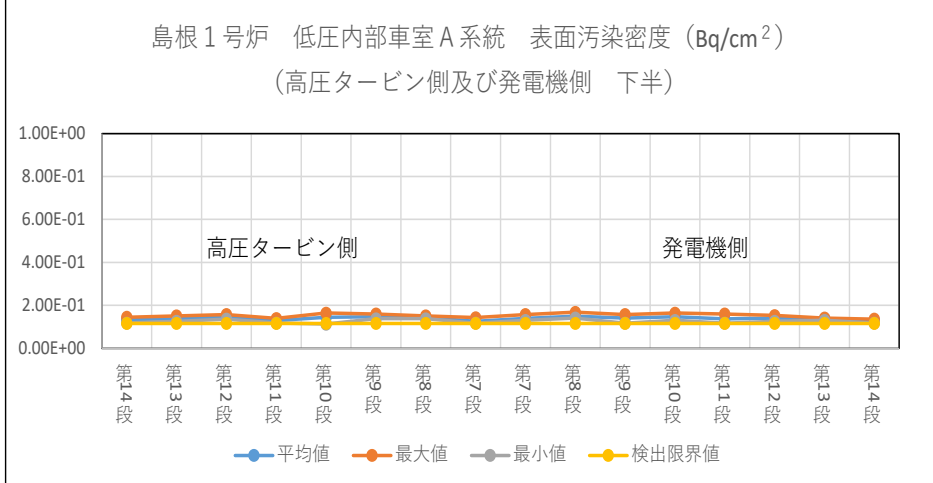
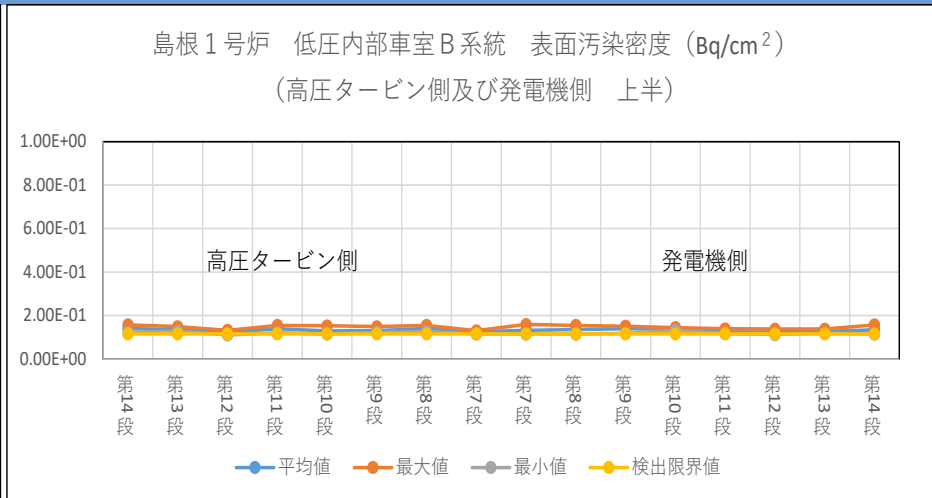
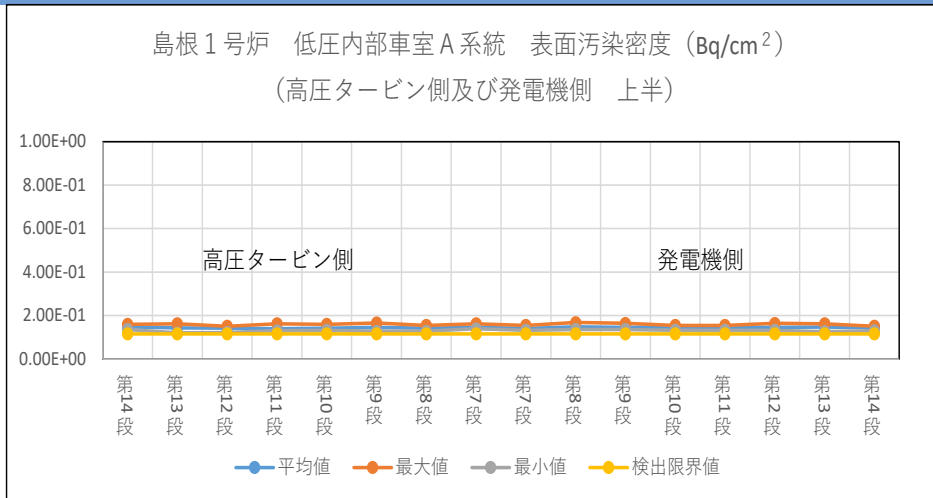
島根 1 号炉 低圧内部車室 B 系統 表面汚染密度 (Bq/cm²)
(高圧タービン側及び発電機側 下半)



