

線量限度に関する資料

資料6-1 : 受入廃棄物の量に関する資料

資料6-2 : 8,000Bq の算出根拠に関する資料

資料6-3 : 線量限度の考え方に関する資料

岩手県における広域処理計画について

1. 柱材・角材

①県中央、南部 (宮古市、山田町、大槌町、釜石市、大船渡市、陸前高田市)	広域処理 (海上輸送) 399,600 t (陸上輸送) 36,700 t 計 436,800 t
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------

②県北部 (洋野町、久慈市、野田村、普代村)	広域処理 (海上輸送) 34,800 t
---------------------------	-------------------------

2. 可燃物 (可燃系混合物)

○県北部 (洋野町、久慈市、野田村、普代村)	広域処理 (海上輸送) 29,000 t
---------------------------	-------------------------

3. 不燃物 (不燃系混合物)

①県中央、南部 (釜石市)	広域処理 (陸上輸送) 6,900 t
------------------	------------------------

②県北部 (洋野町、久慈市、野田村、普代村)	広域処理 (海上輸送) 66,300 t
------------------------	-------------------------

「岩手県災害廃棄物処理詳細計画」より抜粋

○大阪府の受入れ対象

1. 柱材・角材
2. 可燃物

環境省が 8,000Bq/kg を求めた根拠について

埋め立て作業者の外部被ばく線量は、次式により求められる。

$$D_{\text{ext}}(i) = C_w(i) \cdot S_0 \cdot t_0 \cdot DF_{\text{ext}}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i}$$

ここで、

- $D_{\text{ext}}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 ($\mu \text{ Sv/y}$)
 $C_w(i)$: 廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 → 単位濃度当たりの計算をするため、1
 S_0 : 外部被ばくに対する遮へい係数 (単位なし)
 → 0.4 (p.30) …… 重機(4×4m、高さ 1m、厚さ 2cm の鉄板)
 t_0 : 年間作業時間 (h/y)
 → 1,000 (h/y) (p.29) …… 1 日 8 時間、年間 250 日の労働時間のうち半分、
 廃棄物のそばで作業する
 $DF_{\text{ext}}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 ($\mu \text{ Sv/h per Bq/g}$)
 …… 線源：高さ 10m、半径 140m の円柱、密度 1.6g/cm^3 、コンクリート
 → Cs-134 : $4.3\text{E-}01$ ($\mu \text{ Sv/h per Bq/g}$) (p.30)
 → Cs-137 : $1.5\text{E-}01$ ($\mu \text{ Sv/h per Bq/g}$) (p.30)
 λ_i : 核種 i の崩壊係数 (y^{-1}) であり、 $\lambda_i = \ln 2 / T_{(1/2)}(i)$
 $T_{(1/2)}(i)$ は核種 (i) の半減期 …… Cs-134 は 2 年、Cs-137 は 30 年
 Cs-134 の λ_i は、約 0.35、Cs-137 の λ_i は約 0.023
 t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1 年)

上記により Cs-134 と Cs-137 の単位濃度あたりの被ばく線量をそれぞれ求め、廃棄物中の濃度比を踏まえた計算により Cs-(134+137)の単位濃度あたりの被ばく線量を求める。

Cs-134 と Cs-137 の濃度比は p.48 より

$$\begin{aligned} \text{Cs-134} / \text{Cs-137} &= 0.806 \\ \text{Cs-134} &= 0.806 \cdot \text{Cs-137} \end{aligned}$$

したがって

$$\text{Cs} - (134 + 137) = \frac{0.806}{1.806} \times \text{Cs} - 134 + \frac{1}{1.806} \times \text{Cs} - 137$$

計算結果は、p.56

Bq/g 当たり、最も大きな mSv になる、No.87 の経路の Cs(134+137)の値から、

$$0.097 \times 8 = 0.78 \text{ (mSv/年)}$$

※：ページ番号は、資料 6 - 2 (参考 1) のページ番号

福島県の浜通り及び中通り地方 (避難区域及び計画的避難区域を除く) の
災害廃棄物の処理・処分における放射性物質による影響の評価について平成 23 年 6 月 19 日
日本原子力研究開発機構
安全研究センター

放射性物質によって汚染されたおそれのある災害廃棄物の処理・処分が作業員や周辺住民に与える影響を評価するため、評価シナリオ、評価経路、パラメータを設定し、災害廃棄物に含まれる Cs-134、Cs-137、全 Cs (=Cs-134+Cs-137) について、単位濃度 (1Bq/g) あたりの影響を計算した。

1. 評価シナリオ

1-1. 評価シナリオの概要

放射性物質による影響の評価は、原子力安全委員会^①および放射線安全規制検討会^②のクリアランスレベルの決定に用いたものと同じ方法で行った。評価シナリオについては、災害廃棄物の処理処分を対象とすることから、従来のクリアランスレベル評価^{①,②}に用いたシナリオに加え、新たに災害廃棄物の解体・分別作業に係るシナリオの評価を行うこととした。その結果、評価シナリオは、解体・分別シナリオ、焼却処理シナリオ、埋設処分シナリオ、再利用シナリオの4つとなった (図1参照)。

- ① 解体・分別シナリオ：震災後に発生した災害廃棄物の解体・分別に従事する作業員への影響を想定したシナリオ。
- ② 焼却処理シナリオ：木材などの可燃物である災害廃棄物を焼却・熔融施設にて処理する際の作業員への影響、処理施設の周辺居住者への影響、熔融固化物を再利用した場合の一般公衆への影響を想定したシナリオ。また、災害廃棄物を焼却処理することによって生じた焼却灰が埋設処分される過程における焼却灰の埋設・操業に係る作業員への影響や、埋設処分後の跡地利用や処分場周辺の地下水利用による一般公衆への影響を評価する。
- ③ 埋設処分シナリオ：コンクリートなどの不燃性の災害廃棄物を直接処分する際の埋設・操業に係る作業員への影響と、埋設処分後の跡地利用や処分場周辺の地下水利用による一般公衆への影響を想定したシナリオ。
- ④ 再利用シナリオ：金属やコンクリートといった災害廃棄物を再利用、あるいは再利用のために処理する場合の作業員への影響、処理施設周辺の居住者への影響、リサイクル製品を利用する一般公衆への影響を想定したシナリオ。

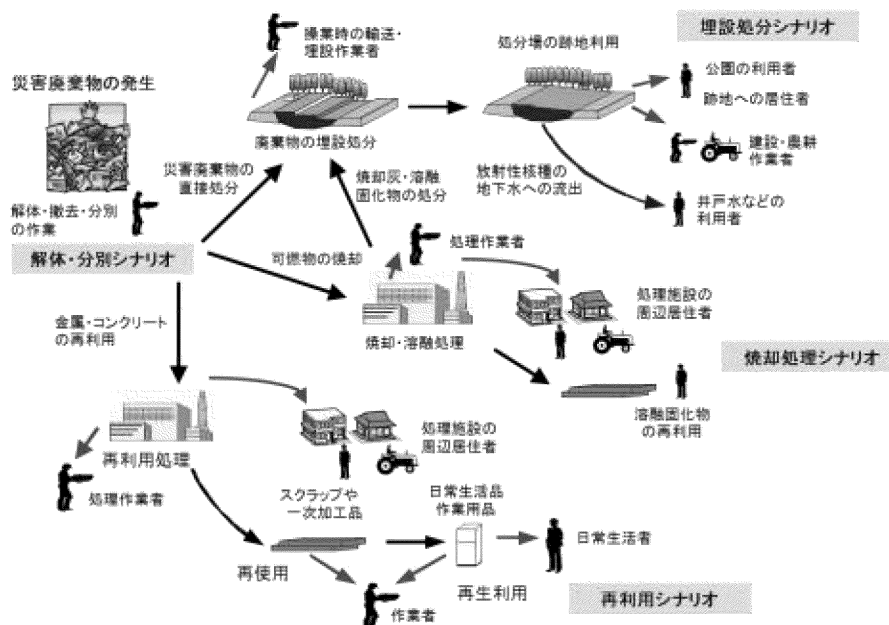


図 1-1 災害廃棄物の処理・処分に係る評価シナリオの概念図

1-2. 解体・分別シナリオ

災害廃棄物の処理・処分を踏まえ、新しく追加された災害廃棄物の解体・分別作業に関しては、以下のような放射性物質による影響を評価する経路を設定した。

(1) 山積みされた災害廃棄物の分別作業（解体・分別シナリオ：経路 No.1～3）

山積みされた災害廃棄物の分別作業における作業員の外部被ばくについては、次式により線量を求める。

$$D_{o,ext}(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wo} \cdot S_o \cdot t_o \cdot DF_{o,ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda(i) \cdot t_2)}{\lambda(i) \cdot t_2} \quad (1.1)$$

ここで、

- $D_{o,ext}(i)$: 放射性核種 i による外部被ばく線量 ($\mu\text{Sv/y}$)
- $C_{wo}(i)$: 災害廃棄物中の放射性核種 i の濃度 (Bq/g)
- F_{wo} : 災害廃棄物の線源に対する希釈係数 (-)
- S_o : 分別作業時の外部被ばくに対する遮へい係数 (-)
- t_o : 分別に係る年間作業時間 (h/y)
- $DF_{o,ext}$: 放射性核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 ($\mu\text{Sv/h per Bq/g}$)
- $\lambda(i)$: 放射性核種 i の崩壊定数 ($1/\text{y}$)
- t_2 : 被ばく中の減衰期間 (y)

山積みされた災害廃棄物の分別作業における作業員の粉塵吸入による内部被ばくについては、次式により線量を求める。

$$D_{o,inh}(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wo} \cdot M1 \cdot f_o \cdot B_o \cdot t_o \cdot DF_{o,inh}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda(i) \cdot t_2)}{\lambda(i) \cdot t_2} \quad (1.2)$$

ここで、

$D_{o,inh}(i)$: 放射性核種 i による吸入による内部被ばく線量 ($\mu\text{Sv/y}$)
 $M1$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入可能な粒子) (-)
 f_o : 作業時の空气中ダスト濃度 (g/m^3)
 B_o : 作業者の呼吸量 (m^3/h)
 $DF_{o,inh}$: 放射性核種 i の吸入被ばくに対する線量係数 ($\mu\text{Sv/Bq}$)

山積みされた災害廃棄物の分別作業における、作業者が指を舐めるなどの行為により、指に付着した放射性物質を直接経口摂取することによる内部被ばくについては、次式により線量を求める。

$$D_{o,ing}(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wo} \cdot M2 \cdot D_i \cdot t_o \cdot DF_{o,ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda(i) \cdot t_2)}{\lambda(i) \cdot t_2} \quad (1.3)$$

ここで、

$D_{o,ing}(i)$: 放射性核種 i による直接経口摂取による内部被ばく線量 ($\mu\text{Sv/y}$)
 $M2$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取) (-)
 D_i : 作業時の直接経口摂取率 (g/h)
 $DF_{o,ing}$: 放射性核種 i の直接経口摂取被ばくに対する線量係数 ($\mu\text{Sv/Bq}$)

(2) ビルなどの大型建造物の解体作業 (解体・分別シナリオ: 経路 No.4)

ビルなどの大型建造物 (コンクリート廃棄物) の解体作業における作業者の外部被ばくについては、式 (1.1) を使用して線量を求める。

(3) 自動車など金属廃棄物の解体・分別作業 (解体・分別シナリオ: 経路 No.5, 6)

自動車など金属廃棄物の解体・分別作業における作業者の外部被ばくについては、式 (1.1) を使用して線量を求める。

自動車など金属廃棄物の解体・分別作業における作業者の皮膚被ばくについては、次式を使用して線量を求める。

$$D_{o,skin}(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wo} \cdot M2 \cdot L_{dust} \cdot \rho \cdot t_o \cdot DF_{o,skin}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda(i) \cdot t_2)}{\lambda(i) \cdot t_2} \quad (1.4)$$

ここで、

$D_{o,skin}(i)$: 放射性核種 i による皮膚被ばく線量 ($\mu\text{Sv/y}$)
 $M2$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (皮膚被ばく) (-)
 L_{dust} : 皮膚表面上のダストの厚み (cm)
 ρ : ダストの密度 (g/cm^3)
 $DF_{o,skin}$: 放射性核種 i の皮膚被ばくに対する線量換算係数 ($\mu\text{Sv/h per Bq/cm}^2$)

1-3. 焼却処理シナリオおよび埋設処分シナリオ

焼却処理シナリオおよび埋設処分シナリオでは、従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}と同じ評価方法を使用し、評価経路を設定したが、一般廃棄物の最終処分場の跡地は公園として利用することが考えられることから、最終処分場跡地において一般公衆が公園を利用する経路を新たに設定し、以下のように放射性物質による影響を評価した。

(1) 処分場跡地の公園での一般公衆の利用（焼却処理シナリオ：No.50～51、埋設処分シナリオ：No.106～107）

処分場跡地が公園として再開発され、成人や子供が公園を利用する際に、埋設されている廃棄物からの直接線による外部被ばくは、次式により計算する。

$$D_{p,ext}(i) = C_{wa}(i) \cdot S_p \cdot t_p \cdot DF_{p,ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda(i) \cdot t_2)}{\lambda(i) \cdot t_2} \quad (1.5)$$

ここで、

$D_{p,ext}(i)$: 放射性核種 i による外部被ばく線量 ($\mu\text{Sv/y}$)

