

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (1/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
一 名称	—	・中部電力株式会社
二 発生場所	—	・浜岡原子力発電所
三 施設の名称	—	・浜岡原子力発電所 4 号原子炉施設
四 放射能濃度確認対象物の種類	<p>【製錬事業者等における工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則（以下、「規則」という。） 第二条】</p> <p>発電用原子炉設置者が発電用原子炉を設置した工場等において用いた資材その他の物のうち金属くず、コンクリートの破片及びガラスくず（ロックウール及びグラスウールに限る。）</p>	<p>【概要】</p> <p>・対象物は浜岡 4 号炉低圧車軸であり、材質は金属である。</p> 
五 評価に用いる放射性物質の種類（次頁へ続く）	<p>【規則第六条第 1 号 一】</p> <p>評価に用いる放射性物質は、放射能濃度確認対象物中に含まれる放射性物質のうち、放射線量を評価する上で重要となるものであること。</p> <p>【放射能濃度についての確認を受けようとする物に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価の方法に係る審査基準（以下、「審査基準」という。）】</p> <p>評価に用いる放射性物質を選定するに当たっては、放射能濃度確認対象物中に含まれる放射性物質のうち放射線量を評価する上で影響を与えることが予想される放射性物質が見落とされないよう、以下の手順により選定が行われていること。</p> <p>(1) 発電用原子炉設置者が発電用原子炉を設置した工場等において用いた資材その他の物</p> <p>イ：放射能濃度確認対象物が生ずる発電用原子炉の運転状況、炉型、構造等の特性を踏まえ、中性子の作用による放射化汚染、原子炉冷却材に係る放射性物質の付着、浸透等による二次的な汚染の履歴及び機構、放射性物質の放射性壊変等を考慮して、33 種類の放射性物質 k（製錬等放射能濃度確認規則別表第 1 第 1 欄に掲げる放射性物質）の放射能濃度 Dk 又は放射性物質 k と基準核種（例えば Co-60）との放射能濃度比が計算等により算出されていること。</p> <p>この際、以下のとおりであること。</p> <p>①放射化汚染を放射化計算法によって算出する場合については、使用実績のある放射化計算コード（許認可実績のあるコード又は汎用的なコード若しくは第三者による技術的レビューを受けた公開コード）を用いるとともに、放射性物質の種類が幅広く選定されるよう、合理的な範囲で計算に用いる入力パラメータ（親元素の組成、中性子束、照射時間等）が設定されていること。ただし、施設の構造上、管理区域の設定が不要である等、中性子線による放射化の影響を考慮する必要がないことが明らかである場合は、放射化による汚染を考慮する必要はない。</p> <p>②二次的な汚染を放射化計算法等に基づいた計算及び評価によって算出する場合については、放射性物質の種類が幅広く選定されるよう、合理的な範囲で当該計算及び評価がなされていること。</p>	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射化汚染の放射能濃度は、対象物である低圧車軸の組成を用いた放射化計算法によって算出した。 二次的な汚染の放射能濃度は、代表組成の放射化計算及び代表試料の放射化学分析結果を基に算出した。 放射能濃度の算出において、各種パラメータの不確かさを考慮した。 放射化汚染、二次的な汚染のそれぞれについて、規則で定める核種の 90% を占める評価対象核種として、⁶⁰Co の 1 核種を選択した。 <p>(1)</p> <p>イ 放射化汚染、二次的な汚染を考慮し、それぞれに規則に定める 33 核種の放射能濃度を算出した。</p> <p>① 放射化汚染の放射能濃度は、対象物である低圧車軸の組成を用いた放射化計算法によって算出した。</p> <div data-bbox="1855 1434 2724 1612" style="background-color: #cccccc; height: 85px; width: 100%;"></div> <p>② 二次的な汚染の放射能濃度は、代表組成の放射化計算及び代表試料の放射化学分析結果を基に算出した。</p> <div data-bbox="1855 1707 2724 1877" style="background-color: #cccccc; height: 81px; width: 100%;"></div>

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (2/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容																																																																																																																																																																																																																																						
<p>五 評価に用いる放射性物質の種類 (前頁の続き)</p>	<p>ロ：上記イで算出した放射能濃度をそれぞれの放射性物質 k に対応した製錬等放射能濃度確認規則別表第 1 第 2 欄に掲げる放射能濃度 Ck で除した比率 Dk/Ck が計算されていること。ただし、上記イにおいて、放射性物質 k と基準核種との放射能濃度比を算出した場合は、基準核種の放射能濃度を 1Bq/g として Dk を計算し、放射性物質 k の Dk/Ck が計算されていること。</p> <p>ハ：「評価に用いる放射性物質」として、下式を満足するよう、33 種類の放射性物質 k の中から Dk/Ck の大きい順に n 種類の放射性物質 j が選定されていること。</p> $\sum (Dj/Cj) / \sum (Dk/Ck) \geq 0.9$ <p>この式において、k、j、Dk、Ck、Dj 及び Cj は、それぞれ次の事項を表す。</p> <p>k：製錬等放射能濃度確認規則別表第 1 第 1 欄に掲げる 33 種類の放射性物質</p> <p>j：33 種類の放射性物質のうち評価に用いる Dj/Cj の高い n 種類の放射性物質</p> <p>Dk：放射能濃度確認対象物に含まれる放射性物質 k の平均放射能濃度[Bq/g]</p> <p>Ck：製錬等放射能濃度確認規則別表第 1 第 2 欄に掲げる放射性物質 k の放射能濃度[Bq/g]</p> <p>Dj：放射能濃度確認対象物に含まれる評価に用いる放射性物質 j の平均放射能濃度[Bq/g]</p> <p>Cj：製錬等放射能濃度確認規則別表第 1 第 2 欄に掲げる放射性物質 j の放射能濃度[Bq/g]</p> <p>ただし、Dk/Ck の最大値が 33 分の 1 以下であることが明らかな場合は、Dk/Ck が最大値となる放射性物質のみを評価に用いる放射性物質として選定してよい。</p> <p>(2)~(4)は研究炉などであり、対象外のため省略</p> <p>(5)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第 5 条第 1 項第 5 号及び第 2 項第 3 号又は試験炉等放射能濃度確認規則第 5 条第 1 項第 6 号及び第 2 項第 4 号に掲げる事項に係る申請書及びその添付書類に記載されていること。</p> <p>なお、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故により大気中に放出された放射性物質の降下物（以下「フォールアウト」という。）による影響を受けるおそれのある資材その他の物の安全規制上の取扱いについては、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に係るフォールアウトによる原子力施設における資材等の安全規制上の取扱いについて（平成 24・03・26 原院第 10 号 平成 24 年 3 月 30 日）」を参照していること。</p>	<p>ロ 規則で定める核種の D/C を記載した。