

## 埋設処分の評価経路に係るクリアランスレベル算出に用いるパラメータ一覧 (案)

平成21年10月21日

放射線規制室

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (1/7)

パラメータ	単位	RIクリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
混合率	—	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。ただし、放射線発生装置使用施設の大規模施設については、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。	1-27	大規模施設：0.4 小規模施設：1
積込み作業関連パラメータ				
積込み作業時の遮へい係数	—	IAEA-TECDOC-401 (Co-60)	1	0.4
積込み年間作業時間	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100 ton、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計算した結果から保守的に選定。ただし、大規模施設の場合は年間の労働時間を超えるため原子炉施設と同様とした。 $300(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 12$ $1,500(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 60$ $10(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 0.8(\text{h/d}) \times 0.5 = 0.4$	1, 2	大規模施設：1000 小規模施設：20
積込み作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	NUREG/CR-3585 IAEA-TECDOC-401	2	5E-4
作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の労働（軽作業）時の呼吸量の数値20L/minを基に算定した。	2	1.2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	2	4
皮膚に堆積した粉塵の厚み	cm	IAEA S. R. S. No. 44	2s	0.01
皮膚に堆積した粉塵の密度	g/cm <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	2s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）	—	IAEA S. R. S. No. 44	2s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	2d	4
粉塵の経口摂取率	—	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	2d	0.01
運搬作業関連パラメータ				
運搬作業時の遮へい係数	—	NUREG/CR-0134 (Co-60)	3	0.9
運搬年間作業時間	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100 ton、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計算した結果から保守的に選定。ただし、大規模施設の場合は年間の労働時間を超えるため原子炉施設と同様とした。 $300(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 12$ $1,500(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 60$ $10(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 0.8(\text{h/d}) \times 0.5 = 0.4$	3, 4	大規模施設：1000 小規模施設：20
運搬作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	車両走行中の運転席には、放射性核種を含む粉塵が侵入しないものとした。	4	0
微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	4	4

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (2/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
埋立作業関連パラメータ				
埋立作業時の速へい係数	—	IAEA-TECDOC-401 (Co-60)	5	0.4
埋立年間作業時間	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100 ton、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計算した結果から保守的に選定。ただし、大規模施設の場合は年間の労働時間を超えるため原子炉施設と同様とした。 $300(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 12$ $1,500(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 8(\text{h/d}) \times 0.5 = 60$ $10(\text{ton}) \div 100(\text{ton/d}) \times 0.8(\text{h/d}) \times 0.5 = 0.4$	5, 6	大規模施設：1000 小規模施設：20
埋立作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	NUREG/CR-3585 IAEA-TECDOC-401	6	5E-4
微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	6	4
皮膚に堆積した粉塵の厚み	cm	IAEA S. R. S. No. 44	6s	0.01
皮膚に堆積した粉塵の密度	g/cm <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	6s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）	—	IAEA S. R. S. No. 44	6s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	6d	2
トリチウム評価関連パラメータ				
トリチウムの処分場からの平均飛散率	1/d	高田他、「放射性物質の種々の取扱い条件での飛散率の概算法」	7, 8	1E-4
有効高さ	m	NUREG/CR-3585	7, 8	3
断面方向長さ	m	NUREG/CR-3583	7, 8	大規模施設：226 小規模施設：113
風速	m/s	総務庁統計局編：「第46回日本統計年鑑平成9年」	7, 8	3
トリチウムを吸入する者の呼吸量（作業員）	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の労働（軽作業）時の呼吸量の数値20L/minを基に算定した。	7	1.2
トリチウムを吸入する時間（作業員）	h/y	埋立作業員と同じ	7	大規模施設：1000 小規模施設：20
トリチウムを吸入する者の呼吸量（居住者）	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の1日の呼吸量の数値 $2.3 \times 10^4$ (L/day) を基に選定した。	8	0.96
トリチウムを吸入する時間（居住者）	h/y	保守的に、1年間絶えず処分場の周辺で居住しているとした。	8	8760

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (3/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
跡地利用、地下水移行共通パラメータ				
廃棄物の総量	ton	放射線発生使用施設については、対象物発生最大量より。RI 使用施設については、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。	9-27	大規模施設：120,000 小規模施設：300
処分場幅	m	大規模な放射線発生装置使用施設については、発生量が原子炉施設等と同等なので同様に選定。それ以外の施設については、「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、全体容量が 4 万 5 千 m <sup>3</sup> 以上、5 万 5 千 m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> である）の最終処分場の平均埋立地面積である 10,000 m <sup>2</sup> と、平均深さ約 5m より選定（長さ及び幅は正方形を仮定）。	9-27	大規模施設：200 小規模施設：100
処分場長さ	m	大規模な放射線発生装置使用施設については、発生量が原子炉施設等と同等なので同様に選定。それ以外の施設については、「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、全体容量が 4 万 5 千 m <sup>3</sup> 以上、5 万 5 千 m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> である）の最終処分場の平均埋立地面積である 10,000 m <sup>2</sup> と、平均深さ約 5m より選定（長さ及び幅は正方形を仮定）。	9-27	大規模施設：200 小規模施設：100
処分場深さ	m	大規模な放射線発生装置使用施設については、発生量が原子炉施設等と同等なので同様に選定。それ以外の施設については、「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、全体容量が 4 万 5 千 m <sup>3</sup> 以上、5 万 5 千 m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> である）の最終処分場の平均埋立地面積である 10,000 m <sup>2</sup> と、平均深さ約 5m より選定（長さ及び幅は正方形を仮定）。	9-27	大規模施設：10 小規模施設：5
処分場嵩密度	g/cm <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	9-27	2.0