$C_{wa}(i)$: 処分場跡地利用時の廃棄物（災害廃棄物または焼却灰）中の放射性核種 i の濃度 (Bq/g)

S_p : 公園利用時の外部被ばくに対する遮へい係数 (-)

t_p : 公園の利用時間 (h/y)

$DF_{p,ext}$: 放射性核種 i の公園利用時の外部被ばくの線量換算係数 ($\mu\text{Sv/h per Bq/g}$)

$\lambda(i)$: 放射性核種 i の崩壊定数 ($1/\text{y}$)

t_2 : 被ばく中の減衰期間 (y)

1-4. 再利用シナリオ

再利用シナリオでは、従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}と同じ評価方法を使用し、評価経路を設定した。

2. 評価経路・パラメータ

1-1で述べたように、災害廃棄物の処理処分時の影響評価のために、4つの評価シナリオ（解体・分別シナリオ、焼却処理シナリオ、埋設処分シナリオ、再利用シナリオ）を設定した。シナリオごとに、評価の対象となる具体的な行為や物品（評価対象）、放射性物質に汚染された物（線源）、放射性物質による影響を受ける具体的な対象者（対象者）、被ばく形態（外部、吸入、経口、皮膚）を整理し、評価経路として表 2-1～2-4 にまとめた。なお、再利用シナリオでは、従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}と整合性をとるため、評価の対象となる具体的な行為や物品が日常的なものを「日常時」、評価の対象となる具体的な行為や物品が就業中とみなされるものを「就業時」に分類した。

各評価経路において設定するパラメータについては、表 2-5～2-8 にまとめた。各シナリオにおけるパラメータ設定にあたっての主なポイントは以下のとおりである。

- ① 解体・分別シナリオ：新たに設定されたシナリオであるため、パラメータには災害廃棄物の実態にあわせて設定したパラメータのほかに、従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}と同じ設定が可能なものは同一の値に設定した。
- ② 焼却処理シナリオ：災害廃棄物の処理・処分の実態に合わせるため、焼却炉の型式（従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}におけるロータリキルン炉からストーカ炉に変更）、焼却能力、大気中での分散係数（煙突高と地上風速から推定）、災害廃棄物の焼却年数、焼却灰総量、処分場設定、年間作業時間、埋設時の中間覆土・区間覆土を考慮することなどのパラメータ設定を従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}に用いたものから変更し、また処分場跡地の公園利用に関するパラメータを追加した。

③ 埋設処分シナリオ： 従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}において用いたパラメータを基本としつつ、新たに処分場跡地の公園利用に関するパラメータを追加した。

④ 再利用シナリオ： 従来のクリアランスレベル評価^{(1),(2)}において用いたパラメータを用いることを基本とした。

このほか共通的に用いたパラメータとして、表 2-9 に内部被ばく線量係数、表 2-10 に皮膚被ばく線量換算係数を示す。

表 2-1 解体・分別作業に係る評価経路（解体・分別シナリオ）

No.	評価対象	線源	対象者	被ばく形態
1	山積みされた災害廃棄物の分別作業	山積みの災害廃棄物	作業員	外部
2				粉塵吸入
3				直接経口
4	ビルなどのコンクリート建造物(廃棄物)の解体作業	コンクリート廃棄物	作業員	外部
5	自動車など金属廃棄物の解体・分別作業	金属廃棄物(自動車)	作業員	外部
6				皮膚

表 2-2 焼却処理に係る評価経路（焼却処理シナリオ、1 / 3）

No.	評価対象		線源物質	対象者	被ばく形態	
7	可燃物の取り扱い	積み下ろし作業	可燃物	作業員	外部	
8					粉塵吸入	
9		直接経口				
10		皮膚				
11		運搬作業		作業員	外部	
12	焼却炉作業	焼却炉補修作業	焼却炉内の焼却灰	作業員	外部	
13					粉塵吸入	
14					直接経口	
15					皮膚	
16	焼却炉周辺	周辺居住	焼却炉から放出された粉塵	公衆(成人)	外部	
17					粉塵吸入	
18				公衆(子ども)	外部	
19					粉塵吸入	
20				粉塵が沈着した土壌	公衆(成人)	外部
21					公衆(子ども)	外部
22		農作物摂取	粉塵が沈着した土壌で生産された農作物	公衆(成人)	経口	
23				公衆(子ども)	経口	
24		畜産物摂取	粉塵が沈着した土壌で生産された畜産物	公衆(成人)	経口	
25				公衆(子ども)	経口	

表 2-2 焼却処理に係る評価経路（焼却処理シナリオ、2 / 3）

No.	評価対象	線源物質	対象者	被ばく形態	
26	焼却灰の取り扱い	焼却灰	作業者	外部	
27				積み下ろし作業	粉塵吸入
28					直接経口
29					皮膚
30					運搬作業
31				外部	
32				埋設作業	粉塵吸入
33					直接経口
34					皮膚
35					跡地利用
36	粉塵吸入				
37	直接経口				
38	皮膚				
39	居住	廃棄物（焼却灰） 混合土壌	公衆（成人）	外部	
40				粉塵吸入	
41			公衆（子ども）	外部	
42				粉塵吸入	
43				直接経口	
44				外部	
45	作業者	粉塵吸入			
46	農作物 摂取	跡地で生産された 農産物	公衆（成人）	経口	
47			公衆（子ども）	経口	
48	畜産物 摂取	跡地で生産された 畜産物	公衆（成人）	経口	
49			公衆（子ども）	経口	
50	公園利用	覆土厚さ 50cm のある 廃棄物（焼却灰）	公衆（成人）	外部	
51			公衆（子ども）	外部	
52	地下水 移行	井戸水	公衆（成人）	経口	
53			公衆（子ども）	経口	
54		農耕作業	井戸水で 灌漑した土壌	作業者	
55					粉塵吸入
56		農作物摂取	灌漑した土壌で 生産された農作物	公衆（成人）	経口
57				公衆（子ども）	経口
58		畜産物 摂取	灌漑した土壌で 生産された畜産物	公衆（成人）	経口
59				公衆（子ども）	経口
60		畜産物 摂取	井戸水で飼育 された畜産物	公衆（成人）	経口
61				公衆（子ども）	経口
62		養殖淡水産物 摂取	井戸水で養殖 された淡水産物	公衆（成人）	経口
63				公衆（子ども）	経口

表 2-2 焼却処理に係る評価経路（焼却処理シナリオ、3 / 3）

No.	評価対象		線源物質	対象者	被ばく形態
64	溶融炉作業	溶融炉補修作業	溶融炉内の溶融固化物	作業者	外部
65					粉塵吸入
66					直接経口
67					皮膚
68	溶融炉周辺	周辺居住	溶融炉から放出された粉塵	公衆（成人）	外部
69					粉塵吸入
70				公衆（子ども）	外部
71					粉塵吸入
72		粉塵が沈着した土壌	公衆（成人）	外部	
73			公衆（子ども）	外部	
74		農作物摂取	粉塵が沈着した土壌で生産された農作物	公衆（成人）	経口
75				公衆（子ども）	経口
76		畜産物摂取	粉塵が沈着した土壌で生産された畜産物	公衆（成人）	経口
77				公衆（子ども）	経口
78		溶融固化物の取り扱い	積み下ろし作業	溶融固化物	作業者
79	運搬作業		外部		
80	溶融固化物の再利用	駐車場	駐車場	作業者	外部
81		壁材等	壁材等	公衆（成人）	外部

- ※ No. 35～38：処分場跡地における建設作業は、0.5mの覆土が施されている処分場跡地を深さ3mまで掘削し、焼却灰が混合した土壌が地表に露出する状態で年間500時間の建設作業を行うという前提。
- ※ No. 39～43：処分場跡地における居住は、No. 35～38により建設された住宅に1年中居住するという前提。
- ※ No. 44～45：処分場跡地における農耕作業は、0.5mの覆土が施されている処分場跡地を深さ1mまで耕し、焼却灰が混合した土壌が地表に露出する状態で年間500時間の農耕作業を行うという前提。また、牧畜作業に係る経路は農耕作業と同じ評価結果となるため、以下の全経路から除いた。
- ※ No. 46～49：処分場跡地利用における農作物・畜産物摂取は、処分場跡地の農耕地から生産された農作物・畜産物だけを1年間食べ続けるという前提。
- ※ No. 50～51：処分場跡地の公園利用は、処分場跡地の上に汚染されていない覆土0.5mが存在する状態で、公園として利用するという前提。
- ※ No. 52～63：地下水移行は、最終処分場の遮水性能を考慮せず、焼却灰中のCsが一定の割合で地下水に移行し、移流拡散による希釈は考慮しないという前提。
- ※ No. 56～63：地下水移行経路における農作物・畜産物・淡水産物摂取は、Csにより汚染された地下水で生産された農作物・畜産物・淡水産物（処分場跡地以外の場所で生産されたもの）だけを1年間食べ続けるという前提。
- ※ No. 64～77：福島県内において稼働している溶融施設は1つだけであるため、溶融施設の能力は稼働している施設に準じた。また、溶融固化により単位重量あたりの放射エネルギーが増えることはないため、溶融固化物の埋設作業はNo.31～34の焼却灰の埋設作業の評価経路に含まれる。よって、焼却処理シナリオでは溶融固化物の埋設作業を取り扱わない。
- ※ No. 80：溶融固化物再利用駐車場は、溶融スラグを骨材として使用した駐車場で駐車場管理者が年間1,000時間勤務するという前提。
- ※ No. 81：溶融固化物再利用壁材は、溶融スラグを骨材として使用したコンクリート壁材で造られた住宅に、年間6,000時間居住するという前提。

表 2-3 埋設処分に係る評価経路（埋設処分シナリオ）

No.	評価対象	被ばく線源	対象者	被ばく形態	
82	操業	積み下ろし作業 廃棄物 (災害廃棄物)	作業者	外部	
83				粉塵吸入	
84				直接経口	
85				皮膚	
86		運搬作業	作業者	外部	
87		埋設作業 廃棄物 (災害廃棄物)	作業者	外部	
88				粉塵吸入	
89				直接経口	
90	皮膚				
91	跡地利用	建設作業 覆土厚さ 50cm のある 廃棄物 (災害廃棄物)	作業者	外部	
92				粉塵吸入	
93				直接経口	
94				皮膚	
95		居住 廃棄物 (災害廃棄物) 混合土壌	公衆 (成人)	外部	
96				粉塵吸入	
97			公衆 (子ども)	外部	
98				粉塵吸入	
99				直接経口	
100			農耕作業	作業者	外部
101					粉塵吸入
102			農作物 摂取	跡地で生産された 農作物	公衆 (成人)
103					公衆 (子ども)
104		畜産物 摂取	跡地で生産された 畜産物	公衆 (成人)	
105				公衆 (子ども)	
106		公園利用	覆土厚さ 50cm のある 廃棄物 (災害廃棄物)	公衆 (成人)	
107				公衆 (子ども)	
108		地下水 移行	飲料水 摂取	井戸水	公衆 (成人)
109					公衆 (子ども)
110	農耕作業		井戸水で 灌漑した土壌	作業者	
111				粉塵吸入	
112	農作物摂取		灌漑した土壌で 生産された農作物	公衆 (成人)	
113				公衆 (子ども)	
114	畜産物 摂取		灌漑した土壌で 生産された畜産物	公衆 (成人)	
115				公衆 (子ども)	
116	畜産物 摂取		井戸水で飼育 された畜産物	公衆 (成人)	
117				公衆 (子ども)	
118	養殖淡水産物 摂取		井戸水で養殖 された淡水産物	公衆 (成人)	
119				公衆 (子ども)	

- ※ No. 91～94：処分場跡地における建設作業は、0.5mの覆土が施されている処分場跡地を深さ3mまで掘削し、災害廃棄物が混合した土壌が地表に露出する状態で年間500時間の建設作業を行うという前提。
- ※ No. 95～99：処分場跡地における居住は、No. 91～94により建設された住宅に1年中居住するという前提。
- ※ No. 100～101：処分場跡地における農耕作業は、0.5mの覆土が施されている処分場跡地を深さ1mまで耕し、災害廃棄物が混合した土壌が地表に露出する状態で年間500時間の農耕作業を行うという前提。また、牧畜作業に係る経路は農耕作業と同じ評価結果となるため、以下の全経路から除いた。

- ※ No. 102～105：処分場跡地利用における農作物・畜産物摂取は、処分場跡地の農耕地から生産された農作物・畜産物だけを1年間食べ続けるという前提。
- ※ No. 106～107：処分場跡地の公園利用は、処分場跡地の上に汚染されていない覆土 0.5mが存在する状態で、公園として利用するという前提。
- ※ No. 108～119：地下水移行は、最終処分場の遮水性能を考慮せず、災害廃棄物中のCsが一定の割合で地下水に移行し、移流拡散による希釈は考慮しないという前提。
- ※ No. 112～119：地下水移行経路における農作物・畜産物・淡水産物摂取は、Csにより汚染された地下水で生産された農作物・畜産物・淡水産物（処分場跡地以外の場所で生産されたもの）だけを1年間食べ続けるという前提。