(下表参照)</p> <table border="1" data-bbox="1893 436 2626 1312"> <thead> <tr> <th rowspan="3">核種</th> <th rowspan="3">基準値 C (Bq/g)</th> <th colspan="4">D/C (-)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">令和 2 年 4 月 1 日時点</th> <th colspan="2">令和 12 年 4 月 1 日時点</th> </tr> <tr> <th>放射化汚染</th> <th>二次的な汚染</th> <th>放射化汚染</th> <th>二次的な汚染</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 ³H</td><td>100</td><td>2.6×10⁻¹⁰</td><td>—</td><td>1.5×10⁻¹⁰</td><td>—</td></tr> <tr><td>2 ¹⁴C</td><td>1</td><td>6.6×10⁻⁹</td><td>1.2×10⁻²</td><td>6.6×10⁻⁹</td><td>4.5×10⁻²</td></tr> <tr><td>3 ³⁶Cl</td><td>1</td><td>2.4×10⁻¹⁵</td><td>2.2×10⁻⁴</td><td>2.4×10⁻¹⁵</td><td>8.3×10⁻⁴</td></tr> <tr><td>4 ⁴¹Ca</td><td>100</td><td>1.3×10⁻¹⁴</td><td>6.5×10⁻¹⁰</td><td>1.3×10⁻¹⁴</td><td>2.4×10⁻⁹</td></tr> <tr><td>5 ⁴⁶Sc</td><td>0.1</td><td>1.0×10⁻¹⁹</td><td>0</td><td>8.0×10⁻³³</td><td>0</td></tr> <tr><td>6 ⁵⁴Mn</td><td>0.1</td><td>1.7×10⁻⁸</td><td>3.8×10⁻³</td><td>5.0×10⁻¹²</td><td>4.3×10⁻⁶</td></tr> <tr><td>7 ⁵⁵Fe</td><td>1000</td><td>1.7×10⁻⁷</td><td>5.2×10⁻⁴</td><td>1.3×10⁻⁸</td><td>1.5×10⁻⁴</td></tr> <tr><td>8 ⁵⁹Fe</td><td>1</td><td>8.4×10⁻²⁷</td><td>0</td><td>1.7×10⁻⁵¹</td><td>0</td></tr> <tr><td>9 ⁵⁸Co</td><td>1</td><td>3.3×10⁻¹⁹</td><td>0</td><td>1.0×10⁻⁵⁴</td><td>0</td></tr> <tr><td>10 ⁶⁰Co</td><td>0.1</td><td>3.8×10⁻⁴</td><td>1.0×10¹ ※1</td><td>1.0×10⁻⁴</td><td>1.0×10¹ ※1</td></tr> <tr><td>11 ⁵⁹Ni</td><td>100</td><td>2.8×10⁻⁹</td><td>2.5×10⁻⁵</td><td>2.8×10⁻⁹</td><td>9.2×10⁻⁵</td></tr> <tr><td>12 ⁶⁵Ni</td><td>100</td><td>3.0×10⁻⁷</td><td>2.7×10⁻³</td><td>2.8×10⁻⁷</td><td>9.4×10⁻³</td></tr> <tr><td>13 ⁶⁵Zn</td><td>0.1</td><td>1.7×10⁻¹¹</td><td>1.2×10⁻⁵</td><td>5.4×10⁻¹⁶</td><td>1.4×10⁻⁹</td></tr> <tr><td>14 ⁹⁰Sr</td><td>1</td><td>1.1×10⁻¹¹</td><td>1.8×10⁻²</td><td>8.4×10⁻¹²</td><td>5.2×10⁻²</td></tr> <tr><td>15 ⁹⁴Nb</td><td>0.1</td><td>2.1×10⁻¹⁰</td><td>2.0×10⁻⁵</td><td>2.1×10⁻¹⁰</td><td>7.3×10⁻⁵</td></tr> <tr><td>16 ⁹⁵Nb</td><td>1</td><td>3.4×10⁻³⁷</td><td>0</td><td>1.2×10⁻⁶⁸</td><td>0</td></tr> <tr><td>17 ⁹⁹Tc</td><td>1</td><td>2.0×10⁻⁹</td><td>4.8×10⁻⁶</td><td>2.0×10⁻⁹</td><td>1.8×10⁻⁵</td></tr> <tr><td>18 ¹⁰⁶Ru</td><td>0.1</td><td>1.0×10⁻¹⁵</td><td>2.5×10⁻⁴</td><td>1.2×10⁻¹⁶</td><td>1.1×10⁻⁶</td></tr> <tr><td>19 ^{106m}Ag</td><td>0.1</td><td>5.7×10⁻¹¹</td><td>2.9×10⁻⁵</td><td>5.6×10⁻¹¹</td><td>1.1×10⁻⁴</td></tr> <tr><td>20 ^{110m}Ag</td><td>0.1</td><td>8.4×10⁻¹²</td><td>6.1×10⁻⁷</td><td>3.3×10⁻¹⁶</td><td>8.9×10⁻¹¹</td></tr> <tr><td>21 ¹²⁴Sb</td><td>1</td><td>1.2×10⁻²²</td><td>0</td><td>6.3×10⁻⁴¹</td><td>0</td></tr> <tr><td>22 ^{125m}Te</td><td>1</td><td>2.1×10⁻¹⁹</td><td>0</td><td>1.4×10⁻²⁸</td><td>0</td></tr> <tr><td>23 ¹²⁹I</td><td>0.01</td><td>2.6×10⁻¹⁵</td><td>1.9×10⁻⁵</td><td>2.6×10⁻¹⁵</td><td>7.0×10⁻⁵</td></tr> <tr><td>24 ¹³⁴Cs</td><td>0.1</td><td>6.2×10⁻⁹</td><td>3.8×10⁻⁴</td><td>2.2×10⁻¹⁰</td><td>4.9×10⁻⁵</td></tr> <tr><td>25 ¹³⁷Cs</td><td>0.1</td><td>1.2×10⁻¹⁰</td><td>2.1×10⁻¹</td><td>9.2×10⁻¹¹</td><td>6.1×10⁻¹</td></tr> <tr><td>26 ¹³³Ba</td><td>0.1</td><td>6.5×10⁻¹²</td><td>6.3×10⁻⁴</td><td>3.4×10⁻¹²</td><td>1.2×10⁻³</td></tr> <tr><td>27 ¹⁵²Eu</td><td>0.1</td><td>4.5×10⁻⁷</td><td>3.5×10⁻³</td><td>2.7×10⁻⁷</td><td>7.7×10⁻³</td></tr> <tr><td>28 ¹⁵⁴Eu</td><td>0.1</td><td>7.8×10⁻⁸</td><td>4.3×10⁻⁴</td><td>3.5×10⁻⁸</td><td>7.1×10⁻⁴</td></tr> <tr><td>29 ¹⁶⁰Tb</td><td>1</td><td>4.2×10⁻²²</td><td>0</td><td>2.6×10⁻³⁷</td><td>0</td></tr> <tr><td>30 ¹⁸²Ta</td><td>0.1</td><td>2.5×10⁻¹⁵</td><td>0</td><td>6.2×10⁻²⁵</td><td>0</td></tr> <tr><td>31 ²³⁹Pu</td><td>0.1</td><td>1.2×10⁻¹⁰</td><td>1.2×10⁻²</td><td>1.2×10⁻¹⁰</td><td>4.7×10⁻²</td></tr> <tr><td>32 ²⁴¹Pu</td><td>10</td><td>0</td><td>1.7×10⁻²⁰</td><td>0</td><td>3.9×10⁻²⁰</td></tr> <tr><td>33 ²⁴¹Am</td><td>0.1</td><td>0</td><td>7.3×10⁻²⁰</td><td>0</td><td>3.5×10⁻¹⁹</td></tr> <tr><td>規則 33 核種^{※2}の ED/C (A)</td><td></td><td>3.8×10⁻⁴</td><td>1.0×10¹</td><td>1.0×10⁻⁴</td><td>1.1×10¹</td></tr> <tr><td>⁶⁰Co の D/C (B)</td><td></td><td>3.8×10⁻⁴</td><td>1.0×10¹</td><td>1.0×10⁻⁴</td><td>1.0×10¹</td></tr> <tr><td>⁶⁰Co の割合 (B/A)</td><td></td><td>1.0</td><td>9.7×10¹</td><td>1.0</td><td>9.3×10¹</td></tr> </tbody> </table> <p>※1：二次的な汚染の D/C の値は、⁶⁰Co の放射能濃度を 1 (Bq/g) として規格化したものに基づく値である。