

JT-60 施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量を考慮したクリアランスレベル 暫定値の算出及びクリアランスレベルを定める核種の選定に係る検討について（案）

平成22年8月31日
放射線規制室

1. はじめに

第19回のクリアランス技術検討ワーキンググループ（以下、「クリアランスWG」という。）において、独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、「JAEA」という。）より、JT-60施設の改造に伴って発生する金属材料のクリアランス対象物量の精査結果及び同物量に含まれる核種の精査結果に関して報告が行われるとともに、これらの報告を基にクリアランスレベルを定める核種の追加選定に関する検討の依頼があった。

これらの報告を受けた追加の検討がクリアランスWGにおいて合意されたことから、JAEAのクリアランス対象物量の精査結果を考慮したクリアランスレベルの暫定値の算出、及び核種の追加選定の検討を行った。

2. JT-60 施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量を考慮したクリアランスレベル暫定値の算出について

2. 1 JT-60 施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量

第19回のクリアランスWGにおいて、JAEAより報告のあったJT-60施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量を表1に示す。

表1 JT-60 施設の改造に伴って発生する金属材料のクリアランス対象物量の内訳

金属材料	鉄	ステンレス鋼	アルミニウム	銅
JT-60 施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量(トン)	3,316	662	35	1,112

2. 2 クリアランスレベルの暫定値の算出におけるクリアランス対象物量の設定について

第2次中間報告書¹⁾では、決定論的手法によりクリアランスレベルの暫定値を算出するためのクリアランス対象物量の設定は、以下の考えに基づいて行っている。

放射線発生装置の使用に伴って発生するRI汚染物（以下、「放射化物²⁾」という。）のうちで施設の解体等に伴って発生するクリアランス対象物量は、放射線発生装置の種類（装置の

¹⁾：「放射線障害防止法へのクリアランス制度の導入に向けた技術的検討結果について（第2次中間報告書）」、平成22年1月、放射線安全規制検討会・文部科学省科学技術・学術政策局

²⁾：第174回国会で可決された放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律の一部を改正する法律では、「放射線発生装置の使用に伴って発生する放射線によって汚染された物」としている。

加速エネルギーの大きさやビーム強度等)によって異なる。このため、アンケート調査³⁾を行った結果に基づき、装置の加速エネルギーの加速粒子の種類や加速エネルギーの大きさにより施設を区別し、代表的な施設を対象として施設の解体等に伴って発生することが予想されるクリアランス対象物量の算出を行った。

その結果、医療機関のような小規模施設で発生する物量と、研究機関や教育機関のような大規模施設で発生する物量では大きく異なり、それぞれの施設で個別にクリアランスを実施する場合が想定されることなどから、いずれの場合にも安全が確保されるように、大規模施設及び小規模施設のそれぞれに対してクリアランスレベルの算出に用いるクリアランス対象物等の物量を求めた。

このような考え方に基づくと、JT-60 施設は研究機関の大規模施設に分類されることから、大規模施設に対してクリアランスレベルの算出に用いるクリアランス対象物の物量について精査することとした。

第2次中間報告書では、大規模施設については、研究機関の8GeVの電子加速器施設、12GeVの粒子加速器施設、400MeVの粒子加速器施設、及び教育機関の400MeVと90MeVの粒子加速器施設、並びに民間企業の30MeVの粒子加速器施設の6施設に係るアンケート調査結果を参考に、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、銅、鉛、コンクリートからなる各物品の最大物量をクリアランス対象物の物量とし、また、金属類の最大物量の合計及びコンクリートの最大物量をクリアランスレベル算出のための物量としている。即ち、金属類については、鉄の最大物量4,300(ton)、ステンレス鋼の最大物量314(ton)、アルミニウムの最大物量1.5(ton)、銅の最大物量729(ton)の合計で5,344.5(ton)であり、コンクリートについては、その最大物量36,380(ton)である。これらの結果に基づいて、第2次中間報告書ではクリアランスレベル算出のためのクリアランス対象物量を設定している。