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (4/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
跡地利用、地下水移行共通パラメータ				
農作物の年間摂取量 (成人)	米	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)	71
	葉菜	kg/y		12
	非葉菜	kg/y		45
	果実	kg/y		22
農作物の年間摂取量 (子ども)	米	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)	25
	葉菜	kg/y		5
	非葉菜	kg/y		23
	果実	kg/y		22
農作物の市場係数	—	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	17, 24	1
農作物の輸送時間	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。	17, 24	0
放射性核種を含む飼料の混合割合	—	保守的に、放射性核種を含む飼料のみで家畜を飼育するとした。	18, 25	1
家畜の飼料摂取量	肉牛	kg-dry/d	IAEA-TRS-No. 364	7.2
	乳牛	kg-dry/d		16.1
	豚	kg-dry/d		2.4
	鶏	kg-dry/d		0.07
畜産物の年間摂取量 (成人)	牛肉	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)	8
	豚肉	kg/y		9
	鶏肉	kg/y		7
	鶏卵	kg/y		16
	牛乳	L/y		44
畜産物の年間摂取量 (子ども)	牛肉	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)	3
	豚肉	kg/y		4
	鶏肉	kg/y		5
	鶏卵	kg/y		10
	牛乳	L/y		29
農畜産物の市場係数	—	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	18, 25, 26	1
畜産物の輸送時間	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。	18, 25, 26	0

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (5/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
跡地利用関連パラメータ				
処分場閉鎖後から評価時点までの期間	y	IAEA-TECDOC-401	9-18	10
覆土厚さ	m	産業廃棄物の最終処分場に関する技術上の基準が、「埋設処分が終了した埋立地は、その表面を土砂でおおむね50cm 覆う等の措置を講ずることにより開口部を閉鎖すること」としていることに基づき選定した。	9-16	0.5
建設掘削深さ	m	IAEA-TECDOC-401	9-12	3
建設作業時における遮へい係数	—	IAEA-TECDOC-401	9	0.5
建設作業による年間作業時間	h/y	IAEA-TECDOC-401	9, 10	500
建設作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	10	5E-4
建設作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の労働（軽作業）時の呼吸量の数値 20L/min を基に選定した。	10	1.2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	10	4
皮膚に堆積した粉塵の厚み	cm	IAEA S. R. S. No. 44	10s	0.01
皮膚に堆積した粉塵の密度	g/cm <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	10s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）	—	IAEA S. R. S. No. 44	10s	2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	10d	2
粉塵の経口摂取率	—	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	10d	0.01
年間居住時間	h/y	保守的に、1年間絶えず処分場の跡地で居住しているとした。	11, 12	8760
居住時の遮へい係数	—	IAEA-TECDOC-401	11	0.2
居住時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	IAEA-TECDOC-401	12	6E-6
居住者の呼吸量（成人）	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の1日の呼吸量の数値 $2.3 \times 10^4$ (L/d) を基に選定した。	12	0.96
居住者の呼吸量（子ども）	m <sup>3</sup> /h	IAEA S. R. S. No. 44	12	0.22
直接経口摂取率（子ども）	g/h	NCRP Report No. 129	12d	0.02
年間被ばく時間（子ども）	h/y	屋外滞在中のみ手等に土壌が付着しているとし、その間の直接経口摂取を考慮した。	12d	1752
農耕作業時における年間作業時間	h/y	「日本の統計 1997 年版」（総務庁統計局編、1998 年）	13, 14	500
農耕作業時の遮へい係数	—	保守的に遮へいを考慮しない。	13	1
耕作深さ	m	耕作深さは一般的に数 10cm 程度までであることから、保守的に 1.0m と選定した。	13-16	1.0
農耕作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	建設作業者と同一の値を使用した。	14	5E-4
農耕作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の労働（軽作業）時の呼吸量の数値 20L/min を基に選定した。	14	1.2
牧畜作業における年間作業時間	h/y	「日本の統計 1997 年版」（総務庁統計局編、1998 年）	15, 16	500
牧畜作業時の遮へい係数	—	保守的に遮へいを考慮しない。	15	1
牧畜作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	建設作業者と同一の値を使用した。	16	5E-4
牧畜作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の労働（軽作業）時の呼吸量の数値 20L/min を基に選定した。	16	1.2
微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	IAEA S. R. S. No. 44	14, 16	4
根からの吸収割合	—	保守的に選定した。	17, 18	0.1