</p> <p>※2：二次的な汚染は「規則 33 核種」を「規則 32 核種」に読み替える。</p> <p>・二次的な汚染の ³H の D/C は 1.4×10⁻⁵ で 0.01 未満であり、対象物の放射能濃度を評価する上で重要とならないと判断した。</p> <p>ハ 放射化汚染、二次的な汚染のそれぞれについて、規則で定める核種の 90% を占める <u>評価対象核種</u> として、<u>⁶⁰Co の 1 核種を選択した (～令和 12 年 4 月 1 日)</u>。</p> <p>(5) 上記内容を申請書五及び添付書類三に記載する。</p> <p>・浜岡 4 号炉タービン建屋 (3 階)、浜岡 5 号炉タービン建屋 (3 階) におけるフォールアウトの影響を調査し、影響がないことを確認したため、本評価においてフォールアウトの影響は考慮しない。</p>	核種	基準値 C (Bq/g)	D/C (-)				令和 2 年 4 月 1 日時点		令和 12 年 4 月 1 日時点		放射化汚染	二次的な汚染	放射化汚染	二次的な汚染	1 ³ H	100	2.6×10 ⁻¹⁰	—	1.5×10 ⁻¹⁰	—	2 ¹⁴ C	1	6.6×10 ⁻⁹	1.2×10 ⁻²	6.6×10 ⁻⁹	4.5×10 ⁻²	3 ³⁶ Cl	1	2.4×10 ⁻¹⁵	2.2×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻¹⁵	8.3×10 ⁻⁴	4 ⁴¹ Ca	100	1.3×10 ⁻¹⁴	6.5×10 ⁻¹⁰	1.3×10 ⁻¹⁴	2.4×10 ⁻⁹	5 ⁴⁶ Sc	0.1	1.0×10 ⁻¹⁹	0	8.0×10 ⁻³³	0	6 ⁵⁴ Mn	0.1	1.7×10 ⁻⁸	3.8×10 ⁻³	5.0×10 ⁻¹²	4.3×10 ⁻⁶	7 ⁵⁵ Fe	1000	1.7×10 ⁻⁷	5.2×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁸	1.5×10 ⁻⁴	8 ⁵⁹ Fe	1	8.4×10 ⁻²⁷	0	1.7×10 ⁻⁵¹	0	9 ⁵⁸ Co	1	3.3×10 ⁻¹⁹	0	1.0×10 ⁻⁵⁴	0	10 ⁶⁰ Co	0.1	3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹ ※1	1.0×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹ ※1	11 ⁵⁹ Ni	100	2.8×10 ⁻⁹	2.5×10 ⁻⁵	2.8×10 ⁻⁹	9.2×10 ⁻⁵	12 ⁶⁵ Ni	100	3.0×10 ⁻⁷	2.7×10 ⁻³	2.8×10 ⁻⁷	9.4×10 ⁻³	13 ⁶⁵ Zn	0.1	1.7×10 ⁻¹¹	1.2×10 ⁻⁵	5.4×10 ⁻¹⁶	1.4×10 ⁻⁹	14 ⁹⁰ Sr	1	1.1×10 ⁻¹¹	1.8×10 ⁻²	8.4×10 ⁻¹²	5.2×10 ⁻²	15 ⁹⁴ Nb	0.1	2.1×10 ⁻¹⁰	2.0×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻¹⁰	7.3×10 ⁻⁵	16 ⁹⁵ Nb	1	3.4×10 ⁻³⁷	0	1.2×10 ⁻⁶⁸	0	17 ⁹⁹ Tc	1	2.0×10 ⁻⁹	4.8×10 ⁻⁶	2.0×10 ⁻⁹	1.8×10 ⁻⁵	18 ¹⁰⁶ Ru	0.1	1.0×10 ⁻¹⁵	2.5×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻¹⁶	1.1×10 ⁻⁶	19 ^{106m} Ag	0.1	5.7×10 ⁻¹¹	2.9×10 ⁻⁵	5.6×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻⁴	20 ^{110m} Ag	0.1	8.4×10 ⁻¹²	6.1×10 ⁻⁷	3.3×10 ⁻¹⁶	8.9×10 ⁻¹¹	21 ¹²⁴ Sb	1	1.2×10 ⁻²²	0	6.3×10 ⁻⁴¹	0	22 ^{125m} Te	1	2.1×10 ⁻¹⁹	0	1.4×10 ⁻²⁸	0	23 ¹²⁹ I	0.01	2.6×10 ⁻¹⁵	1.9×10 ⁻⁵	2.6×10 ⁻¹⁵	7.0×10 ⁻⁵	24 ¹³⁴ Cs	0.1	6.2×10 ⁻⁹	3.8×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻¹⁰	4.9×10 ⁻⁵	25 ¹³⁷ Cs	0.1	1.2×10 ⁻¹⁰	2.1×10 ⁻¹	9.2×10 ⁻¹¹	6.1×10 ⁻¹	26 ¹³³ Ba	0.1	6.5×10 ⁻¹²	6.3×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻¹²	1.2×10 ⁻³	27 ¹⁵² Eu	0.1	4.5×10 ⁻⁷	3.5×10 ⁻³	2.7×10 ⁻⁷	7.7×10 ⁻³	28 ¹⁵⁴ Eu	0.1	7.8×10 ⁻⁸	4.3×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁸	7.1×10 ⁻⁴	29 ¹⁶⁰ Tb	1	4.2×10 ⁻²²	0	2.6×10 ⁻³⁷	0	30 ¹⁸² Ta	0.1	2.5×10 ⁻¹⁵	0	6.2×10 ⁻²⁵	0	31 ²³⁹ Pu	0.1	1.2×10 ⁻¹⁰	1.2×10 ⁻²	1.2×10 ⁻¹⁰	4.7×10 ⁻²	32 ²⁴¹ Pu	10	0	1.7×10 ⁻²⁰	0	3.9×10 ⁻²⁰	33 ²⁴¹ Am	0.1	0	7.3×10 ⁻²⁰	0	3.5×10 ⁻¹⁹	規則 33 核種 ^{※2} の ED/C (A)		3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹	1.0×10 ⁻⁴	1.1×10 ¹	⁶⁰ Co の D/C (B)		3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹	1.0×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹	⁶⁰ Co の割合 (B/A)		1.0	9.7×10 ¹	1.0	9.3×10 ¹
核種	基準値 C (Bq/g)	D/C (-)																																																																																																																																																																																																																																						
		令和 2 年 4 月 1 日時点			令和 12 年 4 月 1 日時点																																																																																																																																																																																																																																			
		放射化汚染	二次的な汚染	放射化汚染	二次的な汚染																																																																																																																																																																																																																																			
