

再利用率・再使用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 再利用率・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ（1/6）

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
金属再利用処理（積み下ろし作業）関連パラメータ				
再利用される金属中のクリアランス対象物割合	—	大規模施設：調査を行った各金属の最大量についてクリアランス対象廃棄物量 5,341ton と「放射性廃棄物でない廃棄物」量 6,109ton より選定。上記以外：廃棄物が少量の場合、「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物は分別管理されることが想定されるため、保守的に設定する。	10, 11	大規模施設：0.5 小規模施設：1
遮へい係数	—	NUREG/CR-0134	10	1
呼吸量	m ³ /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。	11	1.2
年間作業時間	h/y	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 3750ton/月 が記されている。これを参考にすると、次のように算出でき、これらの値を丸めて設定した。 11,451 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 488.6 (h/y) 9.2 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 0.393 (h/y) 173 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 7.38 (h/y) 0.051 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 0.00218 (h/y)	10, 11	大規模施設：500 小規模施設：10
粉塵濃度	g/m ³	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	11	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	2	4
金属再利用処理（運転）関連パラメータ				
再利用される金属中のクリアランス対象物割合	—	大規模施設：調査を行った各金属の最大量についてクリアランス対象廃棄物量 5,341ton と「放射性廃棄物でない廃棄物」量 6,109ton より選定。上記以外：廃棄物が少量の場合、「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物は分別管理されることが想定されるため、保守的に設定する。	12	大規模施設：0.5 小規模施設：1
遮へい係数	—	NUREG/CR-0134	12	0.9
年間作業時間	h/y	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 3750ton/月 が記されている。これを参考にすると、次のように算出でき、これらの値を丸めて設定した。 11,451 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 488.6 (h/y) 9.2 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 0.393 (h/y) 173 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 7.38 (h/y) 0.051 (ton) ÷ 3750 (ton/月) × 8 (h/d) × 5 (d/w) × 4 (w/月) = 0.00218 (h/y)	12	大規模施設：500 小規模施設：10

表 再利用・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ (2/6)

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
金属再利用処理（前処理作業、溶融・鋳造）関連パラメータ				
再利用される金属中のクリアランス対象物割合	—	発生した金属材料（クリアランス対象物及び「放射性廃棄物でない廃棄物」）が同一のルートにのって再利用されるものとし、発生量推定結果に基づいて割合を計算した。	16	0.1
市場係数	—	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。	13, 14	1
年間作業時間	h/y	1日8時間労働で、週5日、年間50週働くものとし、このうち半分の時間を対象物の側で作業するものとした。	13, 14	1000
遮へい係数	—	NUREG/CR-0134	13	1
年間作業時間	h/y	1日8時間労働で、週5日、年間50週働くものとし、このうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。	13, 14	1000
呼吸量	m ³ /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。	14	1.2
粉塵濃度	g/m ³	IAEA-TECDOC-401	14	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	2	4
溶融に伴う粉塵への濃縮比	—	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	14, 16	200
金属再利用処理（スラグ作業）関連パラメータ				
再利用される金属中のクリアランス対象物割合	—	発生した金属材料（クリアランス対象物及び「放射性廃棄物でない廃棄物」）が同一のルートにのって再利用されるものとし、発生量推定結果に基づいて割合を計算した。	16	0.1
市場係数	—	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。	16	1
呼吸量	m ³ /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。	16	1.2
スラグ作業時の粉塵濃度	g/m ³	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	16	1E-3
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
年間作業時間	h/y	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	16	200
溶融に伴うスラグへの濃縮比	—	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	16	10
金属再利用処理（製品加工作業）関連パラメータ				
再利用される金属中のクリアランス対象物割合	—	発生した金属材料（クリアランス対象物及び「放射性廃棄物でない廃棄物」）が同一のルートにのって再利用されるものとし、発生量推定結果に基づいて割合を計算した。	17, 18	0.1
市場係数	—	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。	17, 18	1
遮へい係数	—	NUREG/CR-0134	17	1
年間作業時間	h/y	1日8時間労働で、週5日、年間50週働くものとし、このうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。	17, 18	1000
呼吸量	m ³ /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。	18	1.2
粉塵濃度	g/m ³	IAEA-TECDOC-401	18	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	2	4