表 2-4 再利用に係る評価経路（再利用シナリオ、1 / 2）

No.	評価対象	再利用形態	再利用品／ 処理作業	対象者	被ばく 形態	
120	日常時	金属再利用 用途	冷蔵庫	消費者	外部	
121			ベッド		外部	
122			フライパン		経口	
123			鉄筋		外部	
124		金属再利用 処理	スクラップ 作業場 周辺居住	公衆（成人）	粉塵吸入 経口（農作物）	
125				公衆（子ども）	粉塵吸入 経口（農作物）	
126		コンクリート 再利用用途	壁材等	公衆（成人）	外部	
127				公衆（子ども）	外部	
128		コンクリート 再利用処理	スクラップ 作業場 周辺居住	公衆（成人）	粉塵吸入 経口（農作物）	
129				公衆（子ども）	粉塵吸入 経口（農作物）	
130		就業時	金属再利用 処理	積み下ろし作業	作業者	外部
131						粉塵吸入
132			直接経口			
133	皮膚					
134	金属再利用 処理		運搬作業	作業者	外部	
135					外部	
136	金属再利用 処理		前処理作業	作業者	粉塵吸入	
137					直接経口	
138	皮膚					
139	金属再利用 処理		溶融・鋳造作業	作業者	外部	
140					直接経口	
141	皮膚					
142	金属再利用 処理		スラグ処理作業	作業者	粉塵吸入	
143					直接経口	
144	皮膚					
145	金属再利用 処理		加工作業	作業者	外部	
146					粉塵吸入	
147	直接経口					
148	皮膚					
149	金属再利用 用途	トラック	消費者	外部		
150				外部		
151	金属再利用 用途	オートバイ	消費者	外部		
152				外部		
153	金属再利用 用途	船舶	消費者	外部		
154				外部		
155	金属再利用 用途	機	消費者	外部		
156				外部		
157	金属再利用 用途	NC 旋盤	消費者	外部		
158				外部		
159	金属再利用 用途	スラグ駐車場	作業者	外部		

表 2-4 再利用に係る評価経路（再利用シナリオ、2 / 2）

No.	評価対象	再利用形態	再用品／ 処理作業	対象者	被ばく 形態
159	就業時	コンクリート 再利用処理	コンクリート 処理作業	作業者	外部
160					粉塵吸入
161					直接経口
162					皮膚
163		コンクリート 再利用用途	駐車場	作業者	外部

- ※ 再使用に係る経路は想定されないため除いた。
- ※ No. 124～127：金属再利用処理は、集じん装置のない溶鉱炉で金属を熔融し、濃縮された粉塵が周辺に拡散するという前提。評価を行う上で、再利用の対象とした金属は土壌と同程度の汚染がある状態を仮定しているが、金属は内部に汚染が浸透することはないため、評価結果は現実と比べて大変厳しいものになっている。なお、金属表面の汚染は洗浄により除去することが可能であると考えられる。
- ※ No. 128～129：コンクリート再利用壁材は、放射性物質に汚染されたコンクリートを骨材として使用したコンクリート壁材で造られた住宅に、年間 6,000 時間居住するという前提。
- ※ No. 158：金属再利用スラグ駐車場は、金属の熔融スラグを骨材として使用した駐車場で駐車場管理人が年間 1,000 時間勤務するという前提。
- ※ No. 163：コンクリート再利用駐車場は、放射性物質に汚染されたコンクリートを骨材として使用した駐車場で年間 1,000 時間勤務するという前提。

表 2-5 解体・分別シナリオに対するパラメーター一覧（1/2）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
1,4	山積みとなった災害廃棄物の分別作業時及びコンクリート建屋解体作業時の外部被ばくに対する遮へい係数		—	0.4	重機を使用した際の遮へい（鉄板 2cm 相当）を考慮する。埋設作業時の重機を使用した Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R より 0.4 と計算され、災害廃棄物の解体・分別作業時の遮へい係数も同様に設定した。
1-6	災害廃棄物の線源に対する希釈係数		—	1	解体・分別するものは、すべて汚染廃棄物とした。
1-6	解体・分別に係る年間作業時間		h/y	1000	1 日 8 時間労働で、週 5 日、年間 50 週作業するものとし、このうち半分の時間を災害廃棄物の解体・分別作業をするものとした。
1-6	被ばく中の減衰期間		y	1	IAEA RS-G-1.7 では、各評価経路について被ばく期間(1 年)の減衰を考慮しており、本試算でも被ばく期間(1 年)中の放射能の減衰を考慮することとした。
1	外部被ばくに対する線量換算係数（山積みとなった災害廃棄物の分別）	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	9.7E-2	「災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル～東日本大震災において～」では、木くずや可燃物等を野積みにする場合、発火や発熱防止の観点から、高さ 5m 以下、面積は 200m ² 以下とするとされている。ここでは、山積廃棄物の形状は放光体と仮定し、高さは上記資料記載の最大値の 5m、底面は 200m ² の正方形、放光体の上面の面積は 100m ² とした。材質は密度 1.5g/cm ³ のコンクリートとした。評価点は地上 1m、底面の 1 辺の midpoint から 1m とした。上記の計算条件から QAD-CGGP2R コードにより線量換算係数を算出した。
		Cs-137		3.5E-2	
2	作業時の空気中ダスト濃度		g/m ³	5E-4	IAEA-TECDOC-401 に示されている、埋め立て作業時におけるダスト濃度の範囲（1E-4～1E-3 g/m ³ ）の中央値である 5E-4 g/m ³ を選定した。
2	作業者の呼吸量		m ³ /h	1.2	ICRP Publ.23 で示されている標準人（Reference man）の労働（軽作業）時の呼吸率の数値 20L/min を基に選定した。
2	微粒子への放射性物質の濃縮係数	吸入可能な粒子	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示されている微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入可能な粒子：4、直接経口摂取及び皮膚被ばくに関与する粒子：2）により計算することとした。
3		経口摂取及び皮膚被ばく		2	
3	作業時の直接経口摂取率		g/h	0.01	IAEA SS No.111-P-1.1 では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討結果によれば、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業者の場合であれば、経口摂取率として 0.01g/h の値が妥当であると判断されており、その値を採用した。
4	外部被ばくに対する線量換算係数（コンクリート建屋の解体）	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.8E-1	コンクリート建屋の形状は直方体を想定し、1 階当たりの高さを 3m としたときの 5 階建てのコンクリート建物の高さ 15m、床面積は 30m×30m、材質は密度 2.3g/cm ³ のコンクリートとし、建屋の中の空間は考慮せずコンクリートが密集しているものとした。評価点は地上 1m、側壁から 3m とした。上記の計算条件から QAD-CGGP2R コードにより線量換算係数を算出した。
		Cs-137		6.4E-2	

表 2-5 解体・分別シナリオに対するパラメータ一覧（2 / 2）

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
5	自動車など金属廃棄物の解体・分別作業時の外部被ばくに対する遮へい係数	—	1.0	自動車など金属廃棄物の解体・分別作業時は、保守的に遮へいを考慮しない設定とした。	
5	外部被ばくに対する線量換算係数（金属廃棄物の解体）	Cs-134	$\mu\text{ Sv/h}$ per Bq/g	3.0E-2	金属廃棄物として自動車を想定し、国内の一般的なセダンタイプの仕様に基づき、形状を 4.5m × 1.7m × 1.2m の直方体、金属の厚さを 0.1cm とした。材質は密度 7.8g/cm ³ の鉄とした。評価点は、中で解体作業を実施することを想定して廃棄物の中央とした。上記の計算条件から QAD-CGGP2R コードにより線量換算係数を算出した。
		Cs-137		1.1E-2	
6	皮膚表面上のダストの厚み	cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μm (0.01cm) を想定しており、その値を採用した。	
6	ダストの密度	g/cm ³	7.8	金属は鉄を想定し鉄の密度 7.8 g/cm ³ を選定した。	

注：解体・分別シナリオは、従来のクリアランスレベル評価にはないシナリオであり、解体・分別シナリオにおける各評価パラメータは本評価において設定されたものである。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（1 / 15）

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
7-10	年間作業時間（可燃物の積み下ろし作業）	h/y	1,000	1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。
7-11	焼却炉に投入される前の可燃物（可燃性の線源）に対する希釈係数	—	1	作業者は、表面に核種が付着した状態の災害廃棄物のみを取り扱うものとし、線源に対する希釈は保守的に1とした。
7,11	外部被ばくに対する線量換算係数（可燃物積み下ろし作業者及び運搬作業者）	Cs-134	$\mu\text{Sv/h per Bq/g}$	1.3E-1
		Cs-137		4.8E-2
7	外部被ばくに対する遮へい係数	—	0.4	重機を使用した際の遮へい（鉄板2cm相当）を考慮する。埋設作業時の重機を使用したCs-134及びCs-137に対する遮へい係数はQAD-CGGP2Rより0.4と計算され、積み下ろし作業時の遮へい係数も同様に設定した。
8,13	作業時の空气中ダスト濃度（可燃物の積み下ろし作業者、焼却炉の補修作業者）	g/m^3	5E-4	NUREG/CR-3585に示されたOPEN DUMP時及びIAEA-TECDOC-401に示された埋設処分場での埋め立て作業時における空气中ダスト濃度を採用した。
13-81	焼却炉に投入された後の可燃性の線源に対する希釈係数	—	1	災害廃棄物の表面に付着した核種が焼却処理施設内に持ち込まれる。焼却処理の過程において焼却灰等の排出物に均一に核種が存在することにより、十分な希釈が生じると考えられる。焼却処理施設に持ち込まれる核種量と廃棄物量の関係は不明であるが、0.1程度の希釈は見込めるものと考えられる。しかしながら、現時点ではそれを担保するデータがないため、1.0とする。
8,13,17,19,27,32,65,69,71	微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
8,13,27,32,65	作業者の呼吸量	m^3/h	1.2	ICRP Publ. 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。
9,14,28,33,66	微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
9,14,28,33,66	ダストの経口摂取率	g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1において、身体に付着したダストの経口摂取率の検討が行われ、成人の作業者に対し妥当とされた0.01を採用した。
10	微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
10	皮膚に堆積したダストの密度	g/cm^3	0.55	環廃産発第061217006号「産業廃棄物管理票に関する報告書及び電子マニフェストの普及について（通知）」別添2：産業廃棄物の体積から重量への換算係数（参考値）中の換算係数による。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (2 / 15)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
10	皮膚に堆積したダストの厚み	cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μm(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
11	外部被ばくに対する遮へい係数	—	0.9	車両による遮へい(鉄板 3mm 相当)を考慮する。直方体の線源(5m×2m×1.5m)に対し鉄板 3mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.9 と計算され、その値を設定した。
11	年間作業時間(可燃物の焼却炉への搬送作業)	h/y	1,000	1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。
12	外部被ばくに対する遮へい係数(焼却炉壁の補修作業)	—	1	遮へい効果が無いとして設定した。
12	焼却炉壁の表面積	併用ケース A	155	【併用ケースA】焼却能力50ton/dayの炉(ストーカ炉)の設計図から表面積を算出した。
		併用ケース B	197	【併用ケースB】焼却能力130ton/dayの炉(ストーカ炉)の設計図から表面積を算出した。
		仮設炉ケース	155	【仮設炉ケース】焼却能力100ton/dayの炉の表面積の情報がないため、併用ケースA及びBのうち、保守的に厳しい被ばく線量となる併用ケースAの表面積の条件を設定した。
12	1基の焼却炉に投入される廃棄物の重量	併用ケース A	4.3×10^6	【併用ケースA】焼却能力は50ton/日、焼却炉の稼働日数316日、災害廃棄物の混燃率27%を想定した年間の処理量を4,300tonに設定した。
		併用ケース B	1.1×10^7	【併用ケースB】焼却能力は130ton/日、焼却炉の稼働日数316日、災害廃棄物の混燃率27%を想定した年間の処理量を11,000tonに設定した。
		仮設炉ケース	3.2×10^7	【仮設炉ケース】災害廃棄物の減容処理のための焼却炉を導入するとし、従来のクリアランスレベル評価に倣い、焼却能力は100ton/日、焼却炉の稼働日数316日を想定した年間の処理量を31,600tonに設定した。災害廃棄物を100%燃焼するものとして重量を決定。
12	焼却壁に付着する割合	—	0.001	従来のクリアランスレベルの評価において、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 ton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。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (3 / 15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠	
12	外部被ばくに対する線量換算係数 (焼却炉の補修作業者)	併用ケース A	Cs-134	$\mu\text{ Sv/h per Bq/cm}^2$	2.5E-2	焼却能力 50ton のストーカ炉の設計図から、炉内を幅 2m×長さ 10.4m×高さ 3.8m と、幅 2m×長さ 4m×高さ 2.2m に 2 分割し、分割した 2 つの炉内の表面積比で重み付けした値を換算係数とする。 炉の内面に厚さ 2cm、密度 0.65g/cm ³ の灰が付着しているとした。評価点は床面の中心より高さ 1m とし、QAD-CGGP2R コードにより計算した。
			Cs-137		9.0E-2	
		併用ケース B	Cs-134		2.5E-2	焼却能力 130ton のストーカ炉の設計図から、炉内を幅 3.16m×長さ 6.7m×高さ 6.2m と、幅 3.16m×長さ 7.5m×高さ 1.6m に 2 分割し、分割した 2 つの炉内の表面積比で重み付けした値を換算係数とする。 炉の内面に厚さ 2cm、密度 0.65g/cm ³ の灰が付着しているとした。評価点は床面の中心より高さ 1m とし、QAD-CGGP2R コードにより計算した。
			Cs-137		9.1E-3	
		仮設炉ケース	Cs-134		2.5E-2	焼却能力 100ton/day の炉の表面積の情報がないため、併用ケース A 及び B のうち、保守的に厳しい被ばく線量となる併用ケース A の外部被ばく線量換算係数を設定した。
			Cs-137		9.0E-2	
12-15	年間作業時間 (焼却炉壁の補修作業)	併用ケース A	h/y	900	環境省通達によると、焼却炉の補修作業については、焼却炉 1 基につき、 ①補修点検 15 日×2 回 ②全停止期間 7 日 ③起動に要する日数 3 日 ④停止に要する日数 3 日 作業は保守的に全て炉内で行うものとする。 ただし、炉の起動・停止に要する日数は作業日数に含めないこととすると、焼却炉 1 基あたりの年間の作業時間は {15(日)+15(日)+7(日)}×8(h/日)=296(h) となる。この値から裕度をもって 300(h)と設定した。 併用ケース A 及び B では、それぞれのケースで 1 焼却施設あたり最大 3 基の焼却炉が存在し、同一の補修作業グループが 3 基全ての焼却炉を補修する場合の作業時間が最大となることから、3 倍の 900 時間を設定する。仮設炉ケースでは、1 炉の作業とし、300 時間と設定した。	
		併用ケース B		900		
		仮設炉ケース		300		
13	焼却炉補修作業時の空気中ダスト濃度		g/m ³	1E-3	IAEA-TECDOC-401 の Incinerator operator scenario の計算例で使用されている値を採用した。	