1 ³ H	100	2.6×10 ⁻¹⁰	—	1.5×10 ⁻¹⁰	—																																																																																																																																																																																																																																			
2 ¹⁴ C	1	6.6×10 ⁻⁹	1.2×10 ⁻²	6.6×10 ⁻⁹	4.5×10 ⁻²																																																																																																																																																																																																																																			
3 ³⁶ Cl	1	2.4×10 ⁻¹⁵	2.2×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻¹⁵	8.3×10 ⁻⁴																																																																																																																																																																																																																																			
4 ⁴¹ Ca	100	1.3×10 ⁻¹⁴	6.5×10 ⁻¹⁰	1.3×10 ⁻¹⁴	2.4×10 ⁻⁹																																																																																																																																																																																																																																			
5 ⁴⁶ Sc	0.1	1.0×10 ⁻¹⁹	0	8.0×10 ⁻³³	0																																																																																																																																																																																																																																			
6 ⁵⁴ Mn	0.1	1.7×10 ⁻⁸	3.8×10 ⁻³	5.0×10 ⁻¹²	4.3×10 ⁻⁶																																																																																																																																																																																																																																			
7 ⁵⁵ Fe	1000	1.7×10 ⁻⁷	5.2×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁸	1.5×10 ⁻⁴																																																																																																																																																																																																																																			
8 ⁵⁹ Fe	1	8.4×10 ⁻²⁷	0	1.7×10 ⁻⁵¹	0																																																																																																																																																																																																																																			
9 ⁵⁸ Co	1	3.3×10 ⁻¹⁹	0	1.0×10 ⁻⁵⁴	0																																																																																																																																																																																																																																			
10 ⁶⁰ Co	0.1	3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹ ※1	1.0×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹ ※1																																																																																																																																																																																																																																			
11 ⁵⁹ Ni	100	2.8×10 ⁻⁹	2.5×10 ⁻⁵	2.8×10 ⁻⁹	9.2×10 ⁻⁵																																																																																																																																																																																																																																			
12 ⁶⁵ Ni	100	3.0×10 ⁻⁷	2.7×10 ⁻³	2.8×10 ⁻⁷	9.4×10 ⁻³																																																																																																																																																																																																																																			
13 ⁶⁵ Zn	0.1	1.7×10 ⁻¹¹	1.2×10 ⁻⁵	5.4×10 ⁻¹⁶	1.4×10 ⁻⁹																																																																																																																																																																																																																																			
