

5. 2. 3 確率論的解析によりばらつきの影響を確認すべき評価パラメータについて

「5. 2. 2 項」で抽出した評価経路に係るクリアランスレベルの算出に用いた評価パラメータの分布型・分布幅を決定する。基本的なパラメータについては、原子力安全委員会が取りまとめたクリアランスレベルに係る報告書に示された評価パラメータの分布型や分布幅を参考とする。

ただし、以下に示す評価パラメータについては、原子力安全委員会の報告書に示された選定根拠や手順を参考に、今回の検討で新たに設定する。

- ・ RI 汚染物に係るクリアランス対象物の物量に依存するパラメータ
- ・ 原子力安全委員会におけるクリアランスレベルの算出において評価されていない核種や元素に係る核種依存及び元素依存の評価パラメータ
- ・ 焼却処理の評価経路で新たに使用した評価パラメータ

クリアランスレベルの暫定値の算出に用いた評価経路の中で、RI 汚染物に係る確率論的解析を行う対象経路として抽出した評価経路に関連するクリアランスレベルの算出で用いた計算モデルは、4 章の式(2)、式(5)～(11)、式(18)～(21)、式(25)～(27)、式(30)～(34)、式(37)～(41)、式(43)～(45)であり、放射化物に係る確率論的解析を行う対象経路として抽出した評価経路に関連するクリアランスレベルの算出で用いた計算モデルは、4 章の式(1)、式(2)、式(12)、式(13)である。

5. 2. 4 確率論的解析に用いる評価パラメータの分布幅及び分布型の設定について

RI 汚染物に係る確率論的解析を行う上で、評価パラメータの分布幅及び分布型についての設定を表 5.6 から表 5.23 に示し、放射化物に係る確率論的解析を行う上で、評価パラメータの分布幅及び分布型についての設定を表 5.24 から表 5.27 に示す。分布幅及び分布型の選定の考え方を付録 3（第 18 回クリアランス技術検討ワーキンググループ資料第 18-2 号参照）に示す。この考え方は、原子炉クリアランス等の評価で用いられている考え方と同じであり、本検討においても、この考え方を踏まえて分布幅及び分布型の選定を行っており、「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」※15で既に検討されている評価パラメータについては、同一の分布幅及び分布型を選定した。

一方、以下に示す評価パラメータは、放射線障害防止法のクリアランスレベルの算出において新たに選定したものであることから、付録 3 に示す分布幅及び分布型の選定の考え方に従い、文献及び実態調査等の結果を踏まえて選定を行った。

- クリアランス対象物の発生量に依存するパラメータ（混合率、廃棄物の総量、再利用される金属中のクリアランス対象物割合、再利用されるコンクリート中のクリアランス対象物割合など）
- 焼却処理シナリオの評価で使用するパラメータ（焼却炉壁の表面積、焼却炉壁に付着する割合、核種が排気に移行する割合、焼却炉でのほかの廃棄物との混合割合、焼却処理能力、熔融処理能力など）
- 核種・元素に依存するパラメータのうち、既往の評価で確率論的解析の対象となっていない核種・元素のパラメータ

※15：「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」（平成 11 年 3 月、原子力安全委員会）

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (1/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
1	混合率	共通	1	-	施設の特性上、廃棄時の「放射性廃棄物でない廃棄物」との混合は想定できないため、1に設定した。	*			混合は想定できないため、分布幅等は選定しない。	d05, d17, d17c, d27, d27c
2	埋立年間作業時間	一括	100	h/y	国土交通省土木工事積算基準に示された標準作業量を参考に1日当たりの作業量を100ton、1日8時間労働、うち半分の時間をクリアランスされた廃棄物の側で作業するものとして、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。 $1,500(\text{ton/y}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 60 \Rightarrow 100(\text{h/y})$	一様分布	17	100	No.5「廃棄物の総量」の分布幅から、決定論の選定値根拠と同じ式で設定した。 年間作業時間 (h/y) = (廃棄物の総量 (ton/y) $\div$ 100(ton/d) $\times$ 8(h/d) $\times$ 0.5 分布型) $\div$ No.5「廃棄物の総量」の分布型に従うため一様分布となる。	d05
3	埋立作業時の遮へい係数	共通	0.4	-	IAEA-TECDOC-401 (Co-60)	一様分布	0.25	0.45	埋立作業場での作業者に対し、建設機械(小型ブルドーザ〜大型ブルドーザ)の重量、形状を考慮した遮へい計算を基に選定した。分布型は一様分布とした。	d05
4	外部被ばく線量換算係数(操業一埋立作業)	共通	核種依存	$\mu\text{Sv/h}$ per Bq/g	無限平板を模擬した半径500m、高さ2mの円柱体系から求めた。	*			原子炉クリアランスの評価に倣い、分布幅等は選定しない。	d05
5	廃棄物の総量	一括	1,500	ton	該当施設の対象物量調査結果から日本アイソトープ協会と日本原子力研究開発機構の合算値。	一様分布	410	1,500	最小値は、RI協会と原子力機構で保管されている汚染物がすべてなくなったと想定して、RI協会の対象となる汚染物の集荷量397(t/年)と原子力機構の運転に伴い発生する廃棄物量(運転廃棄物量)16.2(t/年)の合計値とした。 最大値は、選定値の1,500(t/年)とする。選定値はRI協会と原子力機構の調査結果から現実的かつ想定される最大量として選定されていることによる。 最小値: $397 + 16.2 = 413.2$ (t/年) これを下方に丸めて410 (t/年)とした。 最大値: $397 + 993 + 38.8 = 1428.8$ (t/年) これを上方に丸めて1,500 (t/年)とした。 分布型は一様分布とした。	d17, d17c, d27, d27c

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (2/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
6	処分場幅	共通	100	m	「環境省 HP 廃棄物処理技術情報 各都道府県別整備状況 平成18年度調査結果」に記載されている各都道府県の一般廃棄物最終処分場のデータの内の、全体容量が4万5千m ³ 以上、5万5千m ³ 未満(我が国の産業廃棄物処分場の平均的な容量が5万m ³ である)の最終処分場の平均埋立地面積である10,000m ² と、平均深さ約5mより選定(長さ及び幅は正方形を仮定)。	対数正規分布	70	700	「廃棄物処理事業・施設年報平成8年版」に記載された10万m ³ 以上の一般廃棄物処分場のデータを参考に統計処理して範囲を選定した。 なお、一般廃棄物処分場の平均面積は21,357m ² (「廃棄物処理事業・施設年報平成8年版」に記載されたデータより算出)、産業廃棄物処分場の平均面積は21,747m ² (「総論・埋立処分場の現状と課題」(田中勝、月刊廃棄物Vol.9 No.104、1983年)に記載されたデータより算出)となっている。 分布型は、統計的に対数正規分布が想定される。	d17, d17c, d27, d27c
7	処分場長さ	共通	100	m		対数正規分布	70	700	「廃棄物処理事業・施設年報平成8年版」に記載された10万m ³ 以上の一般廃棄物処分場のデータを参考に統計処理して範囲を選定した。分布型は、統計的に対数正規分布が想定される。	d17, d17c, d27, d27c
8	処分場深さ	共通	5	m		対数正規分布	2	60	「廃棄物処理事業・施設年報平成8年版」に記載された10万m ³ 以上の一般廃棄物処分場のデータを参考に統計処理して範囲を選定した。分布型は、統計的に対数正規分布が想定される。	d17, d17c, d27, d27c
9	処分場嵩密度	共通	2	g/cm ³	IAEA-TECDOC-401	一様分布	1	2.3	最小値は、水の密度である1g/cm ³ と選定する。また、最大値は、コンクリートが密に埋設されている状態である2.3g/cm ³ と選定した。分布型は一様分布とした。	d17, d17c, d27, d27c
10	根からの核種の吸収割合	共通	0.1	-	農作物の根が50cm以深の廃棄物層に達する可能性を考慮して保守的にと選定した。	対数一様分布	0.002	0.5	「植物栄養 土壌 肥料大辞典」によると、里芋の場合50cm以深の根の割合は、40cm耕で1.5%程度(0.02)である。最小値は、里芋より根が浅い水稻を考慮してこの値を1/10とした。また、最大値については、根の深い果樹等を考慮し0.5とした。分布型は分布幅が広いことから対数一様分布とした。	d17, d17c
11	処分場閉鎖後から評価時点までの期間	共通	10	y	IAEA-TECDOC-401	一様分布	0	50	IAEA-TECDOC-401では範囲を0~50年と想定していることを基に選定した。分布型は一様分布を想定した。	d17, d17c
12	土壌から作物(米、葉菜、非葉菜、果実)への移行係数	共通	元素依存	Bq/g-wet per Bq/g	米については表5.9、米以外については表5.10を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	米については表5.9、米以外については表5.109を参照。分布型は既存の研究結果により対数正規分布とする。	d17, d17c, r06, r06c, b26c
13	土壌から作物(飼料)への移行係数	共通	元素依存	Bq/g-dry per Bq/g	表5.11を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	表5.11を参照 分布型は既存の研究結果により対数正規分布を想定した。	b12c, b27, b27c

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (3/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
14	農作物の年間摂取量 (成人)	米	71	kg/y	「平成8年版国民栄養の現状」(厚生省保健医療局健康増進栄養課監修、第一出版(株)、1996年)	正規分布	0	149	「平成8年版国民栄養の現状」に示されたデータを参考に、選定値を中央値とした正規分布を想定し、 $\pm 3.09\sigma$ の範囲を最小値、最大値とした。ただし最小値は負の値となるため0とした。	d17
15		葉菜	12	kg/y		正規分布	0	36		d17, r06
16		非葉菜	45	kg/y		正規分布	0	139		d17
17		果実	22	kg/y		正規分布	0	81		d17
18	農作物の年間摂取量 (子ども)	米	25	kg/y	「平成9年版国民栄養の現状」(厚生省保健医療局健康増進栄養課監修、第一出版(株)、1997年)	正規分布	0	52	各農作物に対する成人の摂取量(選定値)に対する子どもの摂取量(選定値)の比(子ども/成人)を、成人に対する分布幅に乗じた設定とした。	d17c
19		葉菜	5	kg/y		正規分布	0	15		d17c, r06c, b26c
20		非葉菜	23	kg/y		正規分布	0	71		d17c
21		果実	22	kg/y		正規分布	0	81		d17c
22	内部被ばく線量係数(経口摂取)	共通	核種依存	μ Sv/Bq	ICRP Publ.72	*			原子炉クリアランスの評価に倣い、分布幅等は選定しない。	d17, d17c, d27, d27c, r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
23	農作物の市場係数	共通	1	-	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	一様分布	0	1	対象とする農作物を全く摂取しない場合から自給自足の場合までを考慮して範囲を選定した。分布型は一様分布を想定した。	d17, d17c, r06, r06c, b26c
24	農作物の輸送時間	共通	0	d	保守的に、生産された農作物を直ちに消費する人を評価対象とした。	*			計算するまでもなく、評価結果に与える影響が他のパラメータに比べ明らかに小さいと判断したため変動を考慮していない。	d17, d17c, r06, r06c, b26c
25	地下水流速(ダルシー流速)	共通	1	m/d	「新版地下水調査法」(山本 壮毅、(株)古院書院、1983年)	対数正規分布	0.01	100	「日本の地下水」(農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会編、(株)地球社、1986年)によると、帯水層中を流れる地下水の流速は、1日に数cmからせいぜい数百m程度と記述されており、0.01~100 m/d(ダルシー流速)と選定した。分布型は選定値を中央値とした対数正規分布を想定した。	d27, d27c
26	放出係数	共通	元素依存	-	表5.7を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	表5.7を参照 分布型は対数正規分布とする。	d27, d27c
27	帯水層空隙率	共通	0.3	-	「水理公式集」(土木学会水理公式集改訂委員会、土木学会、1971年)	正規分布	0.15	0.3	「水理公式集」に示された土壌の有効空隙率のうち、粘土層を除いた範囲として0.15~0.3と選定した。帯水層空隙率は自然現象であるため、分布型は正規分布とする。	d27, d27c
28	帯水層土壌密度	共通	2.6	g/cm ³	「土質工学ハンドブック」(土質工学会編、1982年)	正規分布	2.6	2.76	「土質工学ハンドブック」に示された砂の粒子密度の幅をもとに選定した。帯水層土壌密度は自然現象であるため、分布型は正規分布とする。	d27, d27c
29	帯水層土壌の分配係数	共通	元素依存	mL/g	表5.8を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	表5.8を参照 分布型は対数正規分布とする。	d27, d27c
30	地下水流方向の分散長	共通	0	m	保守的に選定した。	*			原子炉クリアランスの評価に倣い、分布幅等は選定しない。	d27, d27c