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（4 / 15）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
13-15, 26-34, 64-67, 78-81	焼却処理に伴う廃棄物の減重比		—	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渣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渣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。
13-34, 64-81	焼却炉での他の廃棄物との混合割合	併用ケース A	—	0.27	既往の焼却炉において、家庭ゴミとともに災害廃棄物を焼却するケース「併用ケース」と、災害廃棄物専用の焼却炉を想定した場合のケース「仮設炉ケース」の解析を実施。 「併用ケース」では、焼却炉における災害廃棄物の混燃率は 27%以下とした。「仮設炉ケース」では、災害廃棄物が 100%とした。
		併用ケース B		0.27	
		仮設炉ケース		1.0	
12-34, 64-81	焼却処理における Cs の排気に移行する割合		—	0.005	Cs は焼却飛灰（煤塵）として大気中放出されるため、(Cs の排気に移行する割合) = (焼却飛灰への Cs の分配率) × (1 - 集塵効率) となる。 焼却飛灰への Cs の分配率は、「焼却・溶融実処理プロセスにおける希少金属等 54 元素の分配と変動」（廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集, Vol. 21, pp.198- 199, 2010 年）より、0.50 とした。 また、集塵効率は、「平成 21 年度版 ごみ焼却施設台帳 [全連続燃焼方式]」による、福島県の 100t 以上の一般廃棄物焼却施設の設計集塵効率、0.996～0.999 以上に裕度をもって 0.99 とした。
15,29, 34,38	微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
15,29, 34,38	皮膚に堆積したダストの密度		g/cm ³	0.65	従来のクリアランスレベル評価で使用されている焼却灰のかさ密度を設定した。
15,29, 34,38	皮膚に堆積したダストの厚み		cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μm(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
16-25 68-77	大気中での分散係数		s/m ³	2E-5	気象庁の過去の気象データによれば、福島県の浜通り・中通り地方の平均風速は 2.2m である。また、会津地方を含めた全県の平均風速は 2.0 m である。平均風速を両者の中間の 2.1m として、煙突高さ 60m、大気安定度 B の条件で、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に基づくプルーム式で解析すると、大気中での分散係数は 1.6E-5 となり、まるめて 2E-5 とする。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（5 / 15）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
16-25	焼却処理能力	併用ケース A	g/s	1.7E+3	【併用ケース A】 処理能力 50ton/day が 3 基あるとし、1 日の稼働時間を 24 時間として設定した
		併用ケース B		4.5E+3	【併用ケース B】 処理能力 130ton/day が 3 基あるとし、1 日の稼働時間を 24 時間として設定した
		仮設炉ケース		1.2E+3	「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。
16, 18	外部被ばくに対する線量換算係数(焼却炉から放出された粉塵からの外部被ばく)	Cs-134	Sv/y per Bq/cm ³	2.2E+0	従来のクリアランスレベル評価で設定されているブルームに対する外部被ばく線量換算係数の値を用いた。なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は、左記の値を 1.3 倍した値を設定した。
		Cs-137		8.0E-1	
20,21	外部被ばくに対する線量換算係数(粉塵が沈着した土壌からの外部被ばく)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.3E-1	以下の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出した。 線源の形状：高さ 5.83m、半径 53m の円柱 線源材質：焼却灰 線源のかさ密度：1.6g/cm ³ 評価点：円面の中心から 1m なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は、左記の値を 1.3 倍した値を設定した。
		Cs-137		1.5E-1	
16,18 20,21	居住時における遮へい係数		—	0.2	IAEA-TECDOC-401 を参考に居住者は居住時間の 20%を戸外で過ごすとして仮定し、その間は遮へいを考慮しないが、屋内にいる間は建物により完全に遮へいされるとした。
16-21	年間居住時間		h/y	8,760	24 時間 365 日滞在したと設定した。
17, 19	居住時の空気中ダスト濃度		g/m ³	6E-6	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。
17	周辺居住者の呼吸量(成人)		m ³ /h	0.96	ICRP Publ. 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)を基に算定した。
19	周辺居住者の呼吸量(子ども)		m ³ /h	0.22	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された 1~2 歳児の居住者の呼吸率として示されている値を採用した。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（6 / 15）

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
20-25	沈着速度	m/y	3.15E+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評価について」に示された値を基に設定した。
20-25	ダストの地表面への沈着割合	—	1	保守的に全て沈着すると設定した。
20-25	沈着した放射性核種のうち残存する割合	—	1	全て残存すると設定した。
20-25	核種の放出期間	y	10	木質系災害廃棄物の最大量を既存焼却施設の混焼による焼却に要する期間とした。
20-25	土壌実効表面密度	kg/m ²	240	U.S. NRC Regulatory Guide 1.109において示された値を採用した。
22-25	放射性核種の農作物表面への沈着割合	—	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設定した。
22-25	農作物の栽培密度	kg/m ²	2.3	「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評価について」に示された値を基に設定した。
22-25	weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数	1/y	18.08	「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評価について」に示された値を基に設定した。
22-25	農作物の生育期間	y	0.164	「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評価について」に示された値（60日）を基に設定した。
22-25	農作物の栽培期間年間比	—	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評価について」に示された値を基に設定した。
22,23	調理前洗浄等による粒子状物質の残留比	—	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評価について」に示された値を採用した。
22	農作物（葉菜）の年間摂取量（成人）	kg/y	12	「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）
23	農作物（葉菜）の年間摂取量（子ども）	kg/y	5	「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）
22,23	農作物（葉菜）の市場係数	—	1	全て汚染した葉菜を摂取すると設定した。
22,23	農作物の輸送時間	d	0	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。
24,25	放射性核種を含む飼料の混合割合	—	1	汚染した飼料のみで飼育されるとした。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（7 / 15）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
24,25	家畜の飼料摂取量	肉牛	kg-dry/d	7.2	IAEA-TRS-No.364 において示された値を採用した。
		乳牛		16.1	
		豚		2.4	
		鶏		0.07	
24	畜産物の年間摂取量（成人）	牛肉	kg/y	8	「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）
		牛乳	L/y	44	
		豚肉	kg/y	9	
		鶏肉		7	
		鶏卵		16	
25	畜産物の年間摂取量（子ども）	牛肉	kg/y	3	「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）
		牛乳	L/y	29	
		豚肉	kg/y	4	
		鶏肉		5	
		鶏卵		10	
24,25	畜産物の市場係数		—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。
24,25	畜産物の輸送時間		d	0	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。
26,30	焼却灰（線源）の重量 （焼却灰の積み下ろし、運搬）		ton	10	従来のクリアランスレベルの評価における調査結果から、焼却処理能力が 100ton/日×2 基で運転している施設で 10 トン車を使用していることから 10 とした。
26	外部被ばくに対する線量換算係数（焼却灰の積み下ろし作業）	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.5E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 焼却灰の形状：5m×2m×1.5m の直方体 評価点：5m×1.5m の面の表面から 1m 線源の重量：10ton 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより計算されている。
		Cs-137		5.4E-2	
30	外部被ばくに対する線量換算係数（焼却灰の運搬作業）	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	9.7E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 焼却灰の形状：5m×2m×1.5m の直方体 評価点：2m×1.5m の面の表面から 1m 線源の重量：10ton 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより計算されている。
		Cs-137		3.6E-2	
26	外部被ばくに対する遮へい係数（焼却灰の積み下ろし作業）		—	0.8	IAEA-TECDOC-401 に示された焼却灰取扱時における遮へい条件（6.4 mm の鉄）を考慮する。直方体の線源（5m×2m×1.5m）に対し鉄板 6.4mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.8 と計算され、その値を設定した。
27	焼却灰積み下ろし作業時の空気中ダスト濃度		g/m ³	1E-3	IAEA-TECDOC-401 の Incinerator operator scenario の計算例で使用されている値を採用した。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（8 / 15）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
26-29	年間作業時間（焼却灰の積み下ろし作業）	併用ケース A	h/y	200	<p>・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、うち半分の時間を焼却灰の側で作業するものとした。</p> <p>・【併用ケース A】 年間に処理する可燃物 150ton/day×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(150(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=189.6 (h/y) 189.6(h/y)に裕度を持たせて 200(h/y)とした。</p> <p>・【併用ケース B】 年間に処理する可燃物 390ton/day×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(390(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=493 (h/y) 493(h/y)に裕度を持たせて 500(h/y)とした。</p> <p>・【仮設炉ケース】 年間に処理する可燃物 100ton/day×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(100(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=126.4 (h/y) 126.4 (h/y)に裕度を持たせて 130(h/y)とした。 従来のクリアランスレベル評価と同じ作業時間の算出方法で計算。</p>
		併用ケース B		500	
		仮設炉ケース		130	
30	外部被ばくに対する遮へい係数（焼却灰の運搬作業）		—	0.9	車両による遮へい（鉄板 3mm 相当）を考慮する。直方体の線源（5m×2m×1.5m）に対し鉄板 3mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.9 と計算され、その値を設定した。
30	年間作業時間（焼却灰の運搬作業）	併用ケース A	h/y	200	焼却灰の積み下ろし作業に対する年間作業時間と同様に設定した。
		併用ケース B		500	
		仮設炉ケース		130	
32	焼却灰積み下ろし作業時の空气中ダスト濃度		g/m ³	1E-3	IAEA-TECDOC-401 の Incinerator operator scenario の計算例で使用されている値を採用した。
31	外部被ばくに対する遮へい係数（焼却灰の埋設作業）		—	0.4	重機を使用した際の遮へいを考慮する。埋設作業時の重機（4×4m、高さ 1m、厚さ 2cm の鉄板を想定）を使用した Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R より 0.4 と計算され、その値を設定した。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (9 / 15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
31,35,39,41,44	外部被ばくに対する線量換算係数(焼却灰の埋め立て作業、跡地利用)	Cs-134	$\mu\text{Sv/h per Bq/g}$	4.3E-1	以下の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出した。 線源の形状：高さ 5.83m、半径 53m の円柱 線源材質：焼却灰 線源のかさ密度：1.6g/cm ³ 評価点：円面の中心から 1m
		Cs-137		1.5E-1	
31-34	年間作業時間(焼却灰の埋設作業)	併用ケース A	h/y	200	<ul style="list-style-type: none"> 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、うち半分の時間を焼却灰の側で作業するものとした。 【併用ケース A】 年間に処理する可燃物量 150ton/day×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(150(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=189.6 (h/y) 189.6(h/y)に裕度を持たせて 200(h/y)とした。 【併用ケース B】 2 つの焼却施設から処分場への埋設を想定し、年間に処理する可燃物量は (390ton/day+300ton/day) ×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(690(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=872 (h/y) 872(h/y)に裕度を持たせて 900(h/y)とした。 【仮設炉ケース】 年間に処理する可燃物 100ton/day×稼働日数 316day/y、減重比 10 から算出し、余裕をみて設定した。(100(ton/day)×316(day/y)÷10)÷100(ton/d)×8(h/d)×0.5=126.4 (h/y) 126.4 (h/y)に裕度を持たせて 130(h/y)とした。 従来クリアランスレベル評価と同じ作業時間の算出方法で計算。
		併用ケース B		900	
		仮設炉ケース		130	
34	皮膚に堆積したダストの密度		g/cm ³	1.6	全国都市清掃会議(2010) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領—2010 改訂版—における焼却灰の締固乾燥密度より設定した。
35-63	廃棄物の総量		g (ton)	4.5×10 ¹⁰ (45,000)	福島県において 1 つの最終処分場に埋め立てる灰(焼却灰、煤塵)の量は最大約 4.5 万 ton と想定されており、保守的に 1 つの処分場に焼却灰 4.5 万 ton が埋め立てられるとした。
35-63	処分場の長さ		m	75	処分場が 4.5 万 ton の焼却灰で占められるとすると、かさ密度 1.6g/cm ³ 、埋設処分に伴う希釈 0.86 から、75×75×5.83m の処分場とした。
35-63	処分場の幅		m	75	
35-63	処分場の深さ		m	5.83	
35-63	処分場かさ密度		g/cm ³	1.6	全国都市清掃会議(2010) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領—2010 改訂版—における焼却灰の締固乾燥密度より設定した。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧（10/15）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
35-63	埋設作業に伴う希釈		—	0.86	災害廃棄物の埋設において、廃棄物埋設 3m に対して 50cm 以上の覆土が法令上、義務づけられているため、3/3.5 (=0.86) 程度の希釈が見込まれる。
35-63	覆土厚さ		m	0.5	廃棄物最終処分場跡地形質変更に係る基準検討委員会による「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」において、一般廃棄物の最終処分場に関する技術上の基準が、土砂等の覆いまたは廃棄物を掘削する場合は、掘削後の土砂等による覆いを 50cm 以上の厚さで実施しなければならないとされており、それに基づき選定した。
35-38	建設掘削深さ		m	3	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。
44,45	耕作深さ		m	1.0	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。
38	皮膚に堆積したダストの密度		g/cm ³	1.6	全国都市清掃会議(2010) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領—2010 改訂版—における焼却灰の締固乾燥密度より設定した。
50,51	外部被ばくに対する線量換算係数(公園利用者)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.9E-3	覆土 0.5m の直下に厚さ 5.83m の廃棄物層が存在するものとして、半径 53m の円柱として模擬した。 廃棄物のかさ密度：1.6g/cm ³ 廃棄物の材質：焼却灰 覆土のかさ密度：1.5g/cm ³ 評価点：覆土表面から 1m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより計算した。なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は表中の数値の 1.3 倍とした。
		Cs-137		5.6E-4	
50,51	公園の利用時間(被ばく時間)		h/y	200	広島市が実施した公園利用実態調査より、公園の一日平均利用時間 30 分で、保守的に公園を毎日利用すると、約 182 時間の利用時間となる。この結果から、年間の公園利用時間を 200 時間に設定した。
54	外部被ばくに対する線量換算係数(灌漑土壌農耕業者)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.7E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：高さ 10m、半径 500m の円柱 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		1.7E-1	
64	外部被ばくに対する遮へい係数(溶融炉の補修作業)		—	1	遮へい効果が無いとして設定した。
64	溶融固化物(線源)の密度		g/cm ³	2	従来のクリアランスレベル評価において、溶融固化物に対する密度は、現地調査結果から設定しており、その設定を踏襲した。
68,70,72,73	居住時における遮へい係数		—	0.2	IAEA-TECDOC-401 を参考に居住者は居住時間の 20% を戸外で過ごすとして仮定し、その間は遮へいを考慮しないが、屋内にいる間は建物により完全に遮へいされるとした。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (11/15)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
68-73	年間居住時間	h/y	8,760	24 時間 365 日滞在したと設定した。	
69, 71	居住時の空气中ダスト濃度	g/m ³	6E-6	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。	
69	周辺居住者の呼吸量 (成人)	m ³ /h	0.96	ICRP Publ. 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)を基に算定した。	
71	周辺居住者の呼吸量 (子ども)	m ³ /h	0.22	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された 1~2 歳児の居住者の呼吸率として示されている値を採用した。	
72-77	沈着速度	m/y	3.15E+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評価について」に示された値を基に設定した。	
72-77	ダストの地表面への沈着割合	—	1	保守的に全て沈着すると設定した。	
72-77	沈着した放射性核種のうち残存する割合	—	1	全て残存すると設定した。	
72-77	核種の放出期間	y	10	木質系災害廃棄物の最大量を既存焼却施設の混焼による焼却に要する期間とした。	
72-77	土壌実効表面密度	kg/m ²	240	U.S. NRC Regulatory Guide 1.109 において示された値を採用した。	
74-77	放射性核種の農作物表面への沈着割合	—	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設定した。	
74-77	農作物の栽培密度	kg/m ²	2.3	「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評価について」に示された値を基に設定した。	
74-77	weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数	1/y	18.08	「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評価について」に示された値を基に設定した。	
74-77	農作物の生育期間	y	0.164	「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評価について」に示された値 (60 日) を基に設定した。	
74-77	農作物の栽培期間年間比	—	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評価について」に示された値を基に設定した。	
74,75	調理前洗浄等による粒子状物質の残留比	—	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評価について」に示された値を採用した。	
74	農作物 (葉菜) の年間摂取量 (成人)	kg/y	12	「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)	
75	農作物 (葉菜) の年間摂取量 (子ども)	kg/y	5	「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)	
74,75	農作物 (葉菜) の市場係数	—	1	全て汚染した葉菜を摂取すると設定した。	
74,75	農作物の輸送時間	d	0	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。	
76,77	放射性核種を含む飼料の混合割合	—	1	汚染した飼料のみで飼育されるとした。	
76,77	家畜の飼料摂取量	肉牛	kg-dry/d	7.2	IAEA-TRS-No.364 において示された値を採用した。
		乳牛		16.1	
		豚		2.4	
		鶏		0.07	