14 ⁹⁰ Sr	1	1.1×10 ⁻¹¹	1.8×10 ⁻²	8.4×10 ⁻¹²	5.2×10 ⁻²																																																																																																																																																																																																																																			
15 ⁹⁴ Nb	0.1	2.1×10 ⁻¹⁰	2.0×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻¹⁰	7.3×10 ⁻⁵																																																																																																																																																																																																																																			
16 ⁹⁵ Nb	1	3.4×10 ⁻³⁷	0	1.2×10 ⁻⁶⁸	0																																																																																																																																																																																																																																			
17 ⁹⁹ Tc	1	2.0×10 ⁻⁹	4.8×10 ⁻⁶	2.0×10 ⁻⁹	1.8×10 ⁻⁵																																																																																																																																																																																																																																			
18 ¹⁰⁶ Ru	0.1	1.0×10 ⁻¹⁵	2.5×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻¹⁶	1.1×10 ⁻⁶																																																																																																																																																																																																																																			
19 ^{106m} Ag	0.1	5.7×10 ⁻¹¹	2.9×10 ⁻⁵	5.6×10 ⁻¹¹	1.1×10 ⁻⁴																																																																																																																																																																																																																																			
20 ^{110m} Ag	0.1	8.4×10 ⁻¹²	6.1×10 ⁻⁷	3.3×10 ⁻¹⁶	8.9×10 ⁻¹¹																																																																																																																																																																																																																																			
21 ¹²⁴ Sb	1	1.2×10 ⁻²²	0	6.3×10 ⁻⁴¹	0																																																																																																																																																																																																																																			
22 ^{125m} Te	1	2.1×10 ⁻¹⁹	0	1.4×10 ⁻²⁸	0																																																																																																																																																																																																																																			
23 ¹²⁹ I	0.01	2.6×10 ⁻¹⁵	1.9×10 ⁻⁵	2.6×10 ⁻¹⁵	7.0×10 ⁻⁵																																																																																																																																																																																																																																			
24 ¹³⁴ Cs	0.1	6.2×10 ⁻⁹	3.8×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻¹⁰	4.9×10 ⁻⁵																																																																																																																																																																																																																																			
25 ¹³⁷ Cs	0.1	1.2×10 ⁻¹⁰	2.1×10 ⁻¹	9.2×10 ⁻¹¹	6.1×10 ⁻¹																																																																																																																																																																																																																																			
26 ¹³³ Ba	0.1	6.5×10 ⁻¹²	6.3×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻¹²	1.2×10 ⁻³																																																																																																																																																																																																																																			