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (4/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	原子炉クリアランスの評価に倣い、分布幅等は選定しない。	使用経路
31	地下水流方向の分散係数	共通	0	m ² /y	保守的に選定した。	*				d27, d27c
32	浸透水量	共通	0.4	m/y	「地下水ハンドブック」(地下水ハンドブック編集委員会編、(株)建設産業調査会、1979年)	対数正規分布	0.1	1	「日本の地下水」(農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会編、(株)地球社、1986年)によると、地下水流出量(浸透水量に相当)は河川の湧水流量にほぼ等しいと考えられており、湧水流量は0.5m ³ /s/100km ² (0.16m/y)〜3 m ³ /s/100km ² (0.95m/y)にわたっていることから、0.1〜1m/yと選定した。	d27, d27c
33	帯水層厚さ	共通	3	m	IAEA-TECDOC-401	対数一様分布	1	100	浸透水量は自然現象であるため、分布型は対数正規分布とする。	d27, d27c
34	処分場下流端から井戸までの距離	共通	0	m	保守的に選定した。	一様分布	0	100	帯水層が薄いと利用が困難なため最小値を1m、また、最大値を100mとした。	d27, d27c
35	井戸水の混合割合	共通	0.33	-	「地下水ハンドブック」(地下水ハンドブック編集委員会編、(株)建設産業調査会、1979年)	対数一様分布	0.1	1	直近の0mから処分場の大きさのオーダーである100mと選定した。	d27, d27c
36	養殖淡水産物の地下水利用率	共通	0.25	-	「日本の水資源(平成19年版)」(国土庁長官官房水資源部編、大蔵省印刷局、2008年)より算出した。	対数一様分布	0.1	1	最小値は選定値の1/3倍、最大値は選定値の3倍とした。なお、最大値は処分場真下の帯水層のみによる井戸水として保守的に1とした。	d27, d27c
37	養殖淡水産物への濃縮係数	共通	元素依存	L/kg	表5.17を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	分布型は対数一様分布とした。	d27, d27c
38	養殖淡水産物(魚類)の年間摂取量(成人)	共通	0.7	kg/y	「日本の統計1997年版」に記載されている平成6年の内水面養殖業の生産量の内、魚類の生産量の合計値76,579トン(人口1億2千万人で除して算出した。	正規分布	0	1.9	表5.17を参照 分布型は対数正規分布とした。	d27
39	養殖淡水産物(魚類)の年間摂取量(子ども)	共通	0.33	kg/y	全年齢の魚介類合計摂取量の平均値(96.9g/日)と1-6歳の平均値(45.7g/日)の比(0.47)を成人の年間摂取量0.7kg/年に乗じた0.33kg/年を算出した。	正規分布	0	0.9	「平成8年版国民栄養の現状」に示されたデータを参考に、選定値を中央値とした正規分布を想定し、±3.09σの範囲を最小値、最大値とした。ただし最小値は負の値となるため0とした。	d27c
40	養殖淡水産物の市場係数	共通	1	-	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	一様分布	0	1	成人の摂取量(選定値)に対する子どもの摂取量(選定値)の比(子ども/成人)を、成人に對する分布幅に乘じた設定とした。	d27, d27c
41	養殖淡水産物の輸送時間	共通	0	d	保守的に、養殖された淡水産物を直ちに消費する人を評価対象とした。	*			処分場を通過した地下水によって養殖された淡水産物を全く摂取しない場合から自給自足の場合までを考慮して範囲を選定した。	d27, d27c

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (5/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
42	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、運搬以外)	一括	4E-03	-	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。 $170(\text{ton}) \div 45,000 (\text{ton}) = 0.0038 \Rightarrow 4\text{E-}3$	対数一様分布	2.0E-05	4.0E-02	最小値は、クリアランス対象施設から発生するクリアランス対象金属量26.2(t/年)を、転炉における1基当たりの生産量125万(t/年)(2008年度)(転炉における粗鋼生産量8,000万tを基に64で割って求めた)で割った26.2(t/年)÷125万(t/年)=2.096E-5 を下方に丸めた値とした。 最大値はクリアランス対象施設から発生するクリアランス対象金属量173.1(t/年)を、轉物の1事業所当たりの生産量4,300(t/年)(2008年度)(轉物の年間生産量420万tを事業所数974で割って求めた)で割った値173.1(t/年)÷4,300(t/年)=4.0E-2 とした。 分布型は対数一様分布とした。	r06, r06c
43	溶融過程で粉塵中に移行する割合	共通	元素依存	-	表5.18を参照	一様分布	元素依存	元素依存	表5.18を参照 分布型は一様分布とした。	r06, r06c
44	再利用金属の市場係数	共通	1	-	保守的に、市場で他の多量のスクラップと混合することを考慮せず、1と選定した。	対数一様分布	0.01	1	搬出された金属スクラップが、流通過程においてその他のスクラップにより100倍に混合される場合から、全く混合されない場合までを考慮して範囲を選定した。スラグについても、スクラップ利用に伴う副次製品であるために、金属スクラップと同じ市場係数をを用いた。 分布型は対数一様分布とした。	r06, r06c
45	溶融に伴う粉塵への濃縮比	共通	200	-	IAEA S.S.No.111-P-1.1	一様分布	50	500	下記文献をもとに選定した。 European Commission, "Technical seminar on melting and recycling of metallic waste materials from decommissioning of nuclear installations", 1993 Session : 2 Experience with the Melting of Beta-Gamma Radioactive Metals at SIEMPELKAMP Foundry Session : 3 Melting of Cs-contaminated Ferritic Steel from G2/G3 Reactors, Marcoule 分布型は一様分布とした。	r06, r06c
46	沈着速度	共通	3.15E+05	m/y	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」(原子力安全委員会、平成元年3月27日)において示された値(1cm/s)を基に選定した。	対数一様分布	1.58E+05	6.30E+05	最小値は選定値の1/2倍、最大値は選定値の2倍とした。 分布型は対数一様分布とした。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
47	作業場周辺空気中粉塵濃度	共通	1.00E-04	g/m ³	環境基本法第16条の規定に基づき定められた「大気環境基準」において、浮遊粒子状物質の濃度は0.1mg/m ³ 以下(1時間値の1日平均値)と規定されており、これに基づき選定した。	対数正規分布	1.0E-05	1.0E-04	「浮遊粒子状物質 汚染の解析・予測」(環境庁大気保全局大気規制課監修、(財)日本環境衛生センター、昭和62年)で示された、昭和59年度における浮遊粒子状物質の年平均値の濃度分布を基に選定した。 分布型は自然現象であるため対数正規分布とした。	r06, r06c

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (6/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
48	粉塵の地表面への沈着割合	共通	1	-	保守的に全て沈着すると設定した。	一様分布	0	1	粉塵が地表面へ全く沈着しない場合から、すべての粉塵が地表面へ沈着する場合までを考慮して範囲を選定した。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
49	沈着した放射性核種のうち残存する割合 (焼却処理以外)	共通	0.5	-	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」(原子力安全委員会、平成元年3月27日)	一様分布	0	1	沈着した放射性核種が土壌へ全く残留しない場合から、すべての放射性核種が土壌へ残留する場合を考慮して範囲を選定した。	r06, r06c
50	核種の放出期間(再利用・再使用)	共通	5	y	原子炉クリアランス評価では、原子炉解体の標準工程によると、解体撤去作業期間は約3～4年とされていることから、保守的に、廃止措置に伴って発生したスクラップの処理作業に5年を要するものとした。放射線発生装置使用施設の大規模施設について生装置規模が原子炉と同等と見做せることは、施設規模が原子炉と同等と見做せることから5年とした。それ以外の施設についても保守的に5年とした。	一様分布	1	5	最小値はクリアランスされた金属が1年で処理されると想定した。最大値は、放射線発生装置使用施設の大規模施設の解体撤去作業期間(約3～4年)に基づき保守的に5年と選定した。	r06, r06c
51	土壌実効表面密度	共通	240	kg/m ²	U.S.NRC ; Regulatory Guide 1.109	一様分布	80	400	土壌嵩密度を1.6g/cm ³ とし、実効土壌深さが5～25cmと変動すると想定して最小値80kg/m ² (=1.6g/cm ³ ×5cm)、最大値400kg/m ² (=1.6g/cm ³ ×25cm)と選定した。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
52	放射性核種の農作物表面への沈着割合	共通	1	-	保守的に全ての放射性核種が、農作物表面へ沈着するとした。	一様分布	0	1	放射性核種が農作物表面に全く沈着しない場合から、すべて沈着する場合までを考慮して範囲を選定した。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
53	農作物の栽培密度	共通	2.3	kg/m ²	「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に示された値を使用した。	一様分布	1.5	4	「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に示された4種類の農作物の栽培密度より範囲(1.5～4.0kg/m ²)を選定した。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
54	weathering'効果による植物表面沈着放射性核種の除去係数	共通	18.08	1/y	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」に基づき、weathering half-lifeを14日として計算した。	対数正規分布	9	80	下記文献をもとに選定した。 Smith G M, Feam H S, Smith K R, Davis J P and Klos R (1988) : Assessment of the radiological impact of disposal radioactive waste at Drigg. National Radiological Protection Board. NRPB-M148, Chilton UK.	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
55	農作物の生育期間	共通	60	d	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」に示された葉菜に関する栽培期間の値を使用した。	一様分布	30	90	選定値を中心に±30日の変動を選定した。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (7/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
56	農作物栽培期間年間比	共通	0.5	-	「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に示された値を採用した。	一様分布	0	1	農作物が全く栽培されない場合から、年間にわたって栽培される場合までを考慮して範囲を選定した。 分布型は一様分布とした。	r06, r06c, b12c, b26c, b27, b27c
57	調理前洗浄等による粒子状態の残留比	共通	1	-	「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」に示された値を採用した。	一様分布	0	1	農作物に付着した粒子状態物質が、調理前洗浄によってすべて除去される場合から、全く除去されない場合までを考慮して範囲を選定した。 分布型は一様分布とした。	r06, r06c, b26c
58	廃棄物中に占められるクリアランス対象物の割合	共通	1	-	施設の特性上、廃棄時の「放射性廃棄物でない廃棄物」との混合は想定できないため、1に設定した。	*			混合は想定できないため、分布幅等は選定しない。	b04, b12c, b26c, b27, b27c
59	外部被ばくに対する遮へい係数	共通	0.9	-	鉄板3mmによる遮へいを想定した場合のCo-60の遮へい係数を基に設定した。 (NUREG/CR-0134)	一様分布	0.8	1	最小値は鉄板5mmによる遮へいを想定した場合のCo-60の遮へい係数を基に設定した。最大値は遮へいが全くないことを想定した。分布型は一様分布とした。	b04
60	年間作業時間(可燃物運搬)	一括	200	h/y	[発生量依存] ・23区部の清掃車車種別積載基準値によれば、8m ³ 、4トン車の可燃ごみの積載基準値は2.4～2.7トンとなっている。今後は、運搬効率を改善する観点から車両の大型化(10トン車クラス)が図られているので、積載基準値を基に保守的に5トンに設定した。 ・平成2年版運輸経済統計要覧によると、廃棄物の平均輸送距離は10.28kmとなっており、これに余裕を見た20kmと収集車の運搬速度20km/hから、一回あたりの輸送時間は1時間となる。 ・可燃物等の年間発生量(一括)約1,000 ton ・年間作業時間(一括): 1,000(ton/y)÷5(ton/day)×1(h/day) = 200(h/y)	一様分布	60	200	「1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物の重量」の分布幅から抽出されたクリアランス対象物重量から、決定論の選定値根拠と同じ根拠に基づき以下の式で求めた。 年間作業時間(h/y) = (1年間の可燃物等の発生量)(ton/y) ÷ 5(ton/day) × 1(h/day) 最小値は、1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物の重量330(t/y)に対して求めた値を設定した。 最大値は、1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物の重量1,000(t/y)に対して求めた値を設定した。 「1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物の重量」と同様に一様分布とした。	b04
61	外部被ばく線量換算係数(焼却—可燃物運搬)	共通	核種依存 1.00E+06	μSv/h per Bq/g	表5.21、表5.22参照	一様分布	核種依存 3.30E+05	核種依存 1.00E+06	表5.21、表5.22参照 分布型は一様分布とした。	b04
62	1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物の重量	一括	一括	kg	・一括及び個別の対象廃棄物の年間発生量より選定した。 年間発生量: 一括; 1,000ton	一様分布			最小値は、RI協会と原子力機構で保管されている汚染物がすべてなくなったと想定して、RI協会の対象となる汚染物の集荷量329.83(t/年)と原子力機構の運転廃棄物量5.6(t/年)の合計値とした。 最大値は、選定値の1,000(t/年)とする。選定値はRI協会と原子力機構の調査結果から現実的かつ想定される最大量として選定されていることによる。 最小値: 329.83+5.6 = 335.43(t/年) これを丸めて330 (t/年)とした。 最大値: 329.83+657+14.7 = 1,001.53(t/年) これを丸めて1,000 (t/年)とした。 分布型は一様分布とした。	b05