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (12/15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
76	畜産物の年間摂取量 (成人)	牛肉	kg/y	8	「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)
		牛乳	L/y	44	
		豚肉	kg/y	9	
		鶏肉		7	
		鶏卵		16	
77	畜産物の年間摂取量 (子ども)	牛肉	kg/y	3	「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)
		牛乳	L/y	29	
		豚肉	kg/y	4	
		鶏肉		5	
		鶏卵		10	
76,77	畜産物の市場係数		—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。
76,77	畜産物の輸送時間		d	0	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。
64	炉内の溶融固化物 (線源) の寸法		cm	280Φ × 12.5H	溶融処理施設に関する現地調査を実施したところ、溶融固化物の付着・残留状況等は、以下のとおりとなった。 ○溶融固化物は溶融炉底部に平面状に残留 ○炉底部の直径は 280(cm)が最大 ○単位面積当たりの重量は最大で 0.25 (ton/m ²)程度 ○溶融固化物の密度は約 2(ton/m ³) 以上の調査結果から、 ○平面円の直径は 280(cm) ○溶融残留物の厚さは、 $0.25 \text{ (ton/m}^2\text{)} \div 2 \text{ (ton/m}^3\text{)} = 0.125 \text{ (m)}$ $= 12.5 \text{ (cm)}$ を採用した。
64	外部被ばくに対する遮へい係数 (溶融炉の補修作業)		—	1	遮へい効果が無いとして設定した。
64	外部被ばくに対する線量換算係数 (溶融炉の補修作業)	Cs-134	$\mu \text{ Sv/h per Bq/g}$	9.8E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 1.4m × 高さ 0.125m の円柱 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 評価点：円面の表面から 1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		3.6E-2	
64-67	年間作業時間 (溶融炉の補修作業)		h/y	200	従来のクリアランスレベルの評価における現地調査結果から、溶融物残渣の除去及び耐火物の交換作業合計 40 日、1 日 5 時間として設定した。
64-81	溶融炉での他の焼却灰との混合割合		—	1	災害廃棄物のみを対象とした処理が行われ続けるとした。
64-67, 78-81	溶融処理に伴う廃棄物の減重比		—	1	溶融処理では重量に変化はないものとして設定した。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (13/15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
65	溶融炉補修作業時のダスト濃度		g/m ³	1E-3	IAEA-TECDOC-401 の Incinerator operator scenario の計算例で使用されている値を採用した。
67	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (皮膚被ばく)		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
67	皮膚に堆積したダストの密度		g/cm ³	2.0	従来のクリアランスレベル評価において、溶融固化物に対する密度は、現地調査結果から設定しており、その設定を踏襲した。
67	皮膚に堆積したダストの厚み		cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μm(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
68-81	溶融処理において Cs が排気に移行する割合		—	0.0027	Csは溶融飛灰(煤塵)として大気中放出されるため、(Csが排気に移行する割合) = (溶融飛灰へのCsの分配率) × (1 - 集塵効率)となる。 溶融飛灰へのCsの分配率は、(独)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)より、0.53とした。 集塵効率は、環境技術・装置大事典編集委員会編「環境技術・装置大事典Ⅰ」のグラフから裕度をもって0.995とした。
68,70	外部被ばくに対する線量換算係数(溶融炉から放出された粉塵からの外部被ばく)	Cs-134	Sv/y per Bq/cm ³	2.2E+0	従来のクリアランスレベル評価で設定されているプルームに対する外部被ばく線量換算係数の値を用いた。なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は、左記の値を1.3倍した。
		Cs-137		8.0E-1	
72,73	外部被ばくに対する線量換算係数(粉塵沈着土壌からの直接線)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.7E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：高さ10m、半径500mの円柱 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。なお、子供の外部被ばく線量換算係数は計算値を1.3倍した。
		Cs-137		1.7E-1	
68-77	溶融処理能力	併用ケース A	g/s	なし	福島県内の併用ケース A に相当する行政区域内で、溶融炉は現在稼働しておらず、評価経路としない。
		併用ケース B		80	福島県で稼働している溶融炉の処理能力 6.4ton/day、1日の稼働時間 24時間から、6.4 × 10 ⁶ (g/day) ÷ (24h/d × 3600(s/h))=74.1(g/s) 74.1(g/s)に裕度を持たせて 80(g/s)に設定した。
		仮設炉ケース		なし	災害廃棄物燃焼用の仮設炉に溶融炉が併設された事例はなく、評価経路としない。

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (14/15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
78	外部被ばくに対する線量換算係数 (熔融固化物の積み下ろし作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	6.3E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：5m×2m×0.5m の直方体 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 評価点：5m×0.5m の面の表面から 1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		2.3E-2	
78	外部被ばくに対する遮へい係数 (熔融固化物の積み下ろし作業)		—	1	遮へい効果が無いとして設定した。
78	年間作業時間 (熔融固化物の積み下ろし作業)	併用ケース A	h/y	なし	福島県内の併用ケース A に相当する行政区域内で、熔融炉は現在稼働しておらず、評価経路としない。
		併用ケース B		90	・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、うち半分の時間を熔融固化物の側で作業するものとした。 ・処理能力 6.4(ton/day)×稼働日数 316(day/y)/作業量 100ton/day×8h/day×0.5=80.9h/y 80.9h/y に裕度を持たせて 90h/y に設定
		仮設炉ケース		なし	災害廃棄物燃焼用の仮設炉に熔融炉が併設された事例はなく、評価経路としない。
79	外部被ばくに対する線量換算係数 (熔融固化物の運搬作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.6E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：5m×2m×0.5m の直方体 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 評価点：2m×0.5m の面の表面から 1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		1.7E-2	
79	外部被ばくに対する遮へい係数 (熔融固化物の運搬作業)		—	0.9	車両による遮へい (鉄板 3mm 相当) を考慮する。直方体の線源 (5m×2m×1.5m) に対し鉄板 3mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.9 と計算され、その値を設定した。
79	年間作業時間 (熔融固化物の運搬作業)	併用ケース A	h/y	なし	福島県内の併用ケース A に相当する行政区域内で、熔融炉は現在稼働しておらず、評価経路としない。
		併用ケース B		90	熔融固化物の積み下ろし作業に対する年間作業時間と同様に設定した。
		仮設炉ケース		なし	災害廃棄物燃焼用の仮設炉に熔融炉が併設された事例はなく、評価経路としない。
80	外部被ばくに対する線量換算係数 (熔融固化物再利用駐車場)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.5E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 10m、高さ 0.04m の円柱 線源のかさ密度：2.1g/cm ³ 線源材質：アスファルト (骨材) 評価点：表面から 1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		5.5E-2	

表 2-6 焼却処理シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (15 / 15)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
80	年間作業時間 (熔融固化物を再利用した 駐車場での作業)		h/y	1,000	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。
80	再利用した熔融固化物から なる骨材の市場係数		—	1	熔融固化物からなる骨材のみを再利用した建材を使用すると設定した。
80,81	災害廃棄物の分別・処理後 から再利用されるまでの期間		y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の処理後から再利用されるまでにか かなりの期間を要すると考えられるが、保守的に 1年に選定した。
80	コンクリートへの熔融固化物 の混合割合		—	1	災害廃棄物から発生した熔融固化物がコンク リートに混合されるとした。
81	再生骨材の市場係数		—	1	災害廃棄物から製造した再生骨材のみが使用 されるとした。
81	再生骨材使用割合		—	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。
81	建築材料中に占める 骨材の量		g/cm ³	1	「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。
81	建築材料の密度		g/cm ³	2.3	「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)を基に選定した。
81	再利用製品年間使用時間		h/y	6,000	IAEA S.S.No.111-P-1.1 に示された値を用い た。
81	外部被ばくに対 する線量換算係 数(熔融固化物 再利用壁材等)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.9E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されて いる換算係数を設定した。条件は以下の通りで ある。 線源は天井、床及び壁3面から構成されている。 天井及び床：9m×9m×0.2m 壁(3面)：9m×2.4m×0.15m 線源のかさ密度：2.3g/cm ³ 評価点：床の中央から高さ1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算 出されている。
		Cs-137		1.8E-1	