しかしながら、表1に示すように、JT-60 施設の改造に伴って発生する金属材料のうちステンレス鋼、アルミニウム及び銅のクリアランス対象物量が第2次中間報告書で示した上述の最大物量を上回ることから、金属類のクリアランス対象物量は、鉄の最大物量4,300(ton)、ステンレス鋼の最大物量662(ton)、アルミニウムの最大物量35(ton)、銅の最大物量1,112(ton)となり、その合計は6,109(ton)となる。このため、大規模施設の解体等で発生するクリアランス対象物のうち、産業廃棄物としての埋設処分の対象になる物量は、金属類である鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、銅の最大物量、及びコンクリートの最大物量を合計した42,489(ton)となる。

以上のことから、これらの物量に基づいて決定論的手法によりクリアランスレベルの暫定値の算出を行う場合に、物量に関連する評価パラメータの変更について検討を行うとともに、暫定値の算出結果についても検討を行う。

³⁾ : 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(高エネ研)が大学等放射線施設協議会等の協力を得て行った「国内の代表的な医療機関、研究機関等の放射線発生装置使用施設から発生する廃棄物等の物量に関するアンケート調査」

2. 3 大規模施設に係る放射化物のクリアランス対象物量に関係のある評価パラメータ

大規模施設に係る放射化物のクリアランス対象物量に関係のある評価パラメータは、表 2 に示す 5 つである。

表 2 大規模施設に係る放射化物のクリアランス対象物量に関係のある評価パラメータ

シナリオ	評価パラメータ
埋設処分シナリオ	①混合率 ②廃棄物の総量
再利用・再使用シナリオ	③作業時間 ④再利用される金属中のクリアランス対象物割合（積み下ろし作業、運搬作業） ⑤再利用される金属中のクリアランス対象物割合（積み下ろし作業、運搬作業以外）

ここで、上記①から⑤の評価パラメータは、JT-60 施設の改造に伴って発生するクリアランス対象物量を考慮した場合、表 3 に示す選定値となる。

表 3 大規模施設に係る放射化物のクリアランス対象物量に関係のある評価パラメータ

評価パラメータ	選定値及びその根拠	第 2 次中間報告書の選定値
①混合率	選定値：0.4 選定値根拠： ・金属類とコンクリートを含めたクリアランス対象物量と「放射性廃棄物でない廃棄物」の物量の推定値（アンケート調査結果）から、以下の関係式を用いて選定する。 （関係式） $\text{混合率} = \frac{\text{クリアランス対象物量}}{\text{クリアランス対象物量} + \text{放射性廃棄物でない廃棄物の物量}}$ よって、以下の通り計算して選定した。 $42,489(\text{ton}) \div (42,489(\text{ton}) + 79,950(\text{ton})) = 0.35 \rightarrow 0.4$ （※79,950(ton)は、アンケート調査の結果である金属類の放射性廃棄物でない廃棄物の物量約 6,100(ton)とコンクリートの放射性廃棄物でない廃棄物の物量 73,850(ton)の合計値）	0.4
②廃棄物の総量	選定値：120,000(ton) 選定値根拠： ・大規模の放射線発生装置使用施設等の解体や改造に伴って発生する金属類とコンクリートを含めた「廃棄物の総量」は、以下の関係式を用いて選定する。 （関係式） $\text{廃棄物の総量} = \text{クリアランス対象物量} + \text{放射性廃棄物でない廃棄物量}$ よって、以下の通り計算して選定した。 $42,489(\text{ton}) + 79,950(\text{ton}) = 122,439(\text{ton})$ （※クリアランス対象物量 42,489(ton)、放射性廃棄物でない廃棄物量の物量 79,950(ton)）	120,000(ton)
③積み下ろし作業時間、運搬作業時間（金属再利用処理）	選定値：550(h/y) 選定値根拠： ・日本鉄リサイクル工業会によれば、スクラップの標準的な処理量として 3,750ton/月が記されている。1月あたりの作業時間を 160 時間（20 日×8 時間）として、対象物量に応じて以下の通り計算し、その結果を丸めて選定した。 また、計算値が 1 時間に満たないものは 1 時間とした。なお、大規模施設の場合、再利用される金属中のクリアランス対象物割合に「放射性廃棄物でない廃棄物」との混合を考慮しているため、「放射性廃棄物でない廃棄	500(h/y)