- ・測定点：448点（第9表参照）
- ・測定値：平均値、最大値又は最小値 (min⁻¹) × 測定器の放射能換算係数 (Bq/cm²/min⁻¹)
- ・上段、下段、高圧タービン側及び発電機側の位置は第1図参照

第13図 島根 1 号炉対象物の表面汚染密度の定点測定結果（代表点）

表面汚染密度の定点測定結果（低圧内部車室 狭隘部）



- ・測定点：320点（第9表参照）
- ・測定値：平均値、最大値又は最小値 (min⁻¹) ×測定器の放射能換算係数 (Bq/cm²/min⁻¹)
- ・上段、下段、高圧タービン側及び発電機側の位置は第1図参照

第14図 島根1号炉対象物の表面汚染密度の定点測定結果（狭隘部）

指摘事項No. 4（島根 2 号炉除染後の汚染状況）に対する回答

(No. 4)

- ・島根 2 号炉の除染後の汚染の程度が島根 1 号炉と同等になると示せるだけの代表サンプルの測定を検討すること。

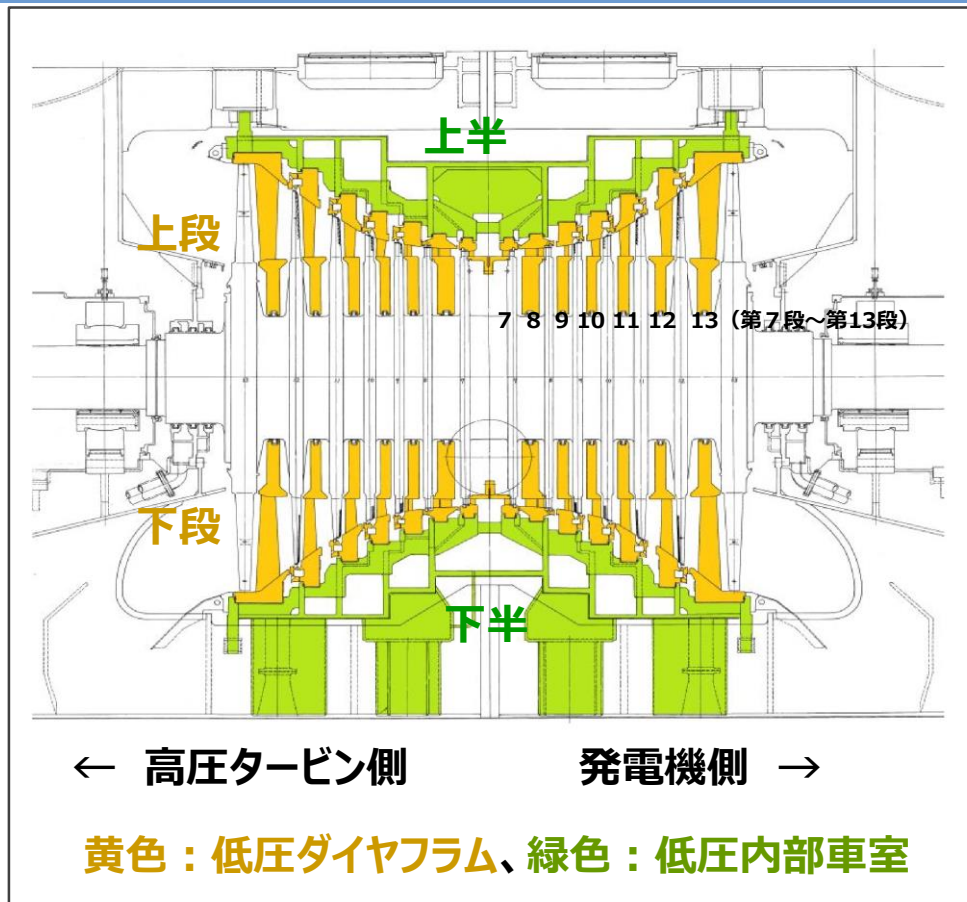
【回答】

- ・島根 2 号炉の対象物について、除染後は島根 1 号炉と同様に均一な汚染の傾向を示すと評価した。
- ✓ 島根 2 号炉の対象物は、除染前の状態であるため、本申請が認可された後、放射能濃度測定及び評価を実施するために除染を行う計画だが、試験的に低圧ダイヤフラムの一部（C系統 第 7～13 段）及び低圧内部車室の一部（C系統 第 7～13 段の各段リング部から 1 サンプル）を代表としてブラスト除染した後に汚染の程度を測定・評価した。