27 ¹⁵² Eu	0.1	4.5×10 ⁻⁷	3.5×10 ⁻³	2.7×10 ⁻⁷	7.7×10 ⁻³																																																																																																																																																																																																																																			
28 ¹⁵⁴ Eu	0.1	7.8×10 ⁻⁸	4.3×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁸	7.1×10 ⁻⁴																																																																																																																																																																																																																																			
29 ¹⁶⁰ Tb	1	4.2×10 ⁻²²	0	2.6×10 ⁻³⁷	0																																																																																																																																																																																																																																			
30 ¹⁸² Ta	0.1	2.5×10 ⁻¹⁵	0	6.2×10 ⁻²⁵	0																																																																																																																																																																																																																																			
31 ²³⁹ Pu	0.1	1.2×10 ⁻¹⁰	1.2×10 ⁻²	1.2×10 ⁻¹⁰	4.7×10 ⁻²																																																																																																																																																																																																																																			
32 ²⁴¹ Pu	10	0	1.7×10 ⁻²⁰	0	3.9×10 ⁻²⁰																																																																																																																																																																																																																																			
33 ²⁴¹ Am	0.1	0	7.3×10 ⁻²⁰	0	3.5×10 ⁻¹⁹																																																																																																																																																																																																																																			
規則 33 核種 ^{※2} の ED/C (A)		3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹	1.0×10 ⁻⁴	1.1×10 ¹																																																																																																																																																																																																																																			
⁶⁰ Co の D/C (B)		3.8×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹	1.0×10 ⁻⁴	1.0×10 ¹																																																																																																																																																																																																																																			
⁶⁰ Co の割合 (B/A)		1.0	9.7×10 ¹	1.0	9.3×10 ¹																																																																																																																																																																																																																																			

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (3/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>六 放射能濃度の評価単位</p>	<p>【規則第六条第 2 号 二】 放射能濃度確認対象物中の放射性物質の放射能濃度の評価単位は、その評価単位内の放射能濃度の分布の均一性及び想定される放射能濃度を考慮し、適切な重量であること。</p> <p>【審査基準】</p> <p>(1)「放射能濃度の分布の均一性及び想定される放射能濃度を考慮し、適切な重量であること」とは、以下のことをいう。 イ：汚染の履歴等を考慮して、汚染の程度が大きく異なると考えられる物を一つの測定単位としていないこと。 ロ：評価単位内のいずれの測定単位においても、評価に用いる放射性物質の$\Sigma(Dj/Cj)$が10を超えないこと。 ハ：10トンを超えないこと。</p> <p>(2)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第5条第1項第6号及び第2項第4号又は試験炉等放射能濃度確認規則第5条第1項第5号及び第2項第3号に掲げる事項として、申請書及びその添付書類に記載されていること。</p>	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「評価単位」は、対象物を軸方向に仮想的に分割し、重量10トン以下で設定する。 「測定単位」は、評価単位を周方向に仮想的に分割し、重量1トン以下で設定する。「測定単位」のうち、単一の放射線測定装置で1回の測定で放射エネルギーを測定する領域を「測定領域」とする。「測定単位」の形状により「測定領域」は複数になる場合がある。(下図参照)  <p>イ 対象物は低圧車軸であり、周方向の汚染レベルは同程度である。 ロ <u>測定単位の D/C (⁶⁰Co) を1以下とする。</u> ハ <u>評価単位の重量上限を10トンとする。</u></p> <p>(2)上記内容を申請書六及び添付書類四に記載する。</p>