評価パラメータ	選定値及びその根拠	第2次中間報告書の選定値
	<p>物」を含めた物量 (6,109(ton)+6,100(ton)=12,209(ton) => 12,000(ton)) を用いる。</p> <p>以上のことを踏まえ、スクラップの標準的な処理量 3750(ton/月) と一月 (8h×20日) 当たりの作業時間 160(h/月)、発生する総金属量 12,000(ton) から、以下の通り計算して選定した。</p> <p>$12,000(\text{ton}/\text{y}) \div 3,750(\text{ton}/\text{月}) \times 160(\text{h}/\text{月}) = 512 \rightarrow 550(\text{h}/\text{y})$</p>	
④再利用率される金属中のクリアランス対象物割合 (積み下ろし作業、運搬作業)	<p>選定値：0.5</p> <p>選定値根拠：</p> <ul style="list-style-type: none"> 大規模の放射線発生装置使用施設等の解体や改造に伴って発生する金属類の「クリアランス対象物量 6,109(ton)」と「放射性廃棄物でない廃棄物量約 6,100(ton)」の合計量に対する「クリアランス対象廃棄物量 6,109(ton)」の割合を以下の通り計算して選定した。 <p>$6,109 \div (6,109 + 6,100) = 0.50$</p>	<u>0.5</u>
⑤再利用率される金属中のクリアランス対象物割合 (積み下ろし作業、運搬作業以外)	<p>選定値：0.1</p> <p>選定値根拠：</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本鉄リサイクル工業会によれば、スクラップの標準的な処理量として 3,750ton/月が記されている。従って、1つの処理施設での年間の取扱量は、45,000 ton となる。対象廃棄物は、スクラップ処理場から再利用製品に加工されるまでの間に放射性核種を含まない金属スクラップと混合される可能性があり、その割合を、対象施設から発生した金属の発生量に応じて以下の通り計算して選定した。 <p>$6,109(\text{ton}) \div 45,000(\text{ton}) = 0.136 \rightarrow 0.1$</p> <p>(※6,109(ton)は、金属類のクリアランス対象物量)</p> <ul style="list-style-type: none"> なお、目的とする製品の品質に応じて、金属スクラップの使用される割合が決定され、スクラップ金属 100%ですべての製品が製造されることはない。例えば、原子炉で使用されている炭素鋼中の Cr の含有量は 0.2～0.5%であるが、「鉄リサイクル事業のマニュアルブック」(社)日本鉄リサイクル工業会、1997)によれば、普通炭素鋼では、鋼を硬化させるので、0.1%以上は望ましくないとされている。 	<u>0.1</u>

以上の①から⑤の評価パラメータの選定値の検討結果を踏まえ、再利用・再使用シナリオに係る評価パラメータのうち、「③積み下ろし作業時間、運搬作業時間 (金属再利用処理)」を 550(h/y)としてクリアランスレベルの暫定値の算出を行った。

2.4 クリアランスレベルの暫定値の算出結果

前述の評価パラメータの選定値に基づいて行った各核種のクリアランスレベルの暫定値の算出結果を表4に示す。

今回のクリアランスレベルの暫定値の算出結果、第2次中間報告書で取りまとめた各核種のクリアランスレベルの決定経路及び暫定値に変更はなかった。

表4 評価パラメータのうち「積み下ろし作業時間、運搬作業時間(金属再利用処理)」を550h/yとして求めた放射能濃度と第2次中間報告書のクリアランスレベル暫定値(放射能濃度)との比較検討