表 再利用・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ (3/6)

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
スクラップ (金属・コンクリート) 作業場周辺居住				
作業場周辺空气中居住粉塵濃度	g/m ³	戸外及び戸内におけるダスト濃度 (戸外: 1E-4 (g/m ³) 及び戸内: 5E-6 (g/m ³)) より、居住者が居住時間の 20% を戸外で過ごすとして仮定し、重みを付けて平均した。	5, 8	2.4E-5
作業場周辺空气中粉塵濃度	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。	6, 9	1E-4
年間居住時間	h/y	保守的に、1 年間絶えずスクラップ作業場周辺で居住しているとした。	5, 8	8760
居住者の呼吸量 (成人)	m ³ /h	ICRP Pub. 23 で示されている標準人の 1 日の呼吸量の数値 2.3×10 ⁴ (L/d) を基に選定した。	5, 8	0.96
居住者の呼吸量 (子ども)	m ³ /h	IAEA SRS No. 44 に示された 1~2 歳の居住者の呼吸率として示されている値を採用した。	5, 8	0.22
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
沈着速度	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。	6, 9	3.15E+5
粉塵の地表面への沈着割合	—	保守的に選定した。	6, 9	1
沈着した放射性核種のうち残存する割合	—	「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」に示された値を使用した。	6, 9	0.5
放射性核種の放出期間	y	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。	6, 9	5
土壌実効表面密度	kg/m ²	U. S. NRC ; Regulatory Guide 1.109	6, 9	240
農作物 (葉菜) の栽培密度	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。	6, 9	2.3
放射性核種の農作物 (葉菜) 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ものとした。	6, 9	1
農作物 (葉菜) の生育期間	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を使用した。	6, 9	60
スクラップ (金属・コンクリート) 作業場周辺居住				
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。	6, 9	18.08
農作物 (葉菜) 栽培期間年間比	—	「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。	6, 9	0.5
調理前洗浄による粒子状物質の残留比	—	「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。	6, 9	1
農作物 (葉菜) の年間摂取量 (成人)	kg/y	「平成 8 年版国民栄養の現状」に示された値に基づき選定した。	6, 9	12
農作物 (葉菜) の年間摂取量 (子ども)	kg/y	「平成 16 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)、2004 年) の調査結果に示されている 1~2 歳児の 1~6 歳児に対する各農作物の摂取量の割合を用いて、1~2 歳児の農作物の年間摂取量を求めた。	6, 9	5

表 再利用・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ (4/6)

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	
金属再利用用途に係るパラメータ					
クリアランスされた後から再利用されるまでの期間	y	保守的に1年に選定した。	1-4, 19-24	1	
年間使用時間	冷蔵庫	h/y	IARA S. S. No. 111-P-1.1	1	1000
	ベッド	h/y	8時間×365日=2920h/yを基に選定した。	2	3000
鉄の腐食速度	—	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	3	1.5E-6	
フライパンの面積	cm ²	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	3	707	
フライパンを使用した年間調理時間	h/y	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	3	180	
鉄の密度	g/cm ³	純鉄の物性値。	3	7.86	
年間居住時間	h/y	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	4	6000	
年間使用時間	トラック	h/y	年間就業時間 2000 時間の半分を再利用製品の側で過ごすと仮定して選定した。	19	1000
	オートバイ	h/y	年間就業時間 2000 時間の半分を再利用製品の側で過ごすと仮定して選定した。	20	1000
	船舶	h/y	年間就業時間 2000 時間のうち、半分を船室で作業すると仮定して選定した。	21	1000
	机	h/y	年間就業時間 2000 時間の半分を再利用製品の側で過ごすと仮定して選定した。	22	1000
	NC 旋盤	h/y	年間就業時間 2000 時間の半分を再利用製品の側で過ごすと仮定して選定した。	23	1000
アスファルトへのスラグ混入割合	—	アスファルト舗装駐車場へのスラグの混入割合については、「アスファルト舗装要綱」より最大 50%と想定されるが、アスファルト舗装に使用される粗骨材全てがクリアランスに起因することは想定しにくいことから 0.25 と選定した。	28	0.25	
年間作業時間 (駐車場)	h/y	年間労働時間のうち、半分の時間を駐車場で作業すると仮定して選定した。	28	1000	
金属製品再使用関連パラメータ					
年間作業時間	h/y	IAEA S. S. Mp. 111-P-1.1	25-27	200	