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（1 / 7）

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
82	積み下ろし作業時の遮へい係数		—	0.4	重機を使用した際の遮へい（鉄板 2cm 相当）を考慮する。埋設作業時の重機を使用した Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R より 0.4 と計算され、積み下ろし作業時の遮へい係数も同様に設定した。
82,86	外部被ばくに対する線量換算係数（積み下ろし作業、運搬作業）	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.2E-1	以下の条件で、QAD-CGGP2R コードにより算出した。 線源の形状：高さ 1m、幅 1m、長さ 5m の直方体 線源のかさ密度：1.6g/cm ³ 線源材質：コンクリート 評価点：1.0m×5.0m の中心から 1.0m
		Cs-137		4.3E-2	
82-90	埋設処分される災害廃棄物の積み下ろし、運搬、埋設の年間作業時間		h/y	1,000	1 日 8 時間、年間 250 日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物のそばで作業するものとした。ここでは、災害廃棄物を直接処分するための積み下ろし、運搬及び埋め立ての作業が対象である。可燃物の焼却後に発生する焼却灰の埋設のための積み下ろし、運搬及び埋め立ての作業は、本経路には含まれない（焼却処理シナリオにて設定）。
82-90	埋設処分の操業作業時における線源に対する希釈係数		—	1	作業者は、表面に核種が付着した状態の災害廃棄物のみを取り扱うものとし、線源に対する希釈は保守的に 1 とした。
83	積み下ろし作業時の空気中ダスト濃度		g/m ³	5E-4	NUREG/CR-3585 に示された OPEN DUMP 時及び IAEA-TECDOC-401 に示された埋設処分場での埋め立て作業時における空気中ダスト濃度を採用した。
83	作業者の呼吸量		m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。
83	微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）		—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
84	微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
84	ダストの経口摂取率		g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示された値を用いた。
85, 90, 94	微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
85, 90, 94	皮膚に堆積したダストの厚み		cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μ m(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
85, 90, 94	皮膚に堆積したダストの密度		g/cm ³	1.6	全国都市清掃会議(2010) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領—2010 改訂版—より、コンパクターによる礫などの締め固め効果と同様の効果を想定し、処分場のかさ密度 1.6g/cm ³ とした。皮膚に付着するダストの密度は、同じ 1.6g/cm ³ とした。
86	運搬作業時の遮へい係数		—	0.9	車両による遮へい（鉄板 3mm 相当）を考慮する。直方体の線源（5m×2m×1.5m）に対し鉄板 3mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.9 と計算され、その値を設定した。

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (2 / 7)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
87	埋設作業時の遮へい係数		—	0.4	重機を使用した際の遮へいを考慮する。埋設作業時の重機 (4×4m、高さ 1m、厚さ 2cm の鉄板を想定) を使用した Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R より 0.4 と計算され、その値を設定した。
87,91, 95,97, 100	外部被ばくに対する線量換算係数 (埋設作業員、跡地居住者)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.3E-1	以下の条件で、QAD-CGGP2R コードにより算出した。 線源の形状：高さ 10m、半径 140m の円柱 線源のかさ密度：1.6g/cm ³ 線源材質：コンクリート なお、子供の外部被ばく線量換算係数は計算値を 1.3 倍した。
		Cs-137		1.5E-1	
88	作業員の呼吸量		m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。
88	埋設作業時の空气中ダスト濃度		g/m ³	5E-4	NUREG/CR-3585 に示された OPEN DUMP 時及び IAEA-TECDOC-401 に示された埋設処分場での埋め立て作業時における空气中ダスト濃度を採用した。
88	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)		—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
89	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取)		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
89	ダストの経口摂取率		g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討作業では、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業員の場合であれば、経口摂取率として 0.01g/h の値が妥当であると判断されており、その値を採用した。
91-119	廃棄物の総量		g (ton)	5.5×10 ¹¹ (550,000)	下記に示す処分場容量 400,000m ³ 、処分場かさ密度 1.6g/cm ³ 、埋設処分に伴う希釈 0.86 から、処分される災害廃棄物の総量は 5.5×10 ¹¹ ton とする。
91-119	処分場の長さ		m	200	福島県内の 24 の一般廃棄物の処分場の残余容量は、最大で約 420,000 m ³ であり、従来のクリアランスレベル評価の埋設容量の設定は 400,000m ³ (=200×200×10m) と同等レベルである。よって、従来のクリアランスレベル評価を踏襲した処分場サイズの設定とする。
91-119	処分場の幅		m	200	
91-119	処分場の深さ		m	10	
91-119	処分場かさ密度		g/cm ³	1.6	全国都市清掃会議(2010) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領—2010 改訂版—より、コンパクターによる礫などの締め固め効果と同様の効果を想定し、かさ密度 1.6g/cm ³ とした。
91-119	埋設作業に伴う希釈		—	0.86	災害廃棄物の埋設において、廃棄物埋設 3m に対して 50cm 以上の覆土が法令上、義務づけられているため、3/3.5 (=0.86) 程度の希釈が見込まれる。

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (3/7)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
91-119	災害廃棄物の埋設処分後の線源に対する希釈係数	—	1	災害廃棄物の表面に付着した核種が処分場内に持ち込まれる。その際に処分場内に均一に核種が存在するとし、埋め立てられた廃棄物、すなわち線源濃度として、処分場容量での十分な希釈が生じると考えられる。処分場に持ち込まれる核種量と廃棄物量の関係は不明であるが、0.1 程度の希釈は見込めるものと考えられるが、現時点ではそれを担保するデータがないため、1.0 とする。
91-107	処分場閉鎖後から評価時点までの期間	y	10	IAEA-TECDOC-401 では、人間侵入までの期間を 0~50 年と想定しており、代表値の試算に 10 年を使用しているため、これを使用した。
91-101, 106,107	覆土厚さ	m	0.5	廃棄物最終処分場跡地形質変更に係る基準検討委員会による「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」において、一般廃棄物の最終処分場に関する技術上の基準が、土砂等の覆いまたは廃棄物を掘削する場合は、掘削後の土砂等による覆いを 50cm 以上の厚さで実施しなければならないとされており、それに基づき選定した。
91-99	建設掘削深さ	m	3	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。
91-94	建設作業による年間作業時間	h/y	500	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。
91	建設作業時における遮へい係数	—	0.5	IAEA-TECDOC-401 では、住居建設作業を戸外と戸内での半分で行うとし、戸内作業については、被ばくを無視できるとした値であり、これを採用した。
92	建設作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	IAEA-TECDOC-401 において提案されている $1 \times 10^{-4} \sim 10^{-3}$ の中央値を使用した。
92	建設作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。
92,96, 98	微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
93	ダストの経口摂取率	g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 において、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われ、成人の作業者に対し妥当とされた 0.01 を採用した。
93,99	微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
95-99	年間居住時間	h/y	8,760	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。
95, 97	居住時の遮へい係数	—	0.2	IAEA-TECDOC-401 から、居住時間の 20% を戸外で過ごすとして仮定した。
96,98	居住時の空气中ダスト濃度	g/m ³	6E-6	IAEA-TECDOC-401 で提案されている値を使用した。
96	居住者の呼吸量（成人）	m ³ /h	0.96	ICRP Publ.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) を基に算定した。
98	居住者の呼吸量（子ども）	m ³ /h	0.22	IAEA Safety Reports Series No.44 に示されていた 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。
99	直接経口摂取率（子ども）	g/h	0.02	NCRP Reports No.129 において、成人の 2 倍の経口摂取率を用いており、この値を使用した。

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (4 / 7)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
99	年間被ばく (経口摂取) 時間 (子ども)	h/y	1,752	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。	
100	農耕作業時の遮へい係数	—	1	保守的に遮へいを考慮しない。	
100,101	農耕作業による年間作業時間	h/y	500	「日本の統計」(総務庁統計局編) から 2009 年のデータ	
100,101	耕作深さ	m	1.0	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。	
101	農耕作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	建設作業時の空气中ダスト濃度と同一の値を使用した。	
101	農耕作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。	
101	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。	
102,112	農作物の年間摂取量 (成人)	米	kg/y	71	「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)
		葉菜	kg/y	12	
		非葉菜	kg/y	45	
		果実	kg/y	22	
103, 113	農作物の年間摂取量 (子ども)	米	kg/y	25	「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)
		葉菜	kg/y	5	
		非葉菜	kg/y	23	
		果実	kg/y	22	
102,103, 112,113	農作物の市場係数	—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	
102,103	Cs の米への移行係数	Bq/g-wet per Bq/g	7.1E-02	IAEA TRS No.364 (シリアル)	
102,103	Cs の葉菜、非葉菜、果実への移行係数	Bq/g-wet per Bq/g	5.7E-02	IAEA TRS No.364 (ジャガイモ)	
104,105	Cs の飼料への移行係数	Bq/g-dry per Bq/g	5.3E-01	IAEA TRS No.364 (牧草)	
104,105	Cs の畜産物への移行係数	牛乳	d/L	7.9E-03	IAEA TRS No.364 に示された値を用いた。
		牛肉	d/kg	5.0E-02	
		豚肉	d/kg	2.4E-01	
		鶏肉	d/kg	1.0E+01	
		鶏卵	d/kg	4.0E-01	
102,103, 112,113	農作物の輸送時間	d	0	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。	
104,105 114,115	放射性核種を含む飼料の混合割合	—	1	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。	
104,105 114,115	家畜の飼料摂取量	肉牛	kg-dry/d	7.2	IAEA-TRS-No.364 において示された値を使用した。
		乳牛	kg-dry/d	16.1	
		豚	kg-dry/d	2.4	
		鶏	kg-dry/d	0.07	

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (5 / 7)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
104,114, 116	畜産物の年間摂取量 (成人)	牛肉	kg/y	8	「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)
		豚肉		9	
		鶏肉		7	
		鶏卵		16	
		牛乳	L/y	44	
105,115, 117	畜産物の年間摂取量 (子ども)	牛肉	kg/y	3	「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)
		豚肉		4	
		鶏肉		5	
		鶏卵		10	
		牛乳	L/y	29	
104,105, 114-117	畜産物の市場係数		—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。
104,105, 114-117	畜産物の輸送時間		d	0	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。
106,107	公園の利用時間 (被ばく時間)		h/y	200	広島市が実施した公園利用実態調査より、公園の一日平均利用時間 30 分で、保守的に公園を毎日利用すると、約 182 時間の利用時間となる。この結果から、年間の公園利用時間を 200 時間に設定した。
106,107	公園での遮へい係数		—	1	保守的に遮へい効果が無いとして設定した
106,107	外部被ばくに対する線量換算係数 (公園利用者)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.9E-3	覆土 0.5m の直下に厚さ 10m の廃棄物層が存在するものとして、半径 140m の円柱として模擬した。 廃棄物のかさ密度：1.6g/cm ³ 廃棄物の材質：コンクリート 覆土のかさ密度：1.5g/cm ³ 評価点：覆土表面から 1m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより計算した。なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は表中の数値の 1.3 倍とした。
		Cs-137		5.6E-4	
108-119	放出係数	Cs	—	1.0E-02	IAEA-TECDOC-401 に示された値を用いた。
108-119	帯水層土壌の分配係数	Cs	mL/g	2.7E+02	IAEA TRS No.364 (砂)
108-119	浸透水量 (廃棄物処分場、耕作地土壌)		m/y	0.4	「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)
108-119	帯水層厚さ		m	3	IAEA-TECDOC-401 に示された値を用いた。
108-119	地下水流速 (ダルシー流速)		m/d	1	「新版地下水調査法」(山本 荘毅、(株)古院書院、1983 年)
108-119	帯水層空隙率		—	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)
108-119	帯水層土壌密度		g/cm ³	2.6	「土質工学ハンドブック」(土質工学会編、1982 年)
108-119	地下水流方向の分散長		m	0	保守的に選定した。
108-119	地下水流方向の分散係数		m ² /y	0	保守的に選定した。
108-119	処分場下流端から井戸までの距離		m	0	保守的に選定した。

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (6/7)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
108-119	井戸水の混合割合	—	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)	
108	人の年間飲料水摂取量(成人)	m ³ /y	0.61	ICRP Publ.23の標準人の値を参考に、1日の摂取量を1.65Lとして算定した。	
109	人の年間飲料水摂取量(子ども)	m ³ /y	0.1	IAEA Safety Reports Series No.44に示された値を用いた。	
110	外部被ばくに対する線量換算係数(灌漑土壌農耕作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.7E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定した。条件は以下の通りである。 線源の形状：高さ10m、半径500mの円柱 線源のかさ密度：2.0g/cm ³ 線源材質：コンクリート 以上の条件でQAD-CGGP2Rコードにより算出されている。なお、子供の外部被ばく線量換算係数は計算値を1.3倍した。
		Cs-137		1.7E-1	
110-115	農耕土壌の分配係数	Cs	mL/g	2.7E+02	IAEA TRS No.364(有機土壌)
112-115	根からの吸収割合	—	0.1	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選定した。
110-115	灌漑水量(畑、牧草地)	m ³ /m ² /y	1.2	1.2	「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。
110-115	土壌水分飽和度(畑、牧草地)	—	0.2	0.2	JAEA 原科研敷地内(砂層)における測定結果より選定した。
110-115	土壌実効表面密度	kg/m ²	240	240	U.S.NRC Regulatory Guide 1.109に示された値を用いた。
110-115	灌漑土壌真密度	g/cm ³	2.60	2.60	「土質工学ハンドブック」(土質工学会編、1982年)に示された砂の粒子密度を基に選定した。
110-115	実効土壌深さ	cm	15	15	U.S.NRC Regulatory Guide 1.109に示された値を用いた。
110-115	放射性核種の土壌残留係数	—	1	1	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。
110-115	灌漑土壌空隙率	—	0.3	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)
110,111	農耕作業による年間作業時間	h/y	500	500	跡地利用シナリオの農耕作業の時間と同一に選定した。
110	農耕作業時の遮へい係数	—	1	1	保守的に遮へいを考慮しない。
111	農耕作業時の空気中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	5E-4	跡地利用シナリオの農耕作業時の空気中ダスト濃度と同一にした。
111	農耕作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	1.2	ICRP Publ.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を算定した。
111	微粒子への放射性物質の濃縮係数(吸入摂取)	—	4	4	IAEA Safety Reports Series No.44に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
112,113	米への移行係数	Cs	Bq/g-wet per Bq/g	7.1E-02	IAEA TRS No.364(シリアル)
112,113	米以外(葉菜、非葉菜、果実)への移行係数	Cs	Bq/g-wet per Bq/g	5.7E-02	IAEA TRS No.364(ジャガイモ)
114,115	飼料への移行係数	Cs	Bq/g-dry per Bq/g	5.3E-01	IAEA TRS No.364(牧草)