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (6/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
地下水移行関連パラメータ				
浸透水量 (廃棄物処分場、耕作地土壌)	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)	19-27	0.4
帯水層厚さ	m	IAEA-TECDOC-401	19-27	3
地下水流速 (ダルシー流速)	m/d	「新版地下水調査法」(山本 莊毅、(株)古院書院、1983年)	19-27	1
帯水層空隙率	—	「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)	19-27	0.3
帯水層土壌密度	g/cm <sup>3</sup>	「土質工学ハンドブック」(土質工学会編、1982年)	19-27	2.6
地下水流方向の分散長	m	保守的に選定した。	19-27	0
x方向の分散係数	m <sup>2</sup> /y	保守的に選定した。	19-27	0
処分場下流端から井戸までの距離	m	保守的に選定した。	19-27	0
井戸水の混合割合	—	「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)	19-27	0.33
人の年間飲料水摂取量 (成人)	m <sup>3</sup> /y	ICRP Pub. 23の標準人の値を参考に、1日の摂取量を1.65Lとして算出した。	19	0.61
人の年間飲料水摂取量 (子ども)	m <sup>3</sup> /y	IAEA S. R. S No. 44	19	0.1
灌漑水量 (畑、牧草地)	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /y	「日本の農業用水」(農業水利研究会編、(株)地球社、1980年)に示された畑地に対する平均単位用水量4mm/dと年間灌漑日数300日程度に基づいて選定した。	20-25	1.2
土壌水分飽和度 (畑、牧草地)	—	JAEA 原科研敷地内(砂層)における測定結果より選定した。	20-25	0.2
土壌実効表面密度	kg/m <sup>2</sup>	U. S. NRC ; Regulatory Guide 1.109	20-25	240
灌漑土壌真密度	g/cm <sup>3</sup>	「土質工学ハンドブック」に示された砂の粒子密度を基に選定した。	20-25	2.60
実効土壌深さ	cm	U. S. NRC Regulatory Guide 1.109	20-25	15
放射性核種の土壌残留係数	—	保守的に、全ての灌漑水中の放射性核種が土壌に残留するものとした。	20-25	1
灌漑土壌空隙率	—	「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)	20-25	0.3
農耕時における年間作業時間	h/y	農耕作業の時間と同一に選定した。	20, 21	500
農耕時の遮へい係数	—	保守的に遮へいを考慮しない。	20	1
農耕時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	農耕作業時の粉塵濃度と同一にした。	21	5E-4
農耕作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23で示されている標準人の労働(軽作業)時の呼吸量の数値20L/minを基に選定した。	21	1.2
牧畜時における年間作業時間	h/y	牧畜作業と同一に選定した。	22, 23	500
牧畜時作業時の遮へい係数	—	保守的に遮へいを考慮しない。	22	1
牧畜時作業時の粉塵濃度	g/m <sup>3</sup>	農耕作業時の粉塵濃度と同一にした。	23	5E-4
牧畜作業者の呼吸量	m <sup>3</sup> /h	ICRP Pub. 23で示されている標準人の労働(軽作業)時の呼吸量の数値20L/minを基に選定した。	23	1.2

表 埋設処分の評価経路に関連する核種に依存しないパラメータ (7/7)

パラメータ	単位	RI クリアランス評価における選定値根拠	経路 No.	放射線発生装置使用施設
微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)	—	IAEA S. R. S. No. 44	21, 23	4
灌漑水量 (田)	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /y	「日本の農業用水」(農業水利研究会、(株)地球社、1980 年) に示された水田に対する平均単位用水量 24mm/d と水田の年間灌水期間 100 日程度に基づいて選定した。	24	2.4
土壌水分飽和度 (田)	—	田の土壌水分飽和度は、水田を想定しており、1 と選定した。	24	1
農作物 (葉菜、牧草) の栽培密度	kg/m <sup>2</sup>	「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」(原子力安全委員会、平成元年 3 月 27 日)	24, 25	2.3
放射性核種の農作物 (葉菜、牧草) 表面への沈着割合	—	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。	24, 25	1
灌漑水年間生育期間	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(60d/y)を使用した。	24, 25	60
weathering 効果による植物表面沈着放射性核種の除去係数	1/y	「発電用軽水型原子炉施設の安全評価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。	24, 25	18.08
家畜の飼育水摂取量	肉牛	L/d	PNL-3209	50
	乳牛	L/d		60
	豚	L/d		10
	鶏	L/d		0.3
養殖淡水産物 (魚類) の年間摂取量 (成人)	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 トンを人口 1 億 2 千万人で除して算出した。	27	0.7
養殖淡水産物 (魚類) の年間摂取量 (子ども)	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 0.7kg/年に乗じた 0.33kg/年を設定した。	27	0.33
養殖淡水産物の地下水利用率	—	「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。	27	0.25
養殖淡水産物の市場係数	—	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	27	1
養殖淡水産物の輸送時間	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。	27	0