表 再利用・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ (5/6)

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
コンクリート再利用処理関連パラメータ				
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	—	クリアランスされたコンクリートは、金属材料と同様に、再利用される過程において、通常の建物等の解体によって発生した大量のコンクリートと混合されることが十分想定されるが、コンクリートの再利用率が高まっている現状を踏まえて保守的に選定した。	29-31	1
市場係数（再生粗骨材、コンクリート塊）	—	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。	29-31	1
遮へい係数	—	保守的に選定した。	29	1
年間作業時間	h/y	年間就業時間 2000 時間の半分を再利用製品の側で過ごすとして仮定して選定した。	29-31	1000
呼吸量	m ³ /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。	30	1.2
空気中粉塵濃度	g/m ³	IAEA-TECDOC-401	30	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	2	4
コンクリート再利用処理関連パラメータ（建築材）				
クリアランスされた後から再利用されるまでの期間	y	保守的に選定した。	7	1
粗骨材使用量	g/cm ³	「コンクリート工学ハンドブック」より選定した。	7	1
再生粗骨材使用割合	—	「再生粗骨材を用いるコンクリートの基準（案）」を基に選定した。	7	0.15
建築材密度	g/cm ³	「コンクリート工学ハンドブック」を基に選定した。	7	2.3
年間居住時間	h/y	IAEA-SS-No. 111-P-1.1	7	6000
再利用したコンクリートを粗骨材としたアスファルトを用いた駐車場での被ばく				
アスファルトへのコンクリートの混入割合	—	アスファルト舗装駐車場へのスラグの混入割合については、「アスファルト舗装要綱」より最大 50%と想定されるが、アスファルト舗装に使用される粗骨材全てがクリアランスに起因することは想定しにくいことから 0.25 と選定した。	7	0.25
年間作業時間	h/y	年間労働時間のうち、半分の時間を駐車場で作業すると仮定して選定した。	7	1000

表 再利用・再使用シナリオに関連する核種に依存しないパラメータ (6/6)

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
皮膚被ばく関連パラメータ				
皮膚に堆積した粉塵の厚み	cm	IAEA S. R. S. No. 44	11s, 14s, 15s, 16s, 18s, 30s	0.01
皮膚に堆積した粉塵の密度 (スラグ作業を除く金属再利用処理)	g/cm ³	鉄の密度 (理科年表 2006)	11s, 14s, 15s, 18s	7.8
皮膚に堆積した粉塵の密度 (金属再利用処理 スラグ作業)	g/cm ³	IAEA SS No. 111-P-1.1	16s	2.7
皮膚に堆積した粉塵の密度 (コンクリート再利用処理)	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)	30s	2.3
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	11s, 14s, 15s, 16s, 18s, 30s	2
直接経口摂取関連パラメータ				
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	11d, 14d, 15d, 16d, 18d, 30d	2
粉塵の経口摂取率	g/h	IAEA S. S. No. 111-P-1.1	11d, 14d, 15d, 16d, 18d, 30d	0.01