No.	核種	運搬・積み下ろし作業を550h/yとした場合のクリアランスレベル暫定値の算出結果		第2次中間報告書におけるクリアランスレベルの暫定値の算出結果		変更の有無
		放射能濃度(Bq/g)	決定経路	放射能濃度(Bq/g)	決定経路	
1	H-3	6.7E+01	跡地(農作物)(子ども)	6.7E+01	跡地(農作物)(子ども)	変更なし
2	Be-7	2.0E+01	操業(埋立-外部)	2.0E+01	操業(埋立-外部)	変更なし
3	C-14	5.3E+00	地下水(養殖淡水産物)(子ども)	5.3E+00	地下水(養殖淡水産物)(子ども)	変更なし
4	Na-22	1.0E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	1.0E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
5	Cl-36	3.4E-01	地下水(飼料畜産物)(子ども)	3.4E-01	地下水(飼料畜産物)(子ども)	変更なし
6	Ca-41	1.0E+02	地下水(農作物)(子ども)	1.0E+02	地下水(農作物)(子ども)	変更なし
7	Ca-45	6.0E+02	再利用(金属スクラップ周辺居住-農作物)(子ども)	6.0E+02	再利用(金属スクラップ周辺居住-農作物)(子ども)	変更なし
8	Sc-46	3.4E-01	操業(埋立-外部)	3.4E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
9	Ti-44	7.3E-02	再利用(壁材-外部)(子ども)	7.3E-02	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
10	Mn-54	3.7E-01	操業(埋立-外部)	3.7E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
11	Fe-55	4.3E+03	操業(積み下ろし)(直接経口) 再利用(コンクリート再処理)(直接経口)	4.3E+03	操業(積み下ろし)(直接経口) 再利用(コンクリート再処理)(直接経口)	変更なし
12	Fe-59	1.0E+00	操業(埋立-外部)	1.0E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
13	Co-56	2.1E-01	操業(埋立-外部)	2.1E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
14	Co-57	2.6E+00	操業(埋立-外部)	2.6E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
15	Co-58	8.0E-01	操業(埋立-外部)	8.0E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
16	Co-60	7.3E-02	再利用(壁材-外部)(子ども)	7.3E-02	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
17	Ni-59	3.6E+01	地下水(農作物)(子ども)	3.6E+01	地下水(農作物)(子ども)	変更なし
18	Ni-63	1.4E+02	跡地(農作物)(子ども)	1.4E+02	跡地(農作物)(子ども)	変更なし
19	Zn-65	6.0E-01	操業(埋立-外部)	6.0E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
20	Ag-110m	1.2E-01	操業(埋立-外部)	1.2E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
21	Sn-113	1.9E+00	操業(埋立-外部)	1.9E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
22	Sb-124	5.1E-01	操業(埋立-外部)	5.1E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
23	Sb-125	5.6E-01	操業(埋立-外部)	5.6E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
24	Te-123m	3.5E+00	操業(埋立-外部)	3.5E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
25	Cs-134	1.6E-01	操業(埋立-外部)	1.6E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
26	Cs-137	2.9E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	2.9E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
27	Ba-133	5.5E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	5.5E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
28	Ce-139	3.2E+00	操業(埋立-外部)	3.2E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
29	Eu-152	1.5E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	1.5E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
30	Eu-154	1.4E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	1.4E-01	再利用(壁材-外部)(子ども)	変更なし
31	Tb-160	6.9E-01	操業(埋立-外部)	6.9E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
32	Ta-182	4.2E-01	操業(埋立-外部)	4.2E-01	操業(埋立-外部)	変更なし
33	Au-195	6.9E+00	操業(埋立-外部)	6.9E+00	操業(埋立-外部)	変更なし
34	Hg-203	4.6E+00	操業(埋立-外部)	4.6E+00	操業(埋立-外部)	変更なし

3. JT-60 施設の改造に伴って発生する金属材料のクリアランス対象物に含まれる核種を考慮したクリアランスレベルを算出する対象核種の追加選定について

第19回のクリアランスWGにおいて、JAEAは、JT-60施設の改造に伴い発生するクリアランス対象物の鉄、ステンレス鋼、アルミニウム及び銅に含まれることが予想される核種の中から、第2次中間報告書の「クリアランスレベルを算出する対象核種の選定」の考え方に基づいて検討を行い、実際にこれらの金属材料のクリアランスを行う場合に放射能濃度の評価が必要となる核種の検討結果を報告した。