- ✓ 低圧ダイヤフラムは、第15図に示す測定条件で走査サーベイにより測定した結果、第16図に示すとおり表面汚染密度が検出限界値未満で推移し、汚染は確認されなかった。低圧内部車室は、定点測定により測定した結果、第16図に示すとおり各測定点でBGを含む最大値、最小値及び平均値に差はなく局所的な汚染は確認されなかった。
- ✓ 測定した低圧ダイヤフラム（検出限界値を使用）及び低圧内部車室（最大値を使用）の表面汚染密度から放射能濃度を求めると、第10表及び第12表に示すとおりCo-60のD/Cの1/33に相当する放射能濃度を上回ったが、測定に用いたGMサーベイメータによる評価はBGも含めた保守的な値となっていることから、サンプルを採取してGe波高分析装置を用いた放射化学分析にてCo-60のD/Cを評価した結果、第11表及び第13表に示すとおり、1/33を下回ることを確認した。

【補正書の該当箇所】

- ・本文四「放射能濃度確認対象物の種類、発生及び汚染の状況並びに推定される総重量」3.2二次的な汚染
- ・添付書類 2「放射能濃度確認対象物の種類、発生状況、汚染の状況及び推定される総重量について」3.2二次的な汚染

島根 2号炉 対象物の測定条件



放射能濃度確認対象物 概要図

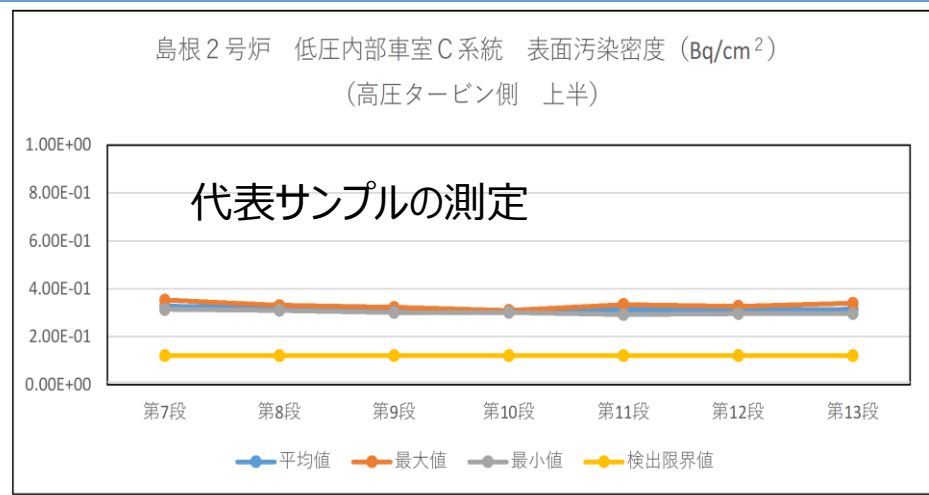
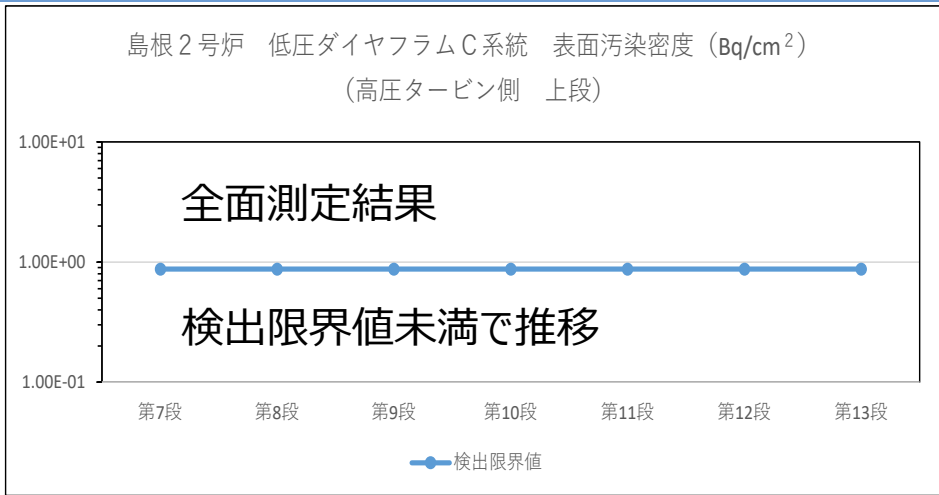
【測定条件】