表 2-7 埋設処分シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (7/7)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
112,113	灌漑水量 (田)	m ³ /m ² /y	2.4	「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と水田の年間湛水期間100日程度に基づいて選定した。	
112,113	土壌水分飽和度 (田)	—	1	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。	
112-115	農作物(葉菜、牧草)の栽培密度	kg/m ²	2.3	「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)	
112-115	放射性核種の農作物(葉菜、牧草)表面への沈着割合	—	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。	
112-115	灌漑水年間生育期間	d	60	「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。	
112-115	weathering 効果による植物表面沈着放射性核種の除去係数	1/y	18.08	「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評価について」に基づき、weathering half-life を14日として計算した。	
114-117	Csの畜産物への移行係数	牛乳	d/L	7.9E-03	IAEA TRS No.364 に示された値を用いた。
		牛肉	d/kg	5.0E-02	
		豚肉	d/kg	2.4E-01	
		鶏肉	d/kg	1.0E+01	
		鶏卵	d/kg	4.0E-01	
116,117	家畜の飼育水摂取量	肉牛	L/d	50	PNL-3209 に示された値を用いた。
		乳牛		60	
		豚		10	
		鶏		0.3	
118,119	Csの魚類への濃縮係数	d/kg	2.0E+03	IAEA TRS No.364 に示された値を用いた。	
118	養殖淡水産物(魚類)の年間摂取量(成人)	kg/y	0.7	「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)。	
119	養殖淡水産物(魚類)の年間摂取量(子ども)	kg/y	0.33	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。	
118,119	養殖淡水産物の地下水利用率	—	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)より選定した。	
118,119	養殖淡水産物の市場係数	—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	
118,119	養殖淡水産物の輸送時間	d	0	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。	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (1 / 11)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
120-123	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間		y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の処理後から再利用されるまでにかかなりの期間を要すると考えられるが、保守的に1年に選定した。
124-127	金属再利用処理の溶融・鋳造前の線源に対する希釈係数		—	1	表面に核種が付着した状態の災害廃棄物を取り扱う場合、線源に対する希釈は保守的に1とした。
120-127	再利用金属の市場係数		—	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。
120-123	Csのインゴットへの移行割合		—	1.0E-3	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示された値を用いた。
120	外部被ばくに対する線量換算係数 (冷蔵庫)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.0E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：0.7m×0.7 m×1.7m の直方体 線源重量：100kg 評価点：0.7m×1.7m の中心から1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		3.7E-3	
120	年間使用時間 (冷蔵庫)		h/y	1,000	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示された再利用された金属で製造された家具の前で過ごす時間を採用した。
121	外部被ばくに対する線量換算係数 (ベッド)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.5E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：1.0m×2.0m×0.2m の直方体 線源重量：16kg 評価点：1.0m×2.0 m の中心から0.1m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		5.3E-3	
121	年間使用時間 (ベッド)		h/y	3,000	8時間×365日=2,920 h/y を基に選定した。
122	鉄の腐食速度		cm/h	1.5E-6	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示されたフライパンの腐食速度の値を基に設定した。 $0.13(\text{mm/y}) \div 8,760(\text{h/y}) \div 10(\text{mm/cm}) = 1.5\text{E-}6(\text{cm/h})$
122	フライパンの面積		cm ²	707	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示されたフライパンの半径を基に選定した。 $15(\text{cm}) \times 15(\text{cm}) \times \pi = 707(\text{cm}^2)$
122	フライパンを使用した年間調理時間		h/y	180	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示されたフライパンを用いた被ばく評価における最大個人線量を評価するための値を採用した。
122	鉄の密度		g/cm ³	7.86	純鉄の物性値。
123	外部被ばくに対する線量換算係数 (鉄筋)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	5.7E-3	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：以下のような部屋から構成される。 天井 9.0m×9.0m×0.2m 床 9.0m×9.0m×0.2m 壁(3面) 9.0m×2.4m×0.15m 鉄筋の存在比率：0.4mass% 鉄筋の材質と密度：鉄、7.86g/cm ³ 評価点：部屋の中心から高さ1m 厚さ3cm、密度2.3g/cm ³ のコンクリート遮へい材を考慮。 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		2.1E-3	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (2 / 11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
123	年間居住時間	h/y	6,000	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、再利用されたコンクリートを用いて建設された建物での年間居住時間を 6,000 時間としている。また、「生活と放射線 (放医研環境セミナーシリーズ)」によれば、1990 年の国民全体の在宅時間は、年間約 5,800 時間となっている。以上の理由により、年間居住時間を 6,000 時間とした。
124	居住者の呼吸量 (成人)	m ³ /h	0.96	ICRP Publ.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) を基に算定した。
126	居住者の呼吸量 (子ども)	m ³ /h	0.22	IAEA Safety Reports Series 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。
124-127	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間	y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の処理後から再利用されるまでにかかなりの期間を要すると考えられるが、保守的に 1 年に選定した。
124,126	年間居住時間	h/y	8,760	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。
124,126	作業場周辺空气中居住ダスト濃度	g/m ³	2.4E-5	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。
124,126	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
124-127	Cs のダストへの移行割合	—	1	IAEA S.S.No.111-P-1.1 に示してある値を用いた。
124-127	溶融に伴うダストへの濃縮比	—	200	IAEA S.S.No.111-P-1.1 において、溶融時の見掛けのダストへの元素の濃縮比を 200 としており、この値を採用した。
125,127	作業場周辺空气中ダスト濃度	g/m ³	1E-4	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。
125,127	沈着速度	m/y	3.15E+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。
125,127	ダストの地表面への沈着割合	—	1	保守的に全て沈着すると設定した。
125,127	沈着した放射性核種のうち残存する割合	—	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評価について」(原子力安全委員会、平成元年 3 月 27 日)
125,127	放射性核種の放出期間	y	5	1 つのスクラップ施設において災害廃棄物の処理に 5 年程度要するものと想定した。なお、放出期間 5 年は、従来のクリアランス評価と同様の設定である。
125,127	土壌実効表面密度	kg/m ²	240	U.S.NRC Regulatory Guide 1.109 に示してある数値を用いた。
125,127	農作物 (葉菜) の栽培密度	kg/m ²	2.3	「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。

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (3 / 11)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
125,127	放射性核種の農作物(葉菜)表面への沈着割合		—	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。
125,127	農作物(葉菜)の生育期間		d	60	「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。
125,127	weathering 効果による植物表面沈着放射性核種の除去係数		1/y	18.08	「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評価について」に基づき、weathering half-life を 14 日として計算した。
125,127	農作物(葉菜)栽培期間年間比		—	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。
125,127	調理前洗浄等による粒子状物質の残留比		—	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評価について」に示された値を採用した。
125	農作物(葉菜)の年間摂取量(成人)		kg/y	12	「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)
127	農作物(葉菜)の年間摂取量(子ども)		kg/y	5	「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)
125,127	農作物の市場係数		—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。
125,127	農作物の輸送時間		d	0	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。
125,127	Cs の農作物(葉菜)への移行係数		Bq/g-wet per Bq/g	5.7E-2	IAEA TRS No.364 に示された値を用いた。
128-133	コンクリート再利用処理後の線源に対する希釈係数		—	1	表面に核種が付着した状態の災害廃棄物を取り扱う場合、線源に対する希釈は保守的に 1 とした。
128-133	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間		y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物が処理された後から再利用されるまでかなりの期間を要すると考えられるが、保守的に 1 年に選定した。
128,129	粗骨材使用量		g/cm ³	1	「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。
128,129	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。
128,129	建築材密度		g/cm ³	2.3	「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)を基に選定した。
128,129	外部被ばくに対する線量換算係数(壁材)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.9E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：以下のような部屋から構成される。 天井 9.0m×9.0m×0.2m 床 9.0m×9.0m×0.2m 壁(3面) 9.0m×2.4m×0.15m 線源密度：2.3g/cm ³ 線源材質：コンクリート 評価点：部屋の中心から高さ 1m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。なお、子供に対する外部被ばく線量換算係数は、左記の数値を 1.3 倍した値を用いた。
		Cs-137		1.8E-1	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (4 / 11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
128,129	年間居住時間	h/y	6,000	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、再利用されたコンクリートを用いて建設された建物での年間居住時間を 6,000 時間としている。また、「生活と放射線 (放医研環境セミナーシリーズ)」によれば、1990 年の国民全体の在宅時間は、年間約 5,800 時間となっている。以上の理由により、年間居住時間を 6,000 時間とした。
130	居住者の呼吸量 (成人)	m ³ /h	0.96	ICRP Publ.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)を基に算定した。
132	居住者の呼吸量 (子ども)	m ³ /h	0.22	IAEA Safety Reports Series 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。
130,132	作業場周辺空气中居住ダスト濃度	g/m ³	2.4E-5	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。
130,132	年間居住時間	h/y	8,760	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。
130,132	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
131,133	作業場周辺空气中ダスト濃度	g/m ³	1E-4	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。
131,133	沈着速度	m/y	3.15E+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。
131,133	ダストの地表面への沈着割合	—	1	保守的に全て沈着すると設定した。
131,133	沈着した放射性核種のうち残存する割合	—	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評価について」(原子力安全委員会、平成元年 3 月 27 日)
131,133	放射性核種の放出期間	y	5	1つのスクラップ施設において災害廃棄物の処理に5年程度要するものと想定した。なお、放出期間5年は、従来のクリアランス評価と同様の設定である。
131,133	土壌実効表面密度	kg/m ²	240	U.S.NRC Regulatory Guide 1.109
131,133	農作物 (葉菜) の栽培密度	kg/m ²	2.3	「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。
131,133	放射性核種の農作物 (葉菜) 表面への沈着割合	—	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。
131,133	農作物 (葉菜) の生育期間	d	60	「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。
131,133	weathering 効果による植物表面沈着放射性核種の除去係数	1/y	18.08	「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評価について」に基づき、weathering half-life を 14 日として計算した。

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (5 / 11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
131,133	農作物(葉菜)栽培期間年間比	—	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。	
131,133	調理前洗浄等による粒子状物質の残留比	—	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評価について」に示された値を採用した。	
131	農作物(葉菜)の年間摂取量(成人)	kg/y	12	「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)	
133	農作物(葉菜)の年間摂取量(子ども)	kg/y	5	「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)	
131,133	農作物の市場係数	—	1	自給自足を考慮して、最も保守的に選定した。	
131,133	農作物の輸送時間	d	0	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。	
134-145	金属再利用処理の溶解・鑄造前の線源に対する希釈係数	—	1	表面に核種が付着した状態の災害廃棄物を取り扱う場合、線源に対する希釈は保守的に1とした。	
134-137	年間作業時間	h/y	1,000	1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。	
134	外部被ばくに対する線量換算係数(積み下ろし作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	9.0E-3	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径1.27m、高さ2.53mの半円柱 線源重量：25ton 評価点：半円面の中心から4m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		3.2E-3	
134	遮へい係数	—	0.4	重機を使用した際の遮へい(鉄板2cm相当)を考慮する。埋設作業時の重機を使用したCs-134及びCs-137に対する遮へい係数はQAD-CGGP2Rより0.4と計算され、積み下ろし作業時の遮へい係数も同様に設定した。	
135	作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。	
135	積み下ろし作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	IAEA S.S. No.111-P-1.1に示された荷受け作業者1の値を採用した。	
135	微粒子への放射性物質の濃縮係数(吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。	
136	微粒子への放射性物質の濃縮係数(経口摂取)	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。	
137	微粒子への放射性物質の濃縮係数(皮膚被ばく)	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。	
136	ダストの経口摂取率	g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討作業では、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業者の場合であれば、経口摂取率として0.01g/hの値が妥当であると判断されており、その値を採用した。	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (6 / 11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
137	皮膚に堆積したダストの厚み	cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μ m(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。	
137	皮膚に堆積したダストの密度 (スラグ作業を除く金属再利用処理)	g/cm ³	7.8	鉄の密度 (理科年表 2006)	
138	外部被ばくに対する線量換算係数 (運搬作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	7.8E-3	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 0.6m、高さ 9.0m の半円柱 線源重量：20ton 評価点：半円面の中心から 2.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		2.8E-3	
138	遮へい係数	—	0.9	車両による遮へい (鉄板 3mm 相当) を考慮する。直方体の線源 (5m×2m×1.5m) に対し鉄板 3mm の遮へいを考慮した場合の Cs-134 及び Cs-137 に対する遮へい係数は QAD-CGGP2R により 0.9 と計算され、その値を設定した。	
138	年間作業時間	h/y	1,000	1 日 8 時間、年間 250 日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物の側で作業するものとした。	
139-145	市場係数	—	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。	
139-145	年間作業時間	h/y	1,000	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。	
139,143	遮へい係数	—	1	NUREG/CR-0134 に示された作業条件を基に設定した。	
139	外部被ばくに対する線量換算係数 (前処理作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	2.1E-3	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 0.3m、高さ 0.6m の半円柱 線源重量：500kg 評価点：半円面の中心から 2.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		7.5E-4	
140	作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。 *	
140	前処理作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	IAEA-TECDOC-401 に示された、埋め立て作業時におけるダスト濃度の範囲 (1E-4~1E-3g/m ³) の中央値である 5E-4g/m ³ と選定した。	
140	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。	
143	外部被ばくに対する線量換算係数 (溶融・鑄造作業)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	3.0E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 0.64m、高さ 1.0m の円柱 線源重量：10ton 評価点：円面の中心から 1.5m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		1.1E-2	
141,144	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取)	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。	
142,145	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (皮膚被ばく)	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧（7 / 11）