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (8/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
63	核種が排気に移行する割合(焼却処理)	共通	元素 依存	-	表5.19を参照	一様分布	元素 依存	元素 依存	表5.19を参照 分布型は一様分布とした。	b05, b12c, b26c, b27, b27c
64	焼却炉壁に付着する割合	共通	0.001	-	焼却処理施設を対象に現地調査を実施したところ、焼却炉壁への焼却灰の付着量はほとんどない設備から最大で7トンの設備まであり、調査した焼却炉の壁面に付着する割合は年間の焼却灰生成量に対して0%～0.093%であった。この結果に基づいて、焼却炉壁に付着する割合は、裕度を持たせて0.1%であることから、選定値を0.001とした。	対数一様分布	1E-04	1.E-03	焼却処理施設に対する現地調査結果をもとに設定した。最小値は、付着のほとんど見られない流動床式およびストーカー式焼却炉の付着割合が0.03～0.093%から、この範囲の下限である0.03を下方に丸めた0.01%を最小値とした。最大値は、この範囲の上限である0.093%を上方に丸めた値とした。	b05
65	焼却炉壁の表面積	共通	40	m ²	「ごみ焼却施設台帳[全連統燃焼方式編]平成10年度版」によれば、全連統燃焼方式の焼却炉の能力の全国平均値は約115トン/日であるので、焼却炉の処理能力を100トン/日とし、燃焼工学ハンドブック(日本機械学会、丸善(株)、1995)に示されたストーカー焼却炉とロータリーキルン焼却炉の焼却炉容積の計算式に基づき設定。	対数一様分布	12	210	火格子の単位面積、単位時間当たりの焼却量の関係式(火格子負荷＝処理可能容量の目安÷火格子面積)に基づき、焼却炉壁表面積(＝火格子面積)を設定した。最小値は、処理可能容量の目安 3[t/(d・炉)]、火格子負荷 10[kg/(m ² ・h)]から求められる12[m ²]とした。最大値は、処理可能容量の目安 150[t/(d・炉)]、火格子負荷 30[kg/(m ² ・h)]から求められる208[m ²]を上方に丸めた210[m ²]とした。	b05
66	外部被ばくに対する遮へい係数(焼却炉補修作業者)	共通	1	-	遮へい効果が無いとして設定した。	*			決定論の選定値根拠に「遮へい効果が無い」とあるので分布幅を考えない。	b05
67	外部被ばく換算係数(焼却一焼却炉補修作業)	共通	核種 依存	μ Sv/h per Bq/g	表5.21、表5.23を参照	一様分布	核種 依存	核種 依存	表5.21、表5.23を参照 分布型は一様分布とした。	b05
68	年間作業時間(焼却炉補修)	共通	300	h/y	焼却処理施設に関する現地調査を実施したところ、焼却炉の補修作業の実態については、以下の通りであった。 ①年間の点検・補修回数は、一つの焼却炉につき最大で7回程度であった。 ②7回のうち6回は軽微な補修作業のため2日程度、残りの1回は全面的な補修で14日程度であった。 ③1回あたりの作業時間は最大で5時間程度であった。 上記②の軽微な補修作業及び全面的な補修作業については、補修の準備・整理作業として炉の冷却作業、保温材撤去、撤去した耐火物の整理等焼却炉周りの準備作業を含めて、保守的に作業日数を設定する。軽微な補修作業については1回当たり5日とし、全面的な補修は24日とすると、年間作業時間は、 {6×5(日)+24(日)}×5(h/日)=270(h)となる。この値から裕度をもって300(h)を設定した。	一様分布	150	450	「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて」(平成十五年十二月十五日 環境発第〇三二一五〇二号 各都道府県廃棄物行政主管部(局)長あて 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課長通知)によると、ごみ焼却施設の年間停止日数の上限は85日とされている。85日の内訳は、整備補修期間30日+(補修点検15日×2回)+全停止期間7日+(起動に要する日数3日×3回)+(停止に要する日数3日×3回)となっている。これより、最小値は整備補修期間30日を、最大値は上限の85日を丸めた90日を補修作業に充てるとし、1日当たりの作業時間を5(h/日)として求めた。したがって、最小値は150(h/y)、最大値は450(h/y)と設定される。分布型は一様分布とした。	b05

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (9/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型 対数正規 分布	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
69	大気中での分散係数	共通	5.00E-06	s/m ³	EUR-16198に示された煙突高さ60m及び風速5m/sにおける拡散係数を使用。		1.6E-08	2.3E-05	放出高さ60mと、気象官署別の地上風速の平均値の最小値及び最大値(それぞれ1.4 m/s及び5.7m/s、「日本統計年鑑(2010)」から推定した60m高さの平均風速の幅である2.2～8.9 m/sに対して、気象指針の式によって得られた単位放出率あたりの地表空気中濃度の風下距離に対する最大値の幅である $1.6 \times 10^{-6} \sim 2.3 \times 10^{-5}$ s/m ³ と、評価点に風が吹く割合の範囲である1%～100%から、以下の通り計算して選定した。 最小値: 1.6×10^{-6} (s/m ³) $\times 0.01 = 1.6 \times 10^{-8}$ (s/m ³) 最大値: 2.3×10^{-5} (s/m ³) $\times 1 = 2.3 \times 10^{-5}$ (s/m ³) また、分布型は、分布幅が1桁以上に分布していることと、対象とするパラメータが自然現象を示すものであり中央値付近の発生確率が多いと考えられることから、対数正規分布とした。	b12c, b26c, b27, b27c
70	焼却炉での(ほかの)廃棄物との混合割合	一括	0.03	-	焼却能力を100トン/日、厚生省の通知を参考者に焼却施設の稼働日数を330日と想定すると、年間の処理量は約33,000 tonとなる。これと年間の焼却対象クリアランス廃棄物の物量を基に設定した。 一括: $1,000(\text{ton/y}) \div 33,000(\text{ton/y}) = 0.030$	対数正規 分布	3E-3	1	焼却処理能力(分布幅: $3 \sim 300(t/d \cdot \text{炉})$)から求められる年間処理量は、施設の稼働率を90%とする以下のようになる。 最小値: $3 \times 365 \times 0.9 = 985.5$ (t/年) 最大値: $300 \times 365 \times 0.9 = 98,550$ (t/年) 1年間に焼却処理されるクリアランス対象物割合の重量(分布幅: $330 \sim 1,000$ t/年)と上記の年間処理量とから、混合割合が最も幅が広い分布となるよう、上記の2つの最小値と最大値を組み合わせて以下の通り求めた。 最小値: $330 \div 98,550 = 3.349 \times 10^{-3}$ 最大値: $1,000 \div 985.5 = 1.015$ なお、最小値は有効数字1桁となるよう下方に丸めて 3×10^{-3} 、最大値は1を超えるため1と設定した。 分布型は分布幅の桁が大きいことから対数正規分布とした。	b12c, b26c, b27, b27c
71	焼却処理能力	共通	1.20E+03	g/s	「ごみ焼却施設台帳[全連続燃焼方式編]平成10年度版」によれば、全連続燃焼方式の焼却炉の能力の全国平均値は約115トン/日であるので、焼却処理施設の処理能力を100トン/日とし、1日の稼働時間を24時間として設定した。	対数正規 分布	34	3500	以下に示す焼却処理能力を稼働時間24h/日から求め、最大値は上方へ、最小値は下方へ丸めた値とした。 最小値: 焼却炉壁の表面積(No.65)の分布幅設定根拠である処理可能容量の最小値3(t/d・炉)から設定した。 最大値: 1日当たりの処理能力が50t以上の産業廃棄物焼却施設から全国を平均的に抽出した調査結果からの最大値253(t/基/日)を上方に丸めた300から設定した。 分布型は対数正規分布とした。	b12c

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (10/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
72	沈着した核種のうち残存する割合(焼却処理)	共通	1	-	全て残存すると設定した。	一様分布	0	1	沈着した放射性核種が土壌へ全く残留しない場合から、すべての放射性核種が土壌へ残留する場合を考慮して範囲を選定した。	b12c, b26c, b27, b27c
73	核種の放出期間(焼却処理)	共通	25	y	焼却処理場の操業期間を50年と想定し、そのうちの半分の期間、排気が放出されるものとした。	一様分布	1	50	最小値はクリアランスされた廃棄物の焼却処理が1年だけ行われると想定した。最大値は選定値根拠における想定操業期間の全期間とした。	b12c, b26c, b27, b27c
74	飼料から畜産物への核種の移行係数	共通	元素依存	d/kg または d/L	牛乳:表5.12、牛肉:表5.13、豚肉:表5.14、鶏肉:表5.15、鶏卵:表5.16を参照	対数正規分布	元素依存	元素依存	牛乳:表5.12、牛肉:表5.13、豚肉:表5.14、鶏肉:表5.15、鶏卵:表5.16を参照 分布型は対数正規分布とした。	b12c, b27, b27c
75	放射性核種を含む飼料の混合割合	共通	1	-	汚染した飼料のみで飼育されたとした。	一様分布	0	1	対象とする牧草を飼料として全く用いない場合と、放射性核種を含む飼料で飼育する場合を考慮して範囲を選定した。	b12c, b27, b27c
76	家畜の飼料摂取量	肉牛	7.2	kg-dry/d	IAEA-TRS-No.364	正規分布	5	10	IAEA TRS No.364の範囲を用いた。	b12c, b27, b27c
77		乳牛	16.1	kg-dry/d	IAEA-TRS-No.364	正規分布	10	25	IAEA TRS No.364の範囲を用いた。	b12c, b27, b27c
78		豚	2.4	kg-dry/d	IAEA-TRS-No.364	正規分布	2	3	IAEA TRS No.364の範囲を用いた。	b12c, b27, b27c
79		鶏	0.07	kg-dry/d	IAEA-TRS-No.364	正規分布	0.05	0.15	IAEA TRS No.364の範囲を用いた。	b12c, b27, b27c
80	畜産物の市場係数	共通	1	-	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	一様分布	0	1	対象とする畜産物を全く摂取しない場合から自給自足の場合までを考慮して範囲を選定した。	b12c, b27, b27c
81	畜産物の輸送時間	共通	0	d	保守的に、生産された畜産物を直ちに消費する人を評価対象とした。	*			評価結果に与える影響が他のパラメータに比べて明らかに小さいと判断したため変動を考慮していない。	b12c, b27, b27c
82	畜産物の年間摂取量(成人)	牛肉	8	kg/y	「平成8年版国民栄養の現状」(厚生省保健医療局健康増進栄養課監修、第一出版(株)、1996年)	正規分布	0	21	「平成8年版国民栄養の現状」に示されたデータを参考に、選定値を中央値とした正規分布を想定し、±3.09σの範囲を最小値、最大値とした。ただし最小値は負の値となるため0とした。	b27
83		豚肉	9	kg/y		正規分布	0	24		b27
84		鶏肉	7	kg/y		正規分布	0	18		b27
85		鶏卵	16	kg/y		正規分布	0	41		b27
86		牛乳	44	L/y		正規分布	0	149		b27