- ・測定器 : GMサーベイメータ
- ・測定方法 : 低圧ダイヤフラムは走査サーベイによる全面測定、低圧内部車室は代表サンプルの代表点測定
- ・測定対象 : 低圧ダイヤフラムC系統高圧ダイヤフラム側上段の第7段～第13段及び低圧内部車室C系統※1の第7段～第13段の代表サンプル
- ・測定値 : 全面測定の最大値に測定器の放射能換算係数を乗じた表面汚染密度

※1 : 島根2号炉低圧タービンは3系統 (A～C系統)

第15図 島根2号炉対象物の測定条件

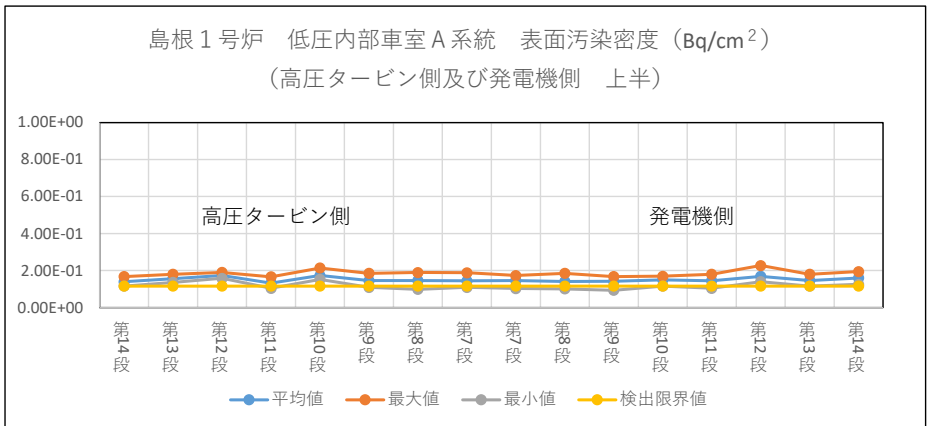
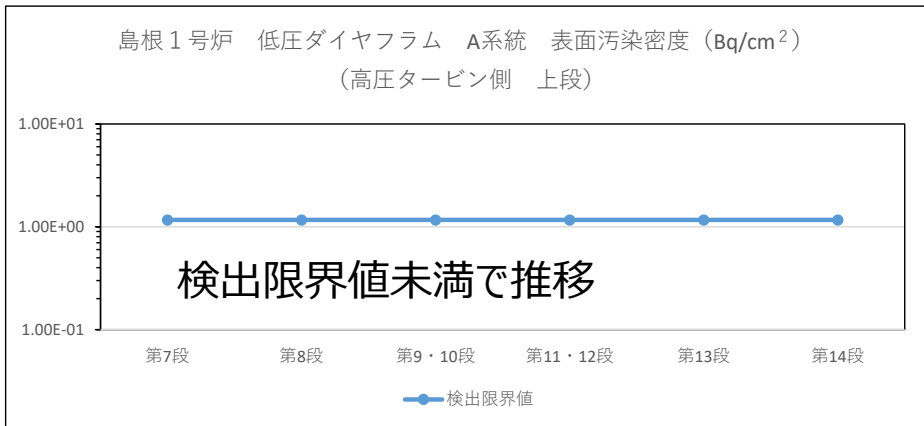
島根 2 号炉 対象物の表面汚染密度の測定結果



・C系統の高圧タービン側を代表してGMサーベイメータによる全面測定又は代表サンプルの測定

第16図 島根 2 号炉対象物の表面汚染密度の測定結果

【参考】 島根 1 号炉対象物の表面汚染密度の測定結果 (第 2 図、第13図再掲)



島根 2号炉 低圧ダイヤフラムのD/C評価

第10表 表面汚染密度から算出したD/C

低圧ダイヤフラムC系統 (除染後想定 ^{*1})							
位置	Co-60 の D/C の逆数 ^{*2}						
	7 段	8 段	9 段	10 段	11 段	12 段	13 段
高圧タービン側	2	3	3	2	2	2	2