この報告を踏まえ、JAEAが行った評価の内容・結果について検討を行った。

3. 1 JT-60 施設に用いる金属材料で運転に伴って生成する主な核種

JAEA は、JT-60 施設の運転に伴って生成する構造材料中の主な核種とその放射能濃度について、1次元モデルを用いた評価を行っている。まず、JT-60 のドーナツ状プラズマを中性子源とし、プラズマ発生装置の赤道面に1次元無限円筒モデルを適用し、1次元の輸送解析により中性子束を算出した。その後、運転パターンを考慮した運転停止後の JT-60 本体室内装置近傍の代表地点での誘導放射能を算出した。また、各核種の誘導放射能濃度 D (Bq/g) は連続したモデル体系上のある材料に対して得られる単位体積当り濃度から単位重量当りに換算して求めている。なお、1次元モデルであることから誘導放射能濃度の値は実際の濃度に比べ保守的評価となっている。

JT-60 施設では、構造材として、鉄（炭素鋼、インコネル）、ステンレス鋼、アルミニウム及び銅が用いられており、これらの材料がクリアランス対象として想定されることから、材料の組成を考慮して生成核種の評価が行われている。特に、磁場コイル用の銅材には、約 0.2wt% の銀が含まれており、通常の加速器施設とは異なった材料が使用されている。また、真空容器構造材には 3.6wt% の Nb を含んだ耐熱耐食性合金であるインコネルが使用されている。

JAEA の評価結果を基に、JT-60 で用いられている鉄、ステンレス鋼、アルミニウム及び銅で運転中に生成する主な核種及び1次元モデルで求めた運転停止後1年後の各核種の放射能濃度 D (Bq/g) を表 5 に示す。

さらに、第2次中間報告書のクリアランスレベルを算出する対象核種の選定の考え方を踏まえ、それぞれの材料で生成される各核種について、得られた D 値と RS-G-1.7 のクリアランスレベル C (Bq/g) 値との比 D/C を求めたところ、その最大値 ($= (D/C)_{\max}$) は、鉄とステンレス鋼では Co-60 の値、アルミニウムでは Mn-54 の値、銅では Ag-110m の値となる。

3. 2 クリアランスレベルを算出する対象核種として追加選定する核種について

以上、JAEA が求めた各生成核種の放射能濃度の結果を基にクリアランスレベルを算出する対象核種の選定を行うため、各核種の D/C を $(D/C)_{\max}$ で規格化 ($= (D/C) / (D/C)_{\max}$) し、この値を桁で分類した場合に4桁目までに入る核種を表 5 にまとめている。

第2次中間報告書においても、同様の評価が行われ、放射線発生装置の使用に伴い発生する放射化物に含まれる核種のうち、 $(D/C) / (D/C)_{\max}$ の値が4桁目までに入る核種を、放射化物に係るクリアランスレベルを算出する対象核種として選定していることから、表 5 に示した核種を対象核種として選定する必要がある。ただし、インコネルで生成される Nb-93m と Nb-94、及び銅で生成される Ag-108m は第2次中間報告書ではクリアランスレベルを算出する対象核種として選定していなかった核種であり、今回の検討結果を踏まえて対象核種として追加選定することとする。

4. まとめ

今後クリアランス WG としては、上述の評価結果を踏まえて、放射線障害防止法に定めるクリアランスレベルの技術的検討結果についての報告書の取りまとめに係る検討を行う。