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.6 パラメータの分布に関する設定 (RI 汚染物) (11/11)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
87	畜産物の年間摂取量(子ども)	牛肉	3	kg/y	「平成9年版国民栄養の現状」(厚生省保健医療局健康増進栄養課監修、第一出版(株)、1997年)	正規分布	0	8	各畜産物に対する成人の摂取量(選定値)に 対する子どもの摂取量(選定値)の比(子ども/ 成人)を、成人に対する分布幅に乗じた設定と した。	b12c, b27c
88		豚肉	4	kg/y		正規分布	0	11		b12c, b27c
89		鶏肉	5	kg/y		正規分布	0	13		b12c, b27c
90		鶏卵	10	kg/y		正規分布	0	26		b12c, b27c
91		牛乳	29	L/y		正規分布	0	98		b12c, b27c
92	核種が排気に移行する割合(溶融処理)	共通	元素 依存	-	表5.20を参照	一様分布	元素 依存	元素 依存	表5.20を参照 分布型は一様分布とした。	b26c, b27, b27c
93	焼却処理に伴う廃棄物の減重 比	共通	10	-	環境省の統計データ「産業廃棄物の排出及 び処理状況(平成14年度～平成18年度)」よ り、当該5年間について、各年の産業廃棄物 の中間処理量と処理残査量から減重比を求 め、5年間の平均を計算すると2.35となった。 また、環境省の統計データ「日本の廃棄物 処理 平成18年度版」より、平成14年度から 平成18年度の5年間について、各年のごみ の直接焼却量と焼却残査量から減重比を求 め、5年間の平均を計算すると8.11となった。 減重比については、ばらつきが大きい 焼却炉内の濃縮が大きい値8.11を採用し、 さらに裕度をもって10とした。	一様分布	4	60	表5.20を参照 分布型は一様分布とした。 最小値、最大値共に、「総とき廃棄物の焼却技 術」(志垣政信 編著、オーム社)表1・10(p.22) にある産業廃棄物の分析値例の灰分(%)から 求めた減重比(=100/灰分(%))を基に設定し た。種類毎の灰分の割合は約1%～23%となっ ている。 最小値は、もみがらの灰分22.7%から得られる 減重比4.4を下方に丸めて4とした。 最大値は、バガス(砂糖きびかす)の灰分 1.66%から得られる減重比60.2を下方に丸めて 60とした。 分布型は一様分布とした。	b26c, b27, b27c
94	溶融処理能力	共通	350	g/s	溶融処理施設に関する現地調査の結果、 施設における1日の溶融炉の処理容量は、 12ton/日から31ton/日の範囲であったため、 処理容量を30ton/日、1日の連続運転を24 時間とした。 $3 \times 107(g/d) \div (24(h/d) \times 3,600(s/h)) =$ $347.2(g/s)$ $347.2(g/s)$ に裕度を持たせて350(g/s)に設定 した。	一様分布	120	350	溶融処理施設の現地調査の結果、1日の溶融 炉の処理容量は12 t/日から31t/日の範囲であ った。これより、最小を10t/日、最大を30t/日(選 定値根拠に同じ)、1日の連続運転を24時間と して求めた値を丸めて設定。 分布型は一様分布とした。	b26c, b27, b27c
95	溶融炉での他の焼却灰との混 合割合	共通	1	-	焼却処理施設で発生した焼却灰が他の焼 却灰と混合しない、でそのまま溶融炉に送ら れるとして設定した。	*			他の焼却灰との混合は想定できないため、分 布幅等は選定しない。	b26c, b27, b27c

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.7 元素依存パラメータ（放出係数）

(-)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.15E+00	NUREG-0782	対数正規	1.0E-02	1.0E+01	IAEA-TECDOC-401
C	1.0E-01	IAEA-TECDOC-401	対数正規	6.0E-03	2.0E+00	IAEA-TECDOC-401
P	3.0E-02	IAEA-TECDOC-401	対数正規	2.0E-03	5.0E-01	IAEA-TECDOC-401
Mo	3.0E-02	化学的性質の類似性からMnと同一に選定	対数正規	2.0E-03	5.0E-01	化学的性質の類似性からMnと同一に選定
Tc	1.0E-01	化学的性質の類似性からIと同一に選定	対数正規	6.0E-03	2.0E+00	化学的性質の類似性からIと同一に選定
I	1.0E-01	IAEA-TECDOC-401	対数正規	6.0E-03	2.0E+00	IAEA-TECDOC-401

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

上記表中にない核種の既往のクリアランス評価で使用された選定値: Mn=3.0E-02、分布幅: 最小値2.0E-03、最大値5.0E-01

調査文献
 原子炉施設クリアランス報告書
 核燃料施設クリアランス報告書
 重水炉施設クリアランス報告書
 IAEA-TECDOC-401
 NRPB-R161

表 5.8 元素依存パラメータ（帯水層土壌の分配係数）

(mL/g)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	0.0E+00	IAEA-TECDOC-401	-	-	-	分布を考慮しない
C	2.0E+00	IAEA-TECDOC-401	対数正規	4.0E-02	1.0E+02	文献値※1
P	9.0E+00	IAEA TRS No.364(砂)	対数正規	1.0E+00	1.0E+02	IAEA-TECDOC-401
Mo	7.4E+00	IAEA TRS No.364(砂)	対数正規	8.2E-01	6.7E+01	IAEA TRS No.364(砂)
Tc	1.4E-01	IAEA TRS No.364(砂)	対数正規	3.7E-03	5.0E+00	IAEA TRS No.364(砂)
I	1.0E+00	IAEA TRS No.364(砂)	対数正規	1.3E-02	8.5E+01	IAEA TRS No.364(砂)

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献
 原子炉施設クリアランス報告書
 核燃料施設クリアランス報告書
 重水炉施設クリアランス報告書
 加藤他、原子力学会誌Vol.28 No.4
 IAEA TRS No.364(砂)
 ORNL-5786
 JAERI-M93-113(原研事業許可申請書から変更)

※1: IAEA-TECDOC-401、JAERI-M93-113(原研事業許可申請書から変更)に示された値より最大値を設定した。最小値は、(選定値)²÷最大値とした。(左記の文献より最小値は0であるが、対数正規分布に0を設定することができないため。)

表 5.9 元素依存パラメータ（米への移行係数）

(Bq/g-wet per Bq/g)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	5.0E+00	IAEA-TECDOC-401	対数正規	5.0E-01	5.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
C	5.5E-01	NUREG/CR-3585	対数正規	1.0E-03	5.5E+00	文献値※1
P	1.0E+00	IAEA S.S. No.57	対数正規	1.0E-01	1.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
Mo	2.0E-01	IAEA-TECDOC-1000	対数正規	2.0E-02	2.0E+00	選定値の1/10倍、10倍
Tc	6.3E-01	IAEA TRS No.364(シリアル)	対数正規	5.2E-02	7.5E+00	IAEA TRS No.364
I	2.0E-02	IAEA S.S. No.57	対数正規	2.0E-03	2.0E-01	選定値の1/10倍、10倍

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献
 原子炉施設クリアランス報告書
 核燃料施設クリアランス報告書
 重水炉施設クリアランス報告書
 IAEA TRS No.364
 IAEA S.S. No.57
 IAEA-TECDOC-401
 IAEA-TECDOC-1000
 NUREG/CR-3585
 ORNL-5786
 NCRP-123

※1: IAEA TRS No.364、IAEA S.S. No.57、IAEA-TECDOC-401、IAEA-TECDOC-1000、NUREG/CR-3585及びORNL-5786に示された値の最小値若しくは最大値。

表 5.10 元素依存パラメータ（米以外（葉菜、非葉菜、果実）への移行係数）

(Bq/g-wet per Bq/g)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	5.0E+00	IAEA-TECDOC-401	対数正規	5.0E-01	5.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
C	5.5E-01	NUREG/CR-3585	対数正規	1.0E-03	5.5E+00	文献値※1
<i>P</i>	1.0E+00	IAEA Safety Report Series No.44	対数正規	1.0E-01	1.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	2.0E-01	IAEA Safety Report Series No.44	対数正規	2.0E-02	2.0E+00	選定値の1/10倍、10倍
Tc	5.0E+00	IAEA Safety Report Series No.44	対数正規	1.4E-03	2.5E+03	IAEA TRS No.364
I	2.0E-02	IAEA S.S. No.57	対数正規	2.0E-03	2.0E-01	選定値の1/10倍、10倍

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA Safety Report Series No.44
IAEA TRS No.364
IAEA S.S. No.57
IAEA-TECDOC-401
IAEA-TECDOC-1000
NUREG/CR-3585
ORNL-5786
NCRP-123

※1: IAEA Safety Report Series No.44、IAEA TRS No.364、IAEA S.S. No.57、IAEA-TECDOC-401、IAEA-TECDOC-1000、NUREG/CR-3585及びORNL-5786に示された値の最小値若しくは最大値。

表 5.11 元素依存パラメータ（飼料への移行係数）

(Bq/g-dry per Bq/g)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	5.0E+00	IAEA-TECDOC-401	対数正規	5.0E-01	5.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
C	2.8E+00	農作物 _{wet} の5倍	対数正規	5.0E-03	2.8E+01	農作物 _{wet} の5倍※1
<i>P</i>	3.0E+00	IAEA S.S. No.57	対数正規	3.0E-01	3.0E+01	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	1.2E-01	NUREG/CR-3585	対数正規	1.2E-02	1.2E+00	選定値の1/10倍、10倍
Tc	7.6E+01	IAEA TRS No.364(牧草)	対数正規	2.3E-01	2.7E+03	IAEA TRS No.364
I	3.4E-03	IAEA TRS No.364(牧草)	対数正規	9.7E-05	1.2E-01	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA TRS No.364
IAEA S.S. No.57
IAEA-TECDOC-401
IAEA-TECDOC-1000
NUREG/CR-3585
ORNL-5786

※1: 農作物(葉菜、非葉菜、果実)の最小値、最大値を水分含有率を80%として計算。

表 5.12 元素依存パラメータ（牛乳への移行係数）

(d/L)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.5E-02	IAEA TRS No.364	対数正規	1.5E-03	1.5E-01	選定値の1/10倍、10倍
C	5.0E-03	IAEA-TECDOC-401	対数正規	5.0E-04	5.0E-02	選定値の1/10倍、10倍
<i>P</i>	2.0E-02	IAEA S.S. No.57	対数正規	2.0E-03	2.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	1.4E-03	NUREG/CR-3585	対数正規	1.4E-04	1.4E-02	選定値の1/10倍、10倍
Tc	1.4E-04	IAEA TRS No.364	対数正規	2.3E-05	1.1E-03	IAEA TRS No.364
I	1.0E-02	IAEA TRS No.364	対数正規	1.0E-03	3.5E-02	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体：既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA S.S. No.57
IAEA-TECDOC-401
NUREG/CR-3585
PNL-3209
IAEA TRS No.364
IAEA-TECDOC-1000
ORN-5786