- ※ 1 : 高圧タービン側上段を除染した後に走査サーベイを行った測定結果
- ※ 2 : 第16図の検出限界値 ($8.73 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^2$) に比表面積を乗じて放射能濃度を求めCo-60の基準値で除したD/Cを逆数にする。



・GMサーベイメータによる評価は、測定した計数率をBGも含めて全てCo-60からのものとして換算していることから実際の放射能濃度よりも大きくなる。(D/Cの逆数は小さくなる)。
 ・Ge波高分析装置を用いたCo-60の放射能濃度を求め、D/Cを再度算出する。

第11表 放射化学分析から算出したD/C

(令和4年4月1日時点)

位置	段	Co-60 放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 ^{*1} (C) (Bq/g)	D/C の逆数 (-)
高圧タービン側	7	$<1.21 \times 10^{-3}$	0.1	>83
高圧タービン側	8	$<1.45 \times 10^{-3}$	0.1	>69
高圧タービン側	9	$<1.47 \times 10^{-3}$	0.1	>68
高圧タービン側	10	$<1.24 \times 10^{-3}$	0.1	>81
高圧タービン側	11	$<6.80 \times 10^{-4}$	0.1	>147
高圧タービン側	12	$<5.97 \times 10^{-4}$	0.1	>168
高圧タービン側	13	$<7.10 \times 10^{-4}$	0.1	>141

【放射化学分析の測定条件】

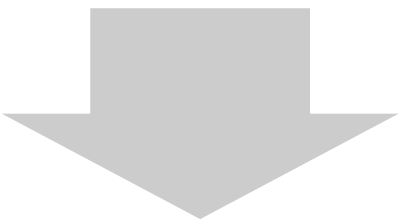
- ※ 1 : 対象核種はCo-60
 採取したサンプルを前処理したうえでGe波高分析装置により測定して放射能濃度を求め、基準値で除してD/Cの逆数にする。
 「<」及び「>」は検出限界値未満であることを示す。
- ・Ge波高分析装置は、Co-60を同定するため、BGは低くなる (Co-60の領域で約10カウント)。BGが低いと、検出限界値も低くなる。

島根 2号炉 低圧内部車室のD/C評価

第12表 表面汚染密度から算出したD/C

低圧内部車室C系統（除染後想定 ^{※1} ）							
位置	Co-60 の D/C の逆数 ^{※2}						
	7段	8段	9段	10段	11段	12段	13段
高圧タービン側	4	5	5	5	4	5	4

- ※ 1 : 除染前のC系統からサンプルを採取して除染後に代表点の測定を行った。
- ※ 2 : 第16図の最大値に比表面積を乗じて放射能濃度を求めCo-60の基準値で除したD/Cを逆数にする。



・GMサーベイメータによる評価は、測定した計数率をBGも含めて全てCo-60からのものとして換算していることから実際の放射能濃度よりも大きくなる。（D/Cの逆数は小さくなる）。

・Ge波高分析装置を用いたCo-60の放射能濃度を求め、D/Cを再度算出する。

第13表 放射化学分析から算出したD/C

（令和4年4月1日時点）

位置	段 ^{※1}	Co-60 放射能濃度 (D) (Bq/g)	基準値 ^{※2} (C) (Bq/g)	D/C の逆数 (-)
高圧タービン側	7	$<1.29 \times 10^{-3}$	0.1	>78
高圧タービン側	8	$<1.05 \times 10^{-3}$	0.1	>95
高圧タービン側	9	$<8.24 \times 10^{-4}$	0.1	>121
高圧タービン側	10	$<1.04 \times 10^{-3}$	0.1	>96
高圧タービン側	11	$<9.55 \times 10^{-4}$	0.1	>105
高圧タービン側	12	$<1.09 \times 10^{-3}$	0.1	>92
高圧タービン側	13	$<6.21 \times 10^{-4}$	0.1	>161

【放射化学分析の測定条件】

- ※ 1 : C系統高圧タービン側の第7段～第13段を対象
- ※ 2 : 対象核種はCo-60である。
採取したサンプルを前処理したうえでGe波高分析装置により測定して放射能濃度を求め、基準値で除してD/Cの逆数にする。
「<」及び「>」は検出限界値未満であることを示す。
- ・Ge波高分析装置は、Co-60を同定するため、BGは低くなる（Co-60の領域で約10カウント）。BGが低いため、検出限界値も低くなる。