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (4/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>七 放射能濃度を決定する方法 (次頁へ続く)</p>	<p>【規則第六条第 3 号 三】 放射能濃度確認対象物中の放射性物質の放射能濃度の決定が、放射能濃度確認対象物の汚染の性状を考慮し、放射線測定その他の適切な方法によるものであること。ただし、放射線測定装置によって測定することが困難である場合には、適切に設定された放射性物質の組成比、計算その他の方法により放射能濃度が決定されているものであること。</p> <p>【審査基準】 (1)放射線測定法又は「放射性物質の組成比、計算その他の方法」によって評価単位のを評価するに当たっては、以下のとおりであること。 イ：放射線測定法によって放射能濃度を決定する場合には、放射線測定値、測定効率（放射線検出器の校正、測定対象物と放射線測定器との位置関係、測定対象物内部での放射線の減衰等）、測定条件（実際の測定条件と測定効率を設定した条件との違い、測定場所周辺のバックグラウンドの変動等）、データ処理（放射能濃度換算等）に起因する不確かさに関する適切な説明がなされていること。 ロ：核種組成比法によって放射能濃度を決定する場合には、核種組成比が概ね均一であることが想定される領域から、ランダムに、又は保守性を考慮して選定された十分な数のサンプルの分析値に基づいて核種組成比が設定されていること、クリアランスレベル近傍の放射能濃度に対応する放射能濃度の基準核種が含まれているサンプルを含んでいること及び統計処理（例えば有限個のサンプル分析値からの母集団パラメータの推定）の妥当性に関する合理的な説明がなされていること、並びに統計処理等に起因する不確かさに関する適切な説明がなされていること。 ハ：放射化計算法によって放射能濃度を決定する場合には、使用実績のある放射化計算コードが用いられ、計算に用いた入力パラメータ（親元素の組成、中性子束、照射時間等）の妥当性及びサンプル分析値との比較結果等による計算結果の妥当性に関する合理的な説明がなされていること、並びに入力パラメータの不確かさに関する適切な説明がなされていること。 ニ：平均放射能濃度法によって放射能濃度を決定する場合には、サンプル分析値に基づいて評価単位での放射性物質濃度を適切に評価できるよう代表性を考慮して十分な数のサンプルの採取箇所が選定されていること及び統計処理（例えば有限個のサンプル分析値からの母集団パラメータの推定）の妥当性に関する合理的な説明がなされていること、並びに統計処理等に起因する不確かさに関する適切な説明がなされていること。</p> <p>(2)上記(1)に掲げる不確かさを考慮しても評価単位における評価に用いる放射性物質の$\Sigma(D_j/C_j)$の信頼の水準を片側95%としたときの上限值（以下「95%上限値」という。）が1を超えないこと。ここで、「95%上限値が1を超えないこと」は、上記(1)のイからニまでの方法（D_jの評価に用いた方法に限る。）に起因する不確かさがそれぞれ独立であるとしてモンテカルロ計算等で評価することや、これらの不確かさを考慮した95%上限値を個別に求めておくことにより評価することができる。</p>	<p>【概要】 ・放射化汚染の放射能濃度は、放射化計算法により算出する。 ・二次的な汚染の放射能濃度は、放射線測定装置を用いて測定する。また、対象物である低圧車軸は回転体構造であり周方向の汚染は同程度であることから、周方向の放射能濃度は概ね同じと評価した。</p> <p>イ 二次的な汚染は、放射線測定法を採用する。</p> <p>ロ 本申請では、核種組成比法を採用しない。</p> <p>ハ 放射化汚染は、放射化計算法を採用する。</p> <p>ニ 本申請では、平均放射能濃度法を採用しない。</p> <p>(2)不確かさを考慮した D/C (^{60}Co) を 1 以下とする。</p>

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (5/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>七 放射能濃度を決定する方法 (前頁の続き)</p>	<p>(3)放射能濃度確認対象物の汚染の状態に応じて、以下のとおりであること。 イ：放射能濃度確認対象物の汚染が表面汚染のみであって建屋コンクリートのように部材が厚い場合には、決定される放射能濃度が過小評価とならないように、適切な厚さ（5cm程度）に応じた当該対象物の重量をもとに放射能濃度が決定されていること。</p> <p>(4)評価単位の放射能濃度確認対象物の放射能濃度を一部の測定単位の放射能濃度に基づいて決定する場合については、以下のとおりであること。 イ：汚染の履歴や放射線測定履歴等を考慮して、選定した測定単位が代表性を有するものとして以下のいずれかに適合していること。 ①：評価単位の放射能濃度確認対象物の構造や汚染の確認履歴、除染の履歴等から、当該対象物の放射性物質の濃度が概ね同じであることが確認できること。 ②：評価単位の放射能濃度確認対象物の放射性物質の濃度を保守的に評価できるよう測定単位の場所が選定されていること。 ロ：いずれの測定単位においても評価に用いる放射性物質の$\Sigma(D_j/C_j)$が1を超えないこと。</p> <p>(5)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第5条第1項第7号並びに第2項第2号及び第5号又は試験炉等放射能濃度確認規則第5条第1項第7号並びに第2項第2号及び第5号に掲げる事項として、申請書及びその添付書類に記載されていること。</p>	<p>(3)イ 本申請は、コンクリートに該当しない。</p> <p>(4)イ ①対象物である低圧車軸は回転構造であり周方向の汚染は同程度であり、同じ除染方法を採用することで対象物の放射能濃度は概ね同じであると判断する。</p> <p>ロ 低圧車軸(A)の表面積は 165.6m²、重量は 109.1t であり、保守的に表面汚染密度 2.0Bq/cm²と設定すると、D/C (⁶⁰Co) は 0.3 程度であり 1 以下である。</p> <p>(5)上記内容を申請書七及び添付書類五に記載する。</p>

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (6/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>八 放射線測定装置の種類及び測定条件</p>	<p>【規則第六条第4条 四】 放射能濃度確認対象物中の放射性物質の放射能濃度の測定に使用する放射線測定装置及び測定条件は、次によるものであること。 イ 放射能濃度の測定に使用する放射線測定装置は、放射能濃度確認対象物の形状、材質、評価単位、汚染の性状等に応じた適切なものであること。 ロ 放射能濃度の測定条件は、第二条に規定する基準の放射能濃度以下であることを適切に判断できるものであること。</p> <p>【審査基準】 (1)「放射能濃度確認対象物の形状、材質、評価単位、汚染の性状等に応じた適切なもの」及び「放射能濃度確認対象物の形状、材質、評価単位及び汚染の状況等に応じ適切なもの」については、以下のとおりであること。 イ：放射能濃度の測定に用いる放射線測定装置については、測定効率が適切に設定されていること。 ロ：汎用測定装置以外の測定装置を使用する場合には、放射能濃度確認対象物の形状、汚染状況等を適切に設定した模擬線源を用いてクリアランスレベル近傍の放射能を実測する等の方法により、当該測定装置が申請書に記載されている性能を有していることが確認されていること。この場合において、模擬線源を用いて実測するときには、放射能濃度測定値が最小となるような模擬線源の配置を含んでいること。 (2)「第二条に規定する基準の放射能濃度以下であることを適切に判断できるもの」及び「第二条に規定する基準を超えないかどうかを適切に判断できるもの」については、以下のとおりであること。 イ：放射能濃度の測定条件について、クリアランスレベル以下であることの判断が可能となるよう検出限界値が設定されていること、また、測定場所周辺のバックグラウンドの状況、放射能濃度確認対象物の遮蔽効果等が考慮されていること。 ロ：測定単位の放射能濃度を測定した結果、検出限界値以下である場合には、当該測定単位の放射能濃度の値が検出限界値と同じであるとみなしていること。 (3)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第5条第1項第8号及び第2項第6号又は試験研究炉等放射能濃度確認規則第5条第1項第8号及び第2項第6号に掲げる事項として、申請書及びその添付書類に記載されていること。</p>	<p>【概要】 ・放射能濃度の測定は、主に Ge 半導体検出器 <u>(最遠点モデルと汚染分布モデル(浜岡 1、2 号炉及び浜岡 5 号炉の実績) とを併用)</u> を使用し、放射エネルギーを算出する。Ge 半導体検出器で測定できない部位は NaI シンチレーションサーベイメータを使用するか、表面汚染密度の測定結果(代表値)を用いて当該箇所の放射エネルギーを算出する。 ・表面汚染密度の測定は、GM 管式サーベイメータ又はプラスチックシンチレーション式サーベイメータを使用する。</p> <p>(1) イ Ge 半導体検出器の測定効率 NaI シンチレーションサーベイメータの測定効率 ロ 模擬線源を用いた放射能の実測結果を記載</p> <p>(2) イ 検出限界値はクリアランスレベルの半分である 0.05Bq/g 以下とする。 ロ 測定結果が検出限界値未満の場合は、検出限界計数率を用いる。</p> <p>(3)上記内容を申請書八及び添付書類六に記載する。</p>