表 5.13 元素依存パラメータ（牛肉への移行係数）

(d/kg)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.0E-02	IAEA-TECDOC-401	対数正規	1.0E-03	1.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
C	2.0E-02	IAEA-TECDOC-401	対数正規	2.0E-03	2.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
<i>P</i>	8.0E-02	IAEA S.S. No.57	対数正規	8.0E-03	8.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	6.8E-03	NUREG/CR-3585	対数正規	6.8E-04	6.8E-02	選定値の1/10倍、10倍
Tc	1.0E-04	IAEA TRS No.364	対数正規	1.0E-05	1.0E-02	選定値の1/10倍、文献値※1
I	4.0E-02	IAEA TRS No.364	対数正規	7.0E-03	5.0E-02	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体：既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA S.S. No.57
IAEA-TECDOC-401
NUREG/CR-3585
NUREG/CR-2976
PNL-3209
IAEA TRS No.364
IAEA-TECDOC-1000
ORN-5786

※1: IAEA S.S. No.57、IAEA-TECDOC-401、NUREG/CR-3585、PNL-3209及びIAEA TRS No.364に示された値の最小値若しくは最大値。

表 5.14 元素依存パラメータ（豚肉への移行係数）

(d/kg)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	8.0E-02	PNL-3209	対数正規	8.0E-03	8.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
C	1.7E-01	PNL-3209	対数正規	1.7E-02	1.7E+00	選定値の1/10倍、10倍
<i>P</i>	5.4E-01	PNL-3209	対数正規	5.4E-02	5.4E+00	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	2.0E-02	PNL-3209	対数正規	2.0E-03	2.0E-01	選定値の1/10倍、10倍
Tc	1.5E-04	IAEA TRS No.364	対数正規	1.0E-04	2.0E-04	IAEA TRS No.364
I	3.3E-03	IAEA TRS No.364	対数正規	1.8E-04	3.3E-03	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体：既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
NUREG/CR-2976
PNL-3209
IAEA TRS No.364

表 5.15 元素依存パラメータ（鶏肉への移行係数）

(d/kg)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	2.5E+00	PNL-3209	対数正規	2.5E-01	2.5E+01	選定値の1/10倍、10倍
C	3.7E+00	PNL-3209	対数正規	3.7E-01	3.7E+01	選定値の1/10倍、10倍
<i>P</i>	1.9E-01	PNL-3209	対数正規	1.9E-02	1.9E+00	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	5.0E-02	NUREG/CR-2976	対数正規	2.0E-03	2.0E+00	文献値※1
Tc	3.0E-02	IAEA TRS No.364	対数正規	3.0E-02	2.0E-01	IAEA TRS No.364
I	1.0E-02	IAEA TRS No.364	対数正規	1.0E-03	1.0E-01	選定値の1/10倍、10倍

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
NUREG/CR-2976
PNL-3209
IAEA TRS No.364

※1: NUREG/CR-2976、PNL-3209及びIAEA TRS No.364に示された値の最小値若しくは最大値。

表 5.16 元素依存パラメータ（鶏卵への移行係数）

(d/kg)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	2.7E+00	PNL-3209	対数正規	2.7E-01	2.7E+01	選定値の1/10倍、10倍
C	2.8E+00	PNL-3209	対数正規	2.8E-01	2.8E+01	選定値の1/10倍、10倍
<i>P</i>	1.0E+01	PNL-3209	対数正規	1.0E+00	1.0E+02	選定値の1/10倍、10倍
<i>Mo</i>	5.0E-01	NUREG/CR-2976	対数正規	5.0E-02	5.0E+00	選定値の1/10倍、10倍
Tc	3.0E+00	IAEA TRS No.364	対数正規	9.9E-04	3.0E+01	文献値※1、選定値の10倍
I	3.0E+00	IAEA TRS No.364	対数正規	2.0E+00	4.0E+00	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
NUREG/CR-2976
PNL-3209
IAEA-SM-237/54
IAEA TRS No.364

※1: NUREG/CR-2976、PNL-3209、及びIAEA TRS No.364に示された値の最小値若しくは最大値。

表 5.17 元素依存パラメータ（魚類への濃縮係数）

(L/kg)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.0E+00	IAEA TRS No.364	対数正規	6.0E-01	1.0E+00	IAEA TRS No.364
C	5.0E+04	IAEA TRS No.364	対数正規	5.0E+03	5.0E+04	IAEA TRS No.364
<i>P</i>	1.0E+05	IAEA S.S. No.57	対数正規	3.0E+03	1.0E+05	IAEA TRS No.364
<i>Mo</i>	1.0E+01	NUREG/CR-3585	対数正規	1.0E+00	1.0E+02	選定値の1/10倍、10倍
Tc	2.0E+01	IAEA TRS No.364	対数正規	2.0E+00	8.0E+01	IAEA TRS No.364
I	4.0E+01	IAEA TRS No.364	対数正規	2.0E+01	6.0E+02	IAEA TRS No.364

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA S.S. No.57
IAEA-TECDOC-401
NUREG/CR-3585
UCRL-50564 Rev.1
IAEA TRS No.364
IAEA-TECDOC-1000

表 5.18 元素依存パラメータ（溶融過程での粉塵への移行係数）

(-)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.0E+00	Chapuisの文献	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※1
C	1.0E+00	保守的に選定	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※1
P	9.7E-01	NUREG-1640	一様分布	4.9E-01	1.5E+00	※2
Mo	2.0E-02	NUREG-1640	一様分布	1.0E-02	3.0E-02	※2
Tc	1.0E+00	IAEA S.S. No.111-P-1.1	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※1
I	1.0E+00	化学的性質の類似性からHと同一に選定	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	化学的性質の類似性からHと同一に選定

元素名太字斜体: 既往の評価で対象となっていなかった元素

調査文献 原子炉施設クリアランス報告書
核燃料施設クリアランス報告書
重水炉施設クリアランス報告書
IAEA S.S. No.111-P-1.1
NUREG-1640
Radiation protection 117
Chapuisの文献

※1: 選定値が1.0E+00の場合、最小値を9.0E-01、最大値を1.0E+00と選定した。

※2: 最小値を選定値の-50%、最大値を選定値の+50%と選定した。

表 5.19 元素依存パラメータ（焼却処理において核種が排気へ移行する割合）

(-)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	5.0E-01	IAEA-TECDOC-401	一様分布	1.0E-01	1.0E+00	IAEA-TECDOC-401
C	5.0E-01	IAEA-TECDOC-401	一様分布	1.0E-01	1.0E+00	IAEA-TECDOC-401
P	1.0E-01	IAEA-TECDOC-401	一様分布	1.0E-03	1.0E+00	IAEA-TECDOC-401
Mo	1.0E-03	EUR-16198	一様分布	5.0E-04	1.5E-03	※1
Tc	1.0E-03	EUR-16198	一様分布	5.0E-04	1.5E-03	※1
I	1.0E-01	IAEA-TECDOC-401	一様分布	1.0E-03	1.0E+00	IAEA-TECDOC-401

調査文献 IAEA-TECDOC-401
EUR-16198

※1: 最小値を選定値の-50%、最大値を選定値の+50%と選定した。

表 5.20 元素依存パラメータ（溶融処理において核種が排気へ移行する割合）

(-)						
元素	選定値	選定根拠	分布型	最小値	最大値	範囲選定根拠
H	1.0E+00	09 廃輸報-0003※1から設定	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※2
C	1.0E+00	09 廃輸報-0003※1から設定	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※2
P	0.0E+00	NUREG1640からSTEELの値	-	-	-	※3
Mo	0.0E+00	NUREG1640からSTEELの値	-	-	-	※3
Tc	0.0E+00	09 廃輸報-0003※1から設定	-	-	-	※3
I	1.0E+00	09 廃輸報-0003※1から設定	一様分布	9.0E-01	1.0E+00	※2

調査文献 09 廃輸報-0003
NUREG-1640
EUR-16198

※1: 独立行政法人 原子力安全基盤機構「平成20年度 放射性廃棄物処分に関する調査（浅地中処分に関する調査）報告書」、09 廃輸報-0003（平成21年8月）

※2: 選定値が1.0E+00の場合、最小値を9.0E-01、最大値を1.0E+00と選定した。

※3: 選定値が0.0E+00の場合は、分布幅を考慮しない。

表 5.21 外部被ばく線量換算係数 (RI 汚染物、確率論)

経路名/単位	核種	選定値	分布型	最小値	最大値
焼却処理 (可燃物運搬－外部) ($\mu\text{Sv/h per Bq/g}$)	H-3	0.0	一様	－	－
	C-14	0.0		－	－
	P-32	0.0		－	－
	Mo-99	2.2E-02		1.4E-02	3.5E-02
	Tc-99m	1.2E-02		7.9E-03	1.9E-02
	I-125	7.4E-04		5.5E-04	1.1E-03
焼却処理 (焼却炉補修－外部) ($\mu\text{Sv/h per Bq/cm}^2$)	H-3	0.0	一様	－	－
	C-14	0.0		－	－
	P-32	0.0		－	－
	Mo-99	3.8E-03		3.2E-03	4.4E-03
	Tc-99m	1.8E-03		1.5E-03	2.1E-03
	I-125	2.6E-04		2.2E-04	3.7E-04

※Mo-99 は短半減期の子孫核種である Tc-99m の換算係数を含めている。

※選定値が 0.0 の核種については分布幅を考えない。

表 5.22 可燃物焼却処理－可燃物運搬 (RI 汚染物)

シナリオ	可燃物等の運搬作業	経路名	No.1 可燃物等の積み下ろし作業 No.4 可燃物等の運搬作業																				
パラメータ名	線量率	単位	($\mu\text{Sv/h}$) per (Bq/g)																				
選定値	核種依存	分布型	一様分布																				
最小値	核種依存	最大値	核種依存																				
選定値根拠： 以下の条件で QAD-CGGP2R により算出している。 可燃物等の材質：プラスチック類とプラスチック類以外による混合廃棄物を想定 (H: 3.57×10^{-2} , C: 2.36×10^{-1} , N: 2.86×10^{-3} , O: 4.19×10^{-2} , S: 6.46×10^{-4} , Cl: 9.84×10^{-3} , Ca: 2.34×10^{-2} ; 重量割合) 可燃物等の密度：0.35 (g/cm^3) 可燃物等の重量：5 (ton) 可燃物等の寸法：長さ 5m×幅 2m×高さ 1.5m 評価点は 5m×1.5m の面の表面から 1m とした。																							
分布幅選定根拠： <table> <tr> <th></th><th>選定値</th><th>ケース 1</th><th>ケース 2</th></tr> <tr> <td>可燃物等の寸法</td><td>長さ 5m×幅 2m ×高さ 1.5m</td><td>長さ 3m×幅 1.5m ×高さ 1.2m</td><td>長さ 8.5m×幅 2m ×高さ 2.5m</td></tr> <tr> <td>評価点</td><td>5m×1.5m の面の 表面から 1m</td><td>3m×1.2m の面の 表面から 1m</td><td>8.5m×2.5m の面の 表面から 1m</td></tr> <tr> <td>可燃物等密度(g/cm^3)</td><td>0.35</td><td>0.35</td><td>0.35</td></tr> <tr> <td>可燃物等重量(ton)</td><td>5</td><td>2</td><td>15</td></tr> </table> ※ケース 1 は小型トラック(2 ton 車)、ケース 2 は大型トラック(15 ton 車)を想定した。					選定値	ケース 1	ケース 2	可燃物等の寸法	長さ 5m×幅 2m ×高さ 1.5m	長さ 3m×幅 1.5m ×高さ 1.2m	長さ 8.5m×幅 2m ×高さ 2.5m	評価点	5m×1.5m の面の 表面から 1m	3m×1.2m の面の 表面から 1m	8.5m×2.5m の面の 表面から 1m	可燃物等密度(g/cm^3)	0.35	0.35	0.35	可燃物等重量(ton)	5	2	15
	選定値	ケース 1	ケース 2																				
可燃物等の寸法	長さ 5m×幅 2m ×高さ 1.5m	長さ 3m×幅 1.5m ×高さ 1.2m	長さ 8.5m×幅 2m ×高さ 2.5m																				
評価点	5m×1.5m の面の 表面から 1m	3m×1.2m の面の 表面から 1m	8.5m×2.5m の面の 表面から 1m																				
可燃物等密度(g/cm^3)	0.35	0.35	0.35																				
可燃物等重量(ton)	5	2	15																				