表 5 JT-60 の運転に伴い金属材料で生成する主な核種と放射能濃度算出結果に基づく対象核種の選定について

材料	核種	半減期 (y)	誘導放射能濃度 D (Bq/g)	IAEA RS-G-1.7 のクリアランスレベル C (Bq/g)	D/C	(D/C) / (D/C)max	(D/C) / (D/C)max の最大値に対する差 (桁)	
鉄	炭素鋼	Co-60	5.27E+00	2.45E+00	1.00E-01	2.45E+01	1.00E+00	最大核種
		Mn-54	8.55E-01	1.13E+00	1.00E-01	1.13E+01	4.62E-01	1 桁
		Zn-65	6.69E-01	1.04E-02	1.00E-01	1.04E-01	4.26E-03	3 桁
		Cs-134	2.07E+00	3.21E-03	1.00E-01	3.21E-02	1.31E-03	3 桁
		Co-58	1.94E-01	2.40E-02	1.00E+00	2.40E-02	9.79E-04	4 桁
		Fe-55	2.73E+00	1.27E+01	1.00E+03	1.27E-02	5.19E-04	4 桁
	インコネル	Co-60	5.27E+00	7.43E+00	1.00E-01	7.43E+01	1.00E+00	最大核種
		Co-58	1.94E-01	2.22E+00	1.00E+00	2.22E+00	2.99E-02	2 桁
		Co-57	7.44E-01	7.50E-01	1.00E+00	7.50E-01	1.01E-02	2 桁
		Nb-93m	1.61E+01	6.52E+00	1.00E+01	6.52E-01	8.79E-03	3 桁
		Nb-94	2.03E+04	5.88E-02	1.00E-01	5.88E-01	7.91E-03	3 桁
		Mn-54	8.55E-01	5.38E-02	1.00E-01	5.38E-01	7.25E-03	3 桁
		Ni-63	1.00E+02	1.64E+00	1.00E+02	1.64E-02	2.21E-04	4 桁
	ステンレス鋼	SUS304	Co-60	5.27E+00	1.84E+01	1.00E-01	1.84E+02	1.00E+00
Mn-54			8.55E-01	8.50E-01	1.00E-01	8.50E+00	4.61E-02	2 桁
Zn-65			6.69E-01	5.39E-02	1.00E-01	5.39E-01	2.92E-03	3 桁
Co-58			1.94E-01	3.50E-01	1.00E+00	3.50E-01	1.90E-03	3 桁
Co-57			7.44E-01	1.22E-01	1.00E+00	1.22E-01	6.60E-04	4 桁
Cs-134			2.07E+00	5.09E-03	1.00E-01	5.09E-02	2.76E-04	4 桁
SUS316		Co-60	5.27E+00	2.31E+01	1.00E-01	2.31E+02	1.00E+00	最大核種
		Mn-54	8.55E-01	8.02E-01	1.00E-01	8.02E+00	3.47E-02	2 桁
		Co-58	1.94E-01	4.20E-01	1.00E+00	4.20E-01	1.82E-03	3 桁
		Co-57	7.44E-01	1.47E-01	1.00E+00	1.47E-01	6.37E-04	4 桁
		Zn-65	6.69E-01	7.95E-03	1.00E-01	7.95E-02	3.44E-04	4 桁
		Ag-110m	6.84E-01	3.10E-03	1.00E-01	3.10E-02	1.34E-04	4 桁
アルミニウム	Mn-54	8.55E-01	6.62E-03	1.00E-01	6.62E-02	1.00E+00	最大核種	
	Co-60	5.27E+00	1.02E-04	1.00E-01	1.02E-03	1.54E-02	2 桁	
	H-3	1.23E+01	2.57E-02	1.00E+02	2.57E-04	3.89E-03	3 桁	
	Fe-55	2.73E+00	2.88E-02	1.00E+03	2.88E-05	4.35E-04	4 桁	
	Ni-63	1.00E+02	1.38E-03	1.00E+02	1.38E-05	2.09E-04	4 桁	
銅 (銀入り銅)	Ag-110m	6.84E-01	1.02E+00	1.00E-01	1.02E+01	1.00E+00	最大核種	
	Co-60	5.27E+00	1.79E-01	1.00E-01	1.79E+00	1.76E-01	1 桁	
	Ag-108m	4.18E+02	3.02E-03	1.00E-01*	3.02E-02	2.97E-03	3 桁	
	Ni-63	1.00E+02	2.29E+00	1.00E+02	2.29E-02	2.25E-03	3 桁	

※ Ag-108m のクリアランスレベル C は、IAEA SRS. No44 に示された放射能濃度の値を用いた。

※ 銅については、(D/C) / (D/C)max の最大値に対する差が 4 桁目となる核種は無い。