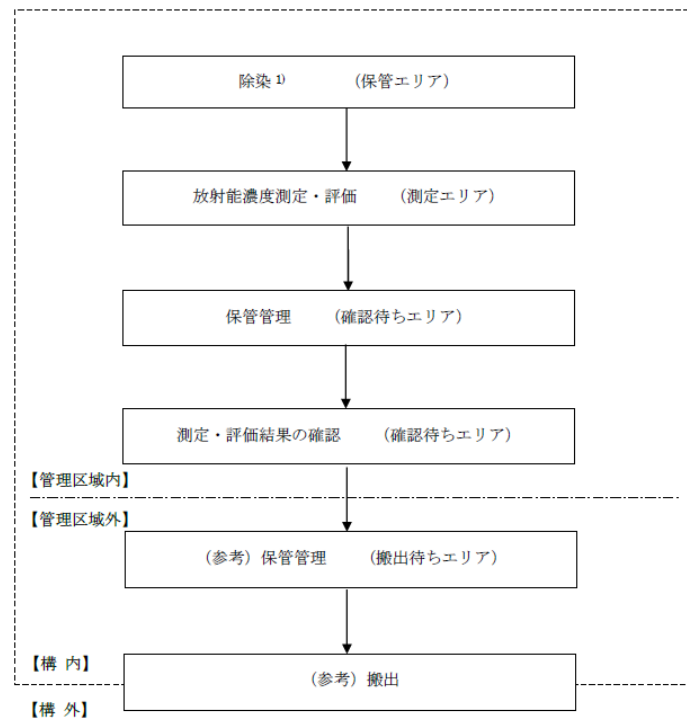
浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (7/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>九 放射能濃度確認対象物の管理方法</p>	<p>【規則第六条第 5 号 五】 放射能濃度確認対象物について、次に掲げる事項を防止するための適切な措置が講じられていること。 イ 異物の混入 ロ 放射性物質による汚染 ハ 確認への支障を及ぼす経年変化 【審査基準】 (1)製錬等放射能濃度確認規則第 6 条第 5 号又は試験炉等放射能濃度確認規則第 6 条第 5 号に掲げる異物の混入及び放射性物質による汚染を防止するための「適切な措置が講じられていること」とは、以下のとおりであること。 イ：放射能濃度確認対象物については、容器等に収納する場合は、当該容器等に封入し、施設内のあらかじめ定められた放射性物質による追加的な汚染のない場所で保管していること。また、容器等に収納しない場合は、放射性物質による追加的な汚染のない保管場所で保管し、当該保管場所の出入口を施錠していること。 ロ：製錬事業者等又は試験研究炉等設置者等の放射能濃度確認を担当する部署の者及び当該製錬事業者等又は試験研究炉等設置者等から承認を受けた者以外の者が上記イの保管場所に立ち入らないようにするための制限を行っていること。 ハ：放射能濃度の測定後の放射能濃度確認対象物に測定前の放射能濃度確認対象物等が混入しないように措置を講ずること。万一、異物が混入した場合にもその状況を確認することができるよう、測定時に放射能濃度確認対象物をモニター撮影する等の措置を講ずること。 ニ：放射能濃度の測定後から原子力規制委員会の確認が行われるまでの間の製錬事業者等又は試験研究炉設置者等の管理体制が厳格な品質管理の下になされること等の措置を講ずること。 ホ：放射能濃度測定装置の設置場所を追加的な汚染のない場所とすること。 ヘ：放射能濃度確認対象物の運搬に当たっては、追加的な汚染のおそれのある場所を通らないルートを選定すること等の措置を講ずること。 (2)製錬等放射能濃度確認規則第 6 条第 5 号に掲げる確認への支障を及ぼす経年変化を防止するための「適切な措置が講じられていること」とは、以下のとおりであること。 イ：原子力規制委員会による確認において、経年変化（例えば、評価に用いる放射性物質の放射能濃度が放射性壊変により著しく減衰すること、放射能濃度確認対象物の表面状態がさび等により変化すること等）によって放射能濃度の測定が認可を受けた方法に従って行われていることを判別できない状況が発生することを防止するため、評価に用いる放射性物質のうち放射線測定法によって放射能濃度を測定する放射性物質の半減期を超える管理をしないこと、放射能濃度確認対象物の表面において放射線の測定効率が大きく変わるような腐食や劣化が生じないよう管理を徹底すること等の措置を講ずること。 (3)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第 5 条第 1 項第 9 号及び第 2 項第 7 号又は試験炉等放射能濃度確認規則第 5 条第 1 項第 9 号及び第 2 項第 7 号に掲げる事項として、申請書及びその添付書類に記載されていること。</p>	<p>【概要】 ・浜岡 5 号炉タービン建屋 3 階に汚染のおそれのない管理区域である測定エリア、確認待ちエリアを設定する。(参考図 1、2 参照)</p> <p>(1) イ 追加的な汚染のない保管場所として、汚染のおそれのない管理区域を設定し、測定、保管する。 ロ クリアランスに関する教育を受講し、廃棄物管理課長が認めた者以外の立入を制限するため、施錠管理する。 ハ 対象物は低圧車軸であり、大物金属のため、測定前後の物が混入することはない。 ニ 社内規定(※)により、標識、識別、施錠を徹底する。 ※【放射性廃棄物管理指針】、【クリアランス管理手引】 ホ 「測定エリア」を汚染のおそれのない管理区域とする。 ヘ 「測定エリア」および「確認待ちエリア」(浜岡 5 号炉タービン建屋 3 階)から屋外までの移動経路を汚染のおそれのない管理区域とする。又は対象物を養生し、追加的な汚染のおそれがない状態で運搬する。</p> <p>(2) イ 対象物は、測定後、⁶⁰Co の半減期である 5 年未満である 1 年以内に、確認申請する。なお、本測定では、γ線を測定するため、腐食や劣化の影響はない。</p> <p>(3) 上記内容を申請書九及び添付書類七に記載する。</p>

浜岡 4 号炉低圧車軸へのクリアランス制度適用に関する法令等の要求事項への適合性確認 (8/8)

認可申請書に要求される記載事項	法令等の要求事項	申請書の内容
<p>十 放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメントシステム</p>	<p>4 放射能濃度の測定及び評価のための品質保証</p> <p>(1)放射能濃度確認対象物がクリアランスレベル以下であることを確認する上で、製錬事業者等又は試験研究炉等設置者等による放射能濃度の測定及び評価に係る業務が高い信頼性をもって実施され、かつ、その信頼性が維持されていることが重要であることから、上記3. の測定及び評価の方法については、その測定及び評価の業務に係る品質保証の体制が、以下のとおりであること。</p> <p>イ：放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管に関する業務を統一的に管理する者を定め、その責任を明らかにしていること。</p> <p>ロ：放射能濃度の測定及び評価に係る業務は、それぞれの業務に必要な知識及び技術を習得した者に行わせているとともに、当該業務を実施する上で必要な定期的な教育及び訓練についてのマニュアル等を定め、これに基づいて教育及び訓練を実施していることが確認できる体制が定められていること。</p> <p>ハ：放射線測定装置の点検及び校正についてのマニュアル等を定め、これに基づいて点検及び校正が行われていることが確認できる体制が定められていること。</p> <p>ニ：放射能濃度確認対象物とそれ以外の廃棄物が混在することのないよう分別して管理する体制が定められていること。</p> <p>(2)以上の点について、製錬等放射能濃度確認規則第5条第2項第7号及び試験炉等放射能濃度確認規則第5条第2項第7号に掲げる事項として、申請書の添付書類に記載されていること。</p>	<p>4(1)</p> <p>イ クリアランスに関する業務を統一的に管理する者として、廃棄物管理課長の職務を保安規定に定めている。</p> <p>ロ 委託仕様書に必要な力量として、クリアランス管理員を規定している。また、クリアランスに関する教育を社内規定に定めている。</p> <p>ハ 測定装置の点検を社内規定に定めている。</p> <p>ニ 対象物の保管エリアは、標識、識別、施錠管理を実施し、教育を受け廃棄物管理課長が認めた者以外の立入を制限している。</p> <p>(2) 上記内容を申請書十および添付書類八に記載する。</p>

参考図1 対象物の基本処理フロー



1) 実施済。必要に応じて、追加で実施する場合もある。

参考図2 管理事項

<div style="text-align: center;">エリア</div> <div style="text-align: left;">要求事項</div>	保管エリア	測定エリア	確認待ちエリア
汚染のおそれのある管理区域	○		
汚染のおそれのない管理区域	○	○	○
除染、表面汚染密度の確認※	○		
区画（異物の混入防止、追加汚染防止）	○	○	○
施錠（出入管理）	○	○	○
保管状況の確認	○	○	○
「測定前後」又は「確認前後」の識別		○	○
当該エリアからの移動経路の確認	○	○	○

※当該以外でも、必要に応じて実施する。