表 5.23 可燃物焼却処理－焼却炉補修作業（RI 汚染物）

シナリオ	焼却処理施設の運転作業	経路名	No. 5 焼却炉の補修作業																				
パラメータ名	線量率	単位	($\mu\text{Sv/h}$) per (Bq/g)																				
選定値	核種依存	分布型	一様分布																				
最小値	核種依存		核種依存																				
選定値根拠： 線源サイズを以下により選定した。 ・「燃焼工学ハンドブック」のロータリーキルン炉の容積 26 m^3 から設定。 ・直径 2m、長さ 7.5m の円筒内面に厚さ 2cm の焼却灰が付着しているとし、評価点は円筒の中心に設定した。																							
分布幅選定根拠： <table> <tr> <th></th><th>選定値</th><th>ケース 1</th><th>ケース 2</th></tr> <tr> <td>円筒の寸法</td><td>直径 2m、長さ 7.5m</td><td>直径 5.8m、長さ 11.5m</td><td>直径 1m、長さ 3.7m</td></tr> <tr> <td>焼却灰の付着厚</td><td>2 cm</td><td>2 cm</td><td>2 cm</td></tr> <tr> <td>評価点</td><td>円筒の中心</td><td>円筒の中心</td><td>円筒の中心</td></tr> <tr> <td>焼却灰密度(g/cm^3)</td><td>0.65</td><td>0.65</td><td>0.65</td></tr> </table> ※ケース 1 はロータリーキルン炉の容積 150 m^3（焼却炉壁面積 208 m^2 相当）から、ケース 2 はロータリーキルン炉の容積 3 m^3（焼却炉壁面積 12 m^2 相当）から設定した。					選定値	ケース 1	ケース 2	円筒の寸法	直径 2m、長さ 7.5m	直径 5.8m、長さ 11.5m	直径 1m、長さ 3.7m	焼却灰の付着厚	2 cm	2 cm	2 cm	評価点	円筒の中心	円筒の中心	円筒の中心	焼却灰密度(g/cm^3)	0.65	0.65	0.65
	選定値	ケース 1	ケース 2																				
円筒の寸法	直径 2m、長さ 7.5m	直径 5.8m、長さ 11.5m	直径 1m、長さ 3.7m																				
焼却灰の付着厚	2 cm	2 cm	2 cm																				
評価点	円筒の中心	円筒の中心	円筒の中心																				
焼却灰密度(g/cm^3)	0.65	0.65	0.65																				

表 5.24 パラメータの分布に関する設定（放射化物）（1/2）

No.	パラメータ	決定論 大規模 施設	決定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	分布幅選定根拠	使用経路
1	混合率		0.4	-	クリアランス対象物量と「放射性廃棄物でない廃棄物」の量の推定値から0.4と設定した。	一様分布	0.04	0.4	最大値は、選定値と同様に、第2次中間報告書の表3.4に示した物量を基に、混合率の最大値(0.33)を上方に丸めた値である0.4とした。最小値は、最大値(選定値)の1/10である0.04とした。なお、第2次中間報告書に記載した「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(高エネルギー等放射線施設協議会等の協力を得て行った調査)」では、混合率の最小値として0.01になる結果が得られていたことから、0.04はアンケート調査の結果に保守性を考慮した値となっている。分布型は一様分布とする。	d03, d05
2	運搬作業時の遮へい係数		0.9	-	NUREG/CR-0134 (Co-60)	一様分布	0.8	1	最小値は鉄板5mmによる遮へいを想定した場合のCo-60の遮へい係数を基に設定した。最大値は遮へいが全くないことを想定した。分布型は一様分布とした。	d03
3	運搬年間作業時間	大規模 施設	1,000	h/y	放射線発生装置使用施設の大規模施設については、作業量から計算される作業時間は年間の労働時間を超えるため、年間労働時間の半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。 $8(h/d) \times 5(d/w) \times 50(w/y) \times 0.5 = 1000(h/y)$	一様分布	20	2,000	最小値は放射線発生装置使用施設の小規模施設に対する作業時間の選定値とした。最大値は年間労働時間のすべてを廃棄物の側で作業するものとした。分布型は一様分布とする。	d03
4	外部被ばく線量換算係数(操業－運搬)		核種依存	μ Sv/h per Bq/g	表5.25を参照	一様分布	核種依存	核種依存	値は表5.25を、算出方法は表5.26を参照。分布型は一様分布とする。	d03
5	埋立年間作業時間	大規模 施設	1,000	h/y	放射線発生装置使用施設の大規模施設については、作業量から計算される作業時間は年間の労働時間を超えるため、年間労働時間の半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。 $8(h/d) \times 5(d/w) \times 50(w/y) \times 0.5 = 1,000(h/y)$	一様分布	20	2,000	最小値は放射線発生装置使用施設の小規模施設に対する作業時間の選定値とした。最大値は年間労働時間のすべてを廃棄物の側で作業するものとした。分布型は一様分布とする。	d05
6	埋立作業時の遮へい係数		0.4	-	IAEA-TECDOC-401 (Co-60)	一様分布	0.25	0.45	埋立作業場での作業者に対し、建設機械(小型ブルドーザ～大型ブルドーザ)の重量、形状を考慮した遮へい計算を基に選定した。分布型は一様分布とする。	d05

表 5.24 パラメータの分布に関する設定 (放射化物) (2/2)

No.	パラメータ	決定論	選定値	単位	決定論選定値根拠	分布型	最小値	最大値	原子炉クリアランスの評価に倣い、分布幅等は選定しない。	使用経路
7	外部被ばく線量換算係数(操業一埋立作業)		核種依存	μ Sv/h per Bq/g	無限平板を模擬した半径500m、高さ2mの円柱体系	*				核種依存
8	市場係数(再生粗骨材)		1	-	保守的に、市場で他の多量のスクラップと混合することを考慮せず、1と選定した。	対数一様分布	0.01	1	クリアランスレベル以下のコンクリートから再生された粗骨材が、流通過程においてその他の粗骨材により100倍に混合される場合から、全く混合されない場合までを考慮して範囲を選定した。分布型は、分布幅が広いので対数一様分布とする。	r07, r07c
9	クリアランスされた後から再利用されるまでの期間		1	y	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、クリアランスされた後から再利用されるまでにかなりの期間を要すると考えら得るが、保守的に1年に選定した。	一様分布	1	5	最大値は、放射線発生装置使用施設の大規模施設の解体撤去作業期間(約3～4年)及び再利用されるまでの期間を考慮して5年とした。分布型は一様分布とする。	r07, r07c
10	再利用されるコンクリート中のクリアランス対象物割合	大規模施設	0.4	-	発生するコンクリートについては、1施設あたりの処理量を超える対象施設もあることから、非放射性廃棄物との混合のみを考慮して対象施設の最大値から求められる0.33から0.4と選定した。	一様分布	0.04	0.4	最大値は、第2次中間報告書 表3.4から推定される混合率の最大値(0.33)を上方に丸めた値とした。最小値は同表から得られる最小値(0.01)に保守性を考慮して選定値の1/10の値とした。分布型は一様分布とする。	r07, r07c
11	再生粗骨材使用割合		0.15	-	「再生粗骨材を用いるコンクリートの基準(案)」(建設省建築研究所 1986年11月)を基に選定した。	一様分布	0	0.3	最小値は、再生粗骨材が全く用いられない場合を想定した。最大値は「再生粗骨材を用いるコンクリートの基準(案)」をもとに選定した。分布型は一様分布とする。	r07, r07c
12	粗骨材使用量		1	g/cm ³	「コンクリート工学ハンドブック」(岡田清等編、(株)朝倉書店、1981年)より選定した。	正規分布	0.63	1	「コンクリート工学ハンドブック」によると ・粗骨材の容積割合は0.41～0.62(骨材最大寸法が10～20mmの場合) ・粗骨材(碎石)の密度は1.53～1.68g/cm ³ ・粗骨材(碎石)の密度は0.63 g/cm ³ (=0.41×1.53 g/cm ³)、最大値は1.0 g/cm ³ (=0.62×1.68 g/cm ³)と選定した。 粗骨材密度は自然現象的であると想定されるため分布型は正規分布とする。	r07, r07c
13	建築材密度		2.3	g/cm ³	「コンクリート工学ハンドブック」(岡田清等編、(株)朝倉書店、1981年)より選定した。	正規分布	2.2	2.4	「コンクリート工学ハンドブック」に記載されている、普通コンクリートの密度の範囲(2.2～2.4 g/cm ³)から選定した。 分布型は、建築材密度は中央値付近の値となる確率が高いと想定されるので正規分布とする。	r07, r07c
14	年間居住時間		6,000	h/y	IAEA S.S. No.111-P-1.1	正規分布	3,000	8,760	最小値は、睡眠時間(8h/d×365d/y=2,920 h/y)をもとに選定した。最大値は1年間屋内にいるとした。 分布型は、中央値付近の値となる確率が高いと想定されるため正規分布とする。	r07, r07c
15	外部被ばく線量換算係数(再利用一壁材等)		核種依存	μ Sv/h per Bq/g	表5.25を参照	一様分布	核種依存	核種依存	値は表5.25を、算出方法は表5.27を参照。分布型は一様分布とする。	r07, r07c

※分布型の「*」は分布を考えないことを示す。

表 5.25 外部被ばく線量換算係数（確率論）

経路名	核種	選定値	分布型	最小値	最大値
作業（運搬－外部） （表 5.26 に示す条件から算出）	Na-22	1.7E-01	一様	1.2E-01	3.2E-01
	Mn-54	6.4E-02		4.6E-02	1.2E-01
	Co-60	1.9E-01		1.3E-01	3.5E-01
	Sb-125	3.3E-02		2.4E-02	6.2E-02
	Cs-134	1.2E-01		8.7E-02	2.3E-01
	Eu-152	8.6E-02		6.1E-02	1.6E-01
	Eu-154	9.3E-02		6.6E-02	1.7E-01
再利用（壁材等－外部、成人） （表 5.27 に示す条件から算出）	Na-22	7.0E-01	一様	4.6E-01	7.5E-01
	Mn-54	2.6E-01		1.8E-01	2.8E-01
	Co-60	8.2E-01		5.2E-01	9.0E-01
	Sb-125	1.2E-01		8.8E-02	1.3E-01
	Cs-134	4.9E-01		3.3E-01	5.1E-01
	Eu-152	3.5E-01		2.3E-01	3.8E-01
	Eu-154	3.9E-01		2.5E-01	4.2E-01
再利用（壁材等－外部、子ども） （成人の値の 1.3 倍）	Na-22	9.1E-01	一様	6.0E-01	9.8E-01
	Mn-54	3.4E-01		2.3E-01	3.6E-01
	Co-60	1.1E+00		6.8E-01	1.2E+00
	Sb-125	1.6E-01		1.1E-01	1.7E-01
	Cs-134	6.4E-01		4.3E-01	6.6E-01
	Eu-152	4.6E-01		3.0E-01	4.9E-01
	Eu-154	5.1E-01		3.3E-01	5.5E-01

※単位：μSv/h per Bq/g

表 5.26 操業－運搬（放射化物）

シナリオ	操業	経路名	No.1 積み下ろし、No.3 運搬作業																				
パラメータ名	線量率	単位	($\mu\text{Sv/h}$) per (Bq/g)																				
選定値	核種依存	分布型	一様分布																				
最小値	核種依存	最大値	核種依存																				
選定値根拠： 線源は、JAERI-Data/Code 2008-001 に示された埋設処分シナリオの積み込み・運搬経路に対する密度 2.0g/cm^3 の均質に汚染したコンクリートで、形状は $1\text{m}\times 5\text{m}\times 1\text{m}$ の直方体を設定した。線源と評価点との距離は 1m とした。																							
分布幅選定根拠： <table> <tr> <th></th><th>選定値</th><th>ケース 1</th><th>ケース 2</th></tr> <tr> <td>放射化物等の寸法</td><td>長さ $5\text{m}\times$幅 1m $\times$高さ 1m</td><td>長さ $2\text{m}\times$幅 0.5m $\times$高さ 1m</td><td>長さ $4\text{m}\times$幅 2.5m $\times$高さ 1m</td></tr> <tr> <td>評価点</td><td>$5\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m</td><td>$2\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m</td><td>$4\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m</td></tr> <tr> <td>放射化物等密度(g/cm^3)</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr> <tr> <td>放射化物等重量(ton)</td><td>10</td><td>2</td><td>20</td></tr> </table> ※ケース 1、ケース 2 は重水炉・高速炉等のクリアランスの時の設定値である。					選定値	ケース 1	ケース 2	放射化物等の寸法	長さ $5\text{m}\times$ 幅 1m $\times$ 高さ 1m	長さ $2\text{m}\times$ 幅 0.5m $\times$ 高さ 1m	長さ $4\text{m}\times$ 幅 2.5m $\times$ 高さ 1m	評価点	$5\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m	$2\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m	$4\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m	放射化物等密度(g/cm^3)	2.0	2.0	2.0	放射化物等重量(ton)	10	2	20
	選定値	ケース 1	ケース 2																				
放射化物等の寸法	長さ $5\text{m}\times$ 幅 1m $\times$ 高さ 1m	長さ $2\text{m}\times$ 幅 0.5m $\times$ 高さ 1m	長さ $4\text{m}\times$ 幅 2.5m $\times$ 高さ 1m																				
評価点	$5\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m	$2\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m	$4\text{m}\times 1\text{m}$ の面の 表面から 1m																				
放射化物等密度(g/cm^3)	2.0	2.0	2.0																				
放射化物等重量(ton)	10	2	20																				

表 5.27 コンクリート再利用－壁材等（放射化物）

シナリオ	コンクリート再利用（日常時）	経路名	No.7 壁材等																																
パラメータ名	線量率	単位	($\mu\text{Sv/h}$) per (Bq/g)																																
選定値	核種依存	分布型	一様分布																																
最小値	核種依存	最大値	核種依存																																
選定値根拠： 建物の寸法については、『「優良な住宅」の指針の運用に係る方針（共同住宅）』（建設省住生第 21 号、平成 4 年 3 月）の以下の記載に基づき選定した。 ・ 1 住戸当たりの床面積を概ね 80m^2 以上（共有部分を除く）とする。 ・ 居住室の床面から天井面までの高さは、原則として 2.4m 以上とする。 評価に当たっては、壁の面数は窓を考慮して 3 面とし、床及び天井の影響を考慮する。 壁厚さは、『「優良な住宅」の指針の運用に係る方針（共同住宅）』（建設省住生第 21 号、平成 4 年 3 月）の以下の記載に基づき選定した。 ・ 遮音性の観点から、戸境床の厚さは、普通コンクリートで 20cm 以上とする。 ・ 遮音性の観点から、戸境壁の厚さは、普通コンクリートで 15cm 以上とする。 評価点は、床上 1m で部屋の中心と選定した。 粗骨材使用量については、「コンクリート工学ハンドブック」(1981)に示された下記の標準配合に基づき選定した。 ・ 粗骨材（碎石）の最大寸法は 20mm、この場合の粗骨材の容積割合は 62% ・ 粗骨材（碎石）の密度は、$1.53\sim 1.68\text{ (g/cm}^3\text{)}$ したがって、コンクリートの単位体積当たりの粗骨材重量は以下になる。 $0.62 \times 1.6(\text{g/cm}^3) = 1(\text{g/cm}^3)$																																			
分布幅選定根拠： 6 畳間相当の部屋（約 10m^2）と比較的広い建物（約 120m^2）を想定し、各々のケースについての線量率計算結果から選定した。 <table> <tr> <th></th><th>選定値</th><th>ケース 1</th><th>ケース 2</th></tr> <tr> <td>建物の寸法</td><td>$9\text{m} \times 9\text{m} \times 2.4\text{mH}$ (約 80m^2)</td><td>$3\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{mH}$ (約 10m^2)</td><td>$11\text{m} \times 11\text{m} \times 3\text{mH}$ (約 120m^2)</td></tr> <tr> <td>床、天井の厚さ</td><td>20cm</td><td>10cm</td><td>30cm</td></tr> <tr> <td>壁の厚さ</td><td>15cm</td><td>10cm</td><td>30cm</td></tr> <tr> <td>壁の面数</td><td>3 面</td><td>3 面</td><td>3 面</td></tr> <tr> <td>評価点</td><td>床上 1m, 部屋の中心</td><td>床上 1m, 部屋の中心</td><td>床上 1m, 部屋の中心</td></tr> <tr> <td>コンクリート密度(g/cm^3)</td><td>2.3</td><td>2.3</td><td>2.3</td></tr> <tr> <td>粗骨材使用量</td><td>1 g/cm^3</td><td>1 g/cm^3</td><td>1 g/cm^3</td></tr> </table> ※ケース 1、ケース 2 のサイズは原子炉クリアランスのときの設定値である。					選定値	ケース 1	ケース 2	建物の寸法	$9\text{m} \times 9\text{m} \times 2.4\text{mH}$ (約 80m^2)	$3\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{mH}$ (約 10m^2)	$11\text{m} \times 11\text{m} \times 3\text{mH}$ (約 120m^2)	床、天井の厚さ	20cm	10cm	30cm	壁の厚さ	15cm	10cm	30cm	壁の面数	3 面	3 面	3 面	評価点	床上 1m, 部屋の中心	床上 1m, 部屋の中心	床上 1m, 部屋の中心	コンクリート密度(g/cm^3)	2.3	2.3	2.3	粗骨材使用量	1 g/cm^3	1 g/cm^3	1 g/cm^3
	選定値	ケース 1	ケース 2																																
建物の寸法	$9\text{m} \times 9\text{m} \times 2.4\text{mH}$ (約 80m^2)	$3\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{mH}$ (約 10m^2)	$11\text{m} \times 11\text{m} \times 3\text{mH}$ (約 120m^2)																																
床、天井の厚さ	20cm	10cm	30cm																																
壁の厚さ	15cm	10cm	30cm																																
壁の面数	3 面	3 面	3 面																																
評価点	床上 1m, 部屋の中心	床上 1m, 部屋の中心	床上 1m, 部屋の中心																																
コンクリート密度(g/cm^3)	2.3	2.3	2.3																																
粗骨材使用量	1 g/cm^3	1 g/cm^3	1 g/cm^3																																

5. 2. 5 RI 汚染物を対象とした核種の確率論的解析の結果

5. 2. 5. 1 評価パラメータのばらつき評価結果

決定論的な方法によるクリアランスレベルの暫定値の算出に用いた評価パラメータが適切で、かつ、現実的な範囲で保守的な選定となっていることを確認するために整理した H-3、C-14、P-32、Mo-99、Tc-99m 及び I-125 の目安線量相当濃度と累積確率の関係をそれぞれ図 5.3 から図 5.8 に示す。

RI 汚染物に関する確率論的解析の対象核種として「5. 2. 1 項」に示すように 6 核種を選定したことを踏まえ、対象経路としては、「5. 2. 2 項」に示す考え方に基づいて 13 経路を抽出している。H-3 の累積分布関数を示す図 5.3 では、13 経路のうち、上段、中断及び下段のグラフに、それぞれ 4 経路、2 経路及び 4 経路の累積分布関数を示しており、残りの外部被ばくに関する 3 経路は、H-3 がガンマ線を放出しない核種であることから、図中には描かれないこととなる。図中の凡例に○を付加した対象経路 (H-3 の場合は上段のグラフで示した跡地利用 (農作物摂取、子ども) の経路) が、目安線量 $10 \mu \text{Sv/年}$ に基づいて埋設処分や再利用の各評価経路に対して算出した結果のうち、放射能濃度が最も小さくなった決定経路である。グラフの曲線 (実線、点線、一点鎖線等) は累積分布関数であり、各対象経路に関する計算モデルで用いた評価パラメータのうち、ばらつきを考慮する必要がある評価パラメータに対して、文献等から分布幅・分布型を選定したうえで、各評価パラメータが独立に変動するとしてモンテカルロ法により算出した放射能濃度を小さい方から順に並べ直し、各放射能濃度に対する累積確率を求めて^{※16}プロットしたものである。その結果、各経路で累積確率 0.5 に相当する濃度が、それぞれの経路の中央値を示すこととなる。また、図中の各種垂線 (縦軸と平行に描いた実線、点線、一点鎖線等) は、それぞれの対象経路に対して決定論的な方法で設定した評価パラメータを用いて算出した $10 \mu \text{Sv/年}$ に相当する放射能濃度の値を示している。

ここでは、対象経路ごとに上述の累積分布関数 (曲線) と決定論的な方法に基づいて算出した放射能濃度の値 (垂線) の関係性を評価して、累積確率の中央値 ($P=0.5$ に対する濃度) から 97.5% 片側信頼区間下限値 (図 5.3 から図 5.8 で累積分布関数が $P=0.025$ の破線と交わる点の濃度 (以下、「97.5% 下限値」という。)) の範囲内に放射能濃度の値があるかどうかを確認した。具体的には、中央値を下回ることを確認することにより、決定論的解析の評価パラメータが保守的であることを確認している。

図 5.3 から図 5.8 に示すように、放射能濃度の累積分布関数を用いた評価の結果、対象としたすべての核種 (H-3、C-14、P-32、Mo-99、Tc-99m、I-125) で、決定論的解析の結果は、確率論的解析結果による累積確率の中央値より十分に低く、97.5% 下限値の近傍に位置している。このことは、評価パラメータが適切かつ保守的に選定されていることを示している。

※16：累積確率は、原子力安全委員会におけるクリアランスレベルに係る確率論的解析の検討で採用されたものに準拠した Hazen 公式に基づいた次式で求める。

$$p_i = (i - 0.5)/n$$

ここで、 p_i ：累積確率、 i ：小さい順に並べた場合の各標本の番号、 n ：標本の数 (今回の計算では「1000」とした。) である。

5. 2. 5. 2 シナリオの妥当性評価結果

決定論的な方法によるクリアランスレベルの暫定値の算出で設定したシナリオ（評価経路及び評価パラメータの組み合わせ）が適切、かつ、保守的に選定されていることを確認するために整理した H-3、C-14、P-32、Mo-99、Tc-99m 及び I-125 の目安線量相当濃度と累積確率の関係を、それぞれ図 5.9 から図 5.14 に示す。

H-3 の累積分布関数を示す図 5.9 において、グラフの横軸及び縦軸は、図 5.3 と同様にそれぞれ目安線量相当濃度及び累積確率を示している。また、図中の一点鎖線の曲線は、確率論的解析の対象経路として抽出した 13 経路の中で、上述の 97.5%下限値が最小となる経路の累積分布関数を示す。さらに、図中の長い垂線は、H-3 に関して決定論的な方法で設定した評価パラメータを用いて算出した $10 \mu\text{Sv/年}$ に相当する放射能濃度の値のうち、決定経路の放射能濃度の値を示している。一方、実線の曲線は、一点鎖線の曲線の目安線量相当濃度を 10 倍したもので、97.5%下限値が最小となる経路について目安線量を $100 \mu\text{Sv/年}$ として求めた累積分布関数に相当する。また、この累積分布関数の 97.5%下限値に相当する目安線量相当濃度を短い垂線で示している。この濃度を、発生頻度が小さいと考えられるシナリオに対する目安線量相当濃度として取扱う。

ここでは、決定論的な方法に基づいて算出した決定経路に対する放射能濃度の値（長い垂線）と発生頻度が小さいと考えられるシナリオに対する 97.5%下限値に相当する目安線量相当濃度（短い垂線）の関係を評価して、長い垂線が短い垂線に比べて小さくなっていることを確認する。すなわち、決定論的な方法に基づいて算出したクリアランスレベルの暫定値が、 $10 \mu\text{Sv/年}$ を著しく超えない目安線量である $100 \mu\text{Sv/年}$ ^{※17}相当濃度（前述の 97.5%下限値の最小値の 10 倍の値）よりも常に低くなっていることを確認することとなる。この条件を満足する時、決定論的な方法に基づいて算出した放射能濃度の値に基づくクリアランスレベルを適用した場合に、発生頻度が小さいと考えられるシナリオの線量が $100 \mu\text{Sv/年}$ を超えないことを示している。

表 5.28 は、各対象核種について、「決定論的解析結果が最小となる決定経路とその経路に対する放射能濃度」及び「97.5%下限値の最小を示す経路とその経路の 97.5%下限値の放射能濃度」の比較を示している。97.5%下限値の最小値の 10 倍の濃度である $100 \mu\text{Sv/年}$ 相当濃度は、全ての核種で決定経路に対する放射能濃度を下回ることがないことを確認した。

これらの図 5.9 から図 5.14 及び表 5.28 に示すとおり、RI 汚染物に係る確率論的解析の対象とした 6 核種すべてについて決定論的解析で求めたクリアランスレベルが $100 \mu\text{Sv/年}$ 相当濃度よりも常に低くなっていることを確認した。

5. 2. 6 放射化物を対象とした核種の確率論的解析の結果

5. 2. 6. 1 評価パラメータのばらつき評価結果

RI 汚染物に関する評価パラメータのばらつき評価と同様の評価を放射化物に対しても行うため、放射化物に係る確率論的解析の対象核種として選定した Na-22、Mn-54、Co-60、Sb-125、Cs-134、Eu-152 及び Eu-154 の目安線量相当濃度の累積確率の関係をそれぞれ図 5.15 から図 5.21 に示す。

放射能濃度の累積分布関数を用いた評価の結果、対象とした全ての核種で、決定論的解析の結

※17：このめやす線量は、原子力安全委員会により行われたクリアランスレベル評価で用いられている。

果は、確率論的解析結果による累積確率の中央値より十分に低く、97.5%下限値の近傍に位置している。このことは、評価パラメータが適切かつ保守的に選定されていることを示している。

5. 2. 6. 2 シナリオの妥当性評価結果

RI 汚染物の場合と同様にシナリオの妥当性評価を行った結果、図 5.22 から図 5.28 に示すとおり、決定論的な方法に基づいて算出した決定経路に対する放射能濃度の値（長い垂線）と発生頻度が小さいと考えられるシナリオに対する 97.5%下限値に相当する目安線量相当濃度（短い垂線）の関係を評価して、長い垂線が短い垂線に比べて小さくなっていることを確認した。

また、各対象核種に関する「決定論的解析結果が最小となる決定経路とその経路に対する放射能濃度」及び「97.5%下限値の最小を示す経路とその経路の 97.5%下限値の放射能濃度」の比較を表 5.29 のように整理した結果、97.5%下限値の最小値の 10 倍の濃度である $100\mu\text{Sv/年}$ 相当濃度は、全ての核種で決定経路に対する放射能濃度を下回ることがないことを確認した。

以上のことから、放射化物に係る確率論的解析の対象とした 7 核種すべてについて決定論的解析で求めたクリアランスレベルが $100\mu\text{Sv/年}$ 相当濃度よりも常に低くなっていることを確認した。

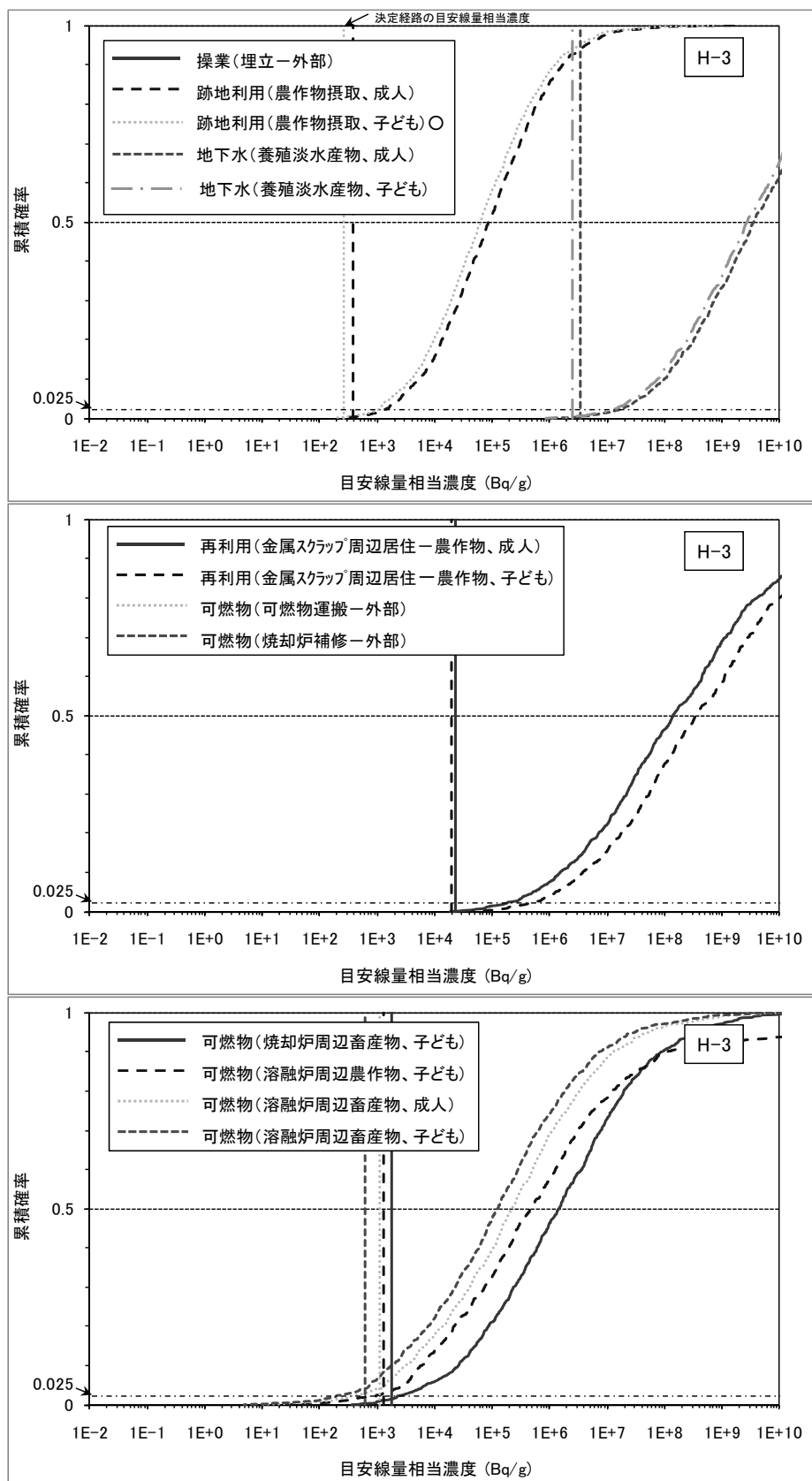


図 5.3 目安線量相当濃度の累積分布関数 (H-3)

以下の経路では、 γ 線を放出しないため結果が得られない。

操作 (埋立-外部)、可燃物 (可燃物運搬-外部)、可燃物 (焼却炉補修-外部)

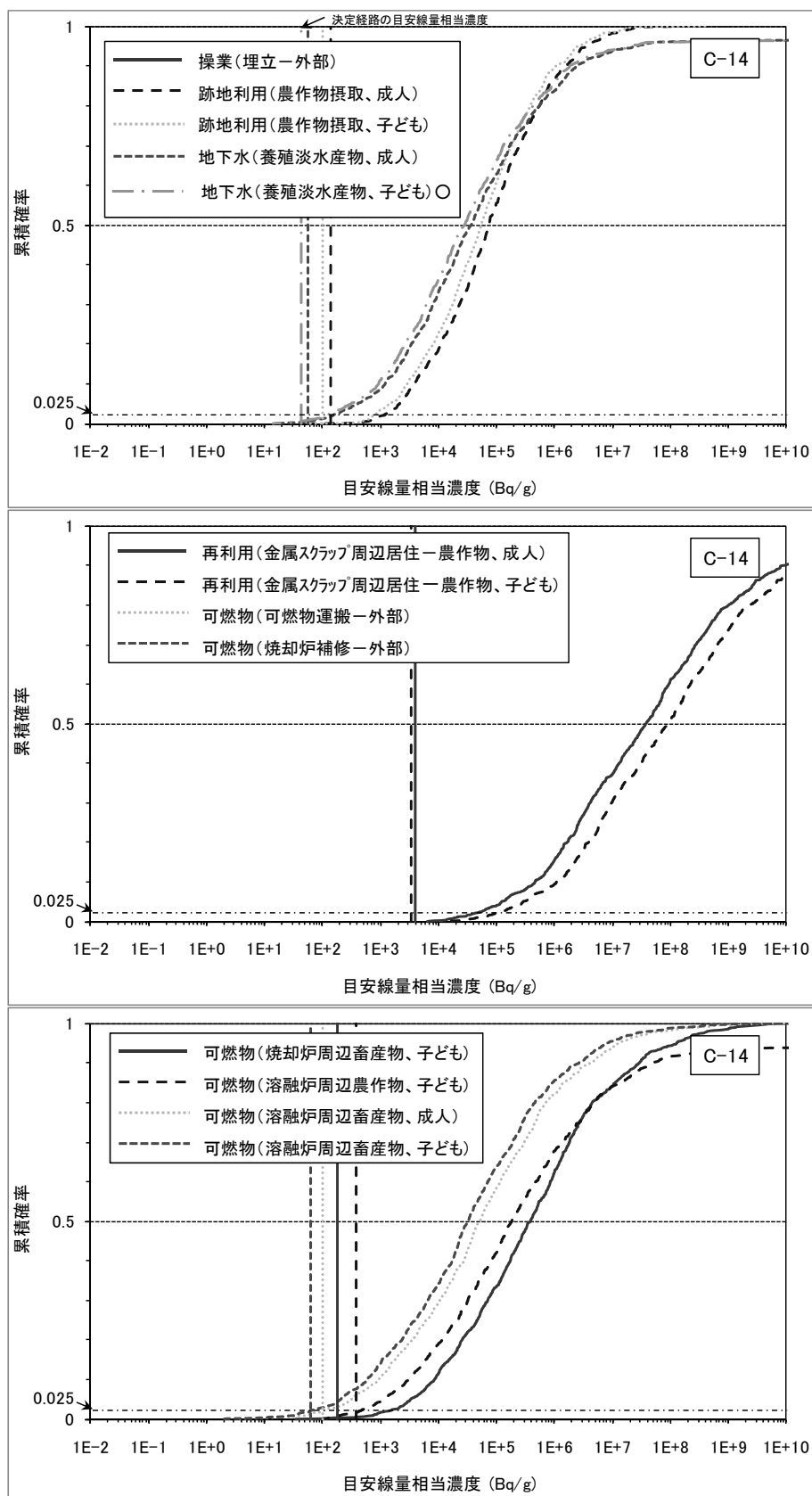


図 5.4 目安線量相当濃度の累積分布関数 (C-14)

以下の経路では、 γ 線を放出しないため結果が得られない。

作業 (埋立-外部)、可燃物 (可燃物運搬-外部)、可燃物 (焼却炉補修-外部)