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠
141,144	ダストの経口摂取率	g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討作業では、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業者の場合であれば、経口摂取率として 0.01g/h の値が妥当であると判断されており、その値を採用した。
142,145, 148	皮膚に堆積したダストの厚み	cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μ m(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
142,145	皮膚に堆積したダストの密度(スラグ作業を除く金属再利用処理)	g/cm ³	7.8	鉄の密度（理科年表 2006）
146-148	市場係数	—	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。
146-148	溶融に伴うスラグへの濃縮比	—	10	IAEA S.S. No.111-P-1.1 において、溶融時に、鉄くずの 10%がスラグになるとされている。したがって、見掛け上のスラグへの元素の濃縮比は 10 となる。
146-148	Cs のスラグへの移行割合	—	1	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示された値を用いた。
146-158	金属再利用処理の溶融・鋳造後の線源に対する希釈係数	—	1	災害廃棄物の表面に付着した核種が再利用処理施設内に持ち込まれる。再利用処理の溶融・鋳造後の作業過程において材料中に均一に核種が存在することにより、十分な希釈が生じると考えられる。再利用処理施設に持ち込まれる核種量と廃棄物量の関係は不明であるが、0.1 程度の希釈は見込めるものと考えられる。しかしながら、現時点ではそれを担保するデータがないため、1.0 とする。
146	作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。 *
146	スラグ作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	1E-3	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示されたスラグ処理作業者の値を使用した。
146	微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取）	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。
146-148	年間作業時間	h/y	200	IAEA S.S. No.111-P-1.1 において 1 万 ton の溶融処理時のスラグ処理作業時間の値を採用した。
148	皮膚に堆積したダストの密度（金属再利用処理スラグ作業）	g/cm ³	2.7	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示されたスラグの密度を採用した。
147,151	微粒子への放射性物質の濃縮係数（経口摂取）	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
148,152	微粒子への放射性物質の濃縮係数（皮膚被ばく）	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
147,151	ダストの経口摂取率	g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討作業では、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業者の場合であれば、経口摂取率として 0.01g/h の値が妥当であると判断されており、その値を採用した。

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメーター一覧 (8 / 11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
149-152	年間作業時間	h/y	1,000	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。	
149-152	市場係数	—	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。	
149	外部被ばくに対する線量換算係数(加工作業)	Cs-134	$\mu\text{Sv/h per Bq/g}$	2.6E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径0.58m、高さ1.22mの円柱 線源重量：10ton 評価点：半円面の中心から1.5m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		9.1E-3	
149	遮へい係数	—	1	NUREG/CR-0134 に示された作業条件を基に設定した。	
150	作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。	
150	製品加工作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	IAEA-TECDOC-401 に示された、埋め立て作業時におけるダスト濃度の範囲(1E-4~1E-3g/m ³)の中央値である5E-4g/m ³ と選定した。	
150	微粒子への放射性物質の濃縮係数(吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。	
152	皮膚に堆積したダストの厚み	cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして100 μm (0.01cm)を想定しており、その値を採用した。	
152	皮膚に堆積したダストの密度(スラグ作業を除く金属再利用処理)	g/cm ³	7.8	鉄の密度(理科年表2006)	
153-157	Csのインゴットへの移行割合	—	1.0E-3	IAEA S.S. No.111-P-1.1 に示された値を用いた。	
153-158	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間	y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の処理後から再利用されるまでにかかなりの期間を要すると考えられるが、保守的に1年に選定した。	
153-158	再利用金属の市場係数	—	1	保守的に、市場で他の多量の金属と混合することを考慮せず、1と選定した。	
153	外部被ばくに対する線量換算係数(トラック)	Cs-134	$\mu\text{Sv/h per Bq/g}$	1.7E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：2.2m×2.2m×2.0m(外寸)、高さ0.1cmの直方体 線源密度：7.86g/cm ³ 評価点：直方体の中心 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		6.3E-3	
153	年間使用時間(トラック)	h/y	1,000	年間就業時間2,000時間の半分を再利用製品の側でずぐすと仮定して選定した。	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (9 / 11)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
154	外部被ばくに対する線量換算係数(オートバイ)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	3.3E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：1.9m×0.7m×0.75mの直方体 線源重量：100kg 評価点：1.9m×0.7m面の中心から0.3m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		1.2E-2	
154	年間使用時間(オートバイ)		h/y	1,000	年間就業時間2,000時間の半分を再利用製品の側で過ごすとして選定した。
155	外部被ばくに対する線量換算係数(船舶)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	9.1E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：3.0m×5.0m×2.2m(外寸)、厚さ0.1cmの直方体 線源密度：7.86g/cm ³ 線源材質：鉄 評価点：直方体の中心 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		3.3E-2	
155	年間使用時間(船室)		h/y	1,000	年間就業時間2,000時間のうち、半分を船室で作業すると仮定して選定した。
156	外部被ばくに対する線量換算係数(机)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	4.4E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：1.4m×0.7m×0.065mの直方体 線源重量：50kg 評価点：1.4m×0.7mの中心から0.3m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		1.6E-2	
156	年間使用時間(机)		h/y	1,000	年間就業時間2,000時間の半分を再利用製品の側で過ごすとして選定した。
157	外部被ばくに対する線量換算係数(NC旋盤)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	9.1E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：1.9m×1.3m×1.9mの直方体 線源重量：2.7ton 評価点：1.9m×1.9mの中心から1.0m 以上の条件で QAD-CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		3.3E-2	
157	年間作業時間(NC旋盤)		h/y	1,000	年間就業時間2,000時間の半分を再利用製品の側で過ごすとして選定した。
158	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間		y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の分別・処理された後から再利用されるまでにかかりの期間を要すると考えられるが、保守的に1年に選定した。 従来のクリアランスレベル評価においても、再利用されるまでの期間を同様に1年としている。
158	熔融過程におけるCsのスラグ中への移行割合		—	1	IAEA SS. No.111-P-1.1 に示されたCs-137に対するスラグへの移行割合の値を設定した。
158	熔融に伴うスラグへの核種の濃縮比		—	10	IAEA SS. No.111-P-1.1 において、熔融時に鉄くずの10%がスラグになるとされているため、見かけ上のスラグへの元素の濃縮比は10となる。

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (10/11)

経路 No.	名称	単位	選定値	選定根拠	
158	アスファルトへのスラグ混入割合	—	0.25	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」(社団法人日本道路協会、丸善(株)、1992)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汚染されたスラグ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。従来のクリアランスレベル評価においても、0.25の設定である。	
158	年間作業時間(駐車場作業)	h/y	1,000	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。	
158	外部被ばくに対する線量換算係数(スラグ再利用駐車場)	Cs-134	$\mu\text{ Sv/h per Bq/g}$	1.5E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径10m、高さ0.04mの円柱 線源のかさ密度：2.1g/cm ³ 線源材質：アスファルト(骨材) 評価点：表面から1.0m 以上の条件でQAD-CGGP2Rコードにより算出されている。
		Cs-137		5.5E-2	
159-162	市場係数(コンクリート塊)	—	1	保守的に、コンクリート再利用処理において、災害廃棄物が非汚染の多量のコンクリートと混合することを考慮せず、1と選定した。	
159-162	コンクリート再利用処理後の線源に対する希釈係数	—	1	災害廃棄物の表面に付着した核種が再利用処理施設内に持ち込まれる。再利用処理の作業過程において材料中に均一に核種が存在することにより、十分な希釈が生じると考えられる。再利用処理施設に持ち込まれる核種量と廃棄物量の関係は不明であるが、0.1程度の希釈は見込めるものと考えられる。しかしながら、現時点ではそれを担保するデータがないため、1.0とする。	
159	コンクリート処理作業時の遮へい係数	—	1	コンクリート処理作業時は、保守的に遮へいを考慮しない設定とした。	
159-162	年間作業時間(コンクリート処理)	h/y	1,000	1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間をコンクリート処理作業するものとした。	
159	外部被ばくに対する線量換算係数(コンクリート再利用処理)	Cs-134	$\mu\text{ Sv/h per Bq/g}$	5.8E-2	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径1.91m、高さ3.81mの半円柱 線源重量：50トン 評価点：半円面の中心から2.0m 以上の条件でQAD-CGGP2Rコードにより算出されている。
		Cs-137		2.1E-2	
160	作業者の呼吸量	m ³ /h	1.2	ICRP Publ.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。	
160	コンクリート再利用処理作業時の空气中ダスト濃度	g/m ³	5E-4	IAEA-TECDOC-401に示された、埋め立て作業時におけるダスト濃度の範囲(1E-4~1E-3g/m ³)の中央値である5E-4g/m ³ と選定した。	
160	微粒子への放射性物質の濃縮係数(吸入摂取)	—	4	IAEA Safety Reports Series No.44に示された吸入可能な粒子の濃縮係数を使用した。	
161	微粒子への放射性物質の濃縮係数(経口摂取)	—	2	IAEA Safety Reports Series No.44に示された経口摂取被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。	

表 2-8 再利用シナリオにおける主な評価パラメータ一覧 (11 / 11)

経路 No.	名称		単位	選定値	選定根拠
161	ダストの経口摂取率		g/h	0.01	IAEA S.S. No.111-P-1.1 では、身体に付着したダストの経口摂取率についての検討が行われている。その検討作業では、このような経口摂取率は年齢に依存するが、成人の作業者の場合であれば、経口摂取率として 0.01g/h の値が妥当であると判断されており、その値を採用した。
162	皮膚に堆積したダストの厚み		cm	0.01	IAEA Safety Reports Series No.44 では、作業終了時に除去されるまで付着していると想定されるダストの厚さとして 100 μ m(0.01cm)を想定しており、その値を採用した。
162	皮膚に堆積したダストの密度 (コンクリート再利用処理)		g/cm ³	2.3	「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)
162	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (皮膚被ばく)		—	2	IAEA Safety Reports Series No.44 に示された皮膚被ばくに関する粒子の濃縮係数を使用した。
163	災害廃棄物の分別・処理後から再利用されるまでの期間		y	1	幾度かの処理工程を経て製品化されるため、災害廃棄物の処理後から再利用されるまでにかかなりの期間を要すると考えられるが、保守的に 1 年に選定した。
163	アスファルトへのコンクリートの混入割合		—	0.25	アスファルト舗装駐車場への再利用コンクリートの混入割合については、「アスファルト舗装要綱」(社団法人日本道路協会、丸善(株)、1992)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。
163	外部被ばくに対する線量換算係数 (コンクリート再利用駐車場)	Cs-134	μ Sv/h per Bq/g	1.5E-1	従来のクリアランスレベル評価で設定されている換算係数を設定。条件は以下の通りである。 線源の形状：半径 10m、高さ 0.04m の円柱 線源のかさ密度：2.1g/cm ³ 線源材質：アスファルト (骨材) 評価点：表面から 1.0m 以上の条件で QAD- CGGP2R コードにより算出されている。
		Cs-137		5.5E-2	
163	年間作業時間		h/y	1,000	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。
163	粗骨材の市場係数		—	1	保守的に、市場で他の多量の粗骨材と混合することを考慮せず、1 と選定した。

表 2-9 内部被ばく線量係数

内部被ばく線量係数(Sv/Bq)						
	作業者(ICRP Publ.68)		一般公衆(ICRP Publ.72)			
	吸入	経口	吸入		経口	
			成人	子ども	成人	子ども
Cs-134	9.6E-9	1.9E-8	6.6E-9	7.3E-9	1.9E-8	1.6E-8
Cs-137	6.7E-9	1.3E-8	4.6E-9	5.4E-9	1.3E-8	1.2E-8

表 2-10 皮膚被ばく線量換算係数

皮膚被ばく線量換算係数*		
(μ Sv/h per Bq/cm ²)		
	β線 (4mg/cm ²)	γ線
Cs-134	1.8E-6	8.8E-8
Cs-137	2.5E-6	3.3E-8

* IAEA Safety Report Series No.44(2005)⁽³⁾

3. 放射性物質による影響の評価結果

災害廃棄物の処理・処分において、「1. 評価シナリオ」で記載した4つの評価シナリオ（解体・分別シナリオ、焼却処理シナリオ、埋設処分シナリオ、再利用シナリオ）、「2. 評価シナリオで用いた評価経路・パラメータ」で記載した評価経路とパラメータをもとに、各評価経路における放射性物質による影響を評価した。なお、焼却処理シナリオの評価においては、下記の条件による3つの解析ケースを想定した。

- 可燃物である災害廃棄物については、既往の焼却炉において、家庭ゴミとともに災害廃棄物を焼却するケース「併用ケース」と、大量の災害廃棄物の減容処理のために災害廃棄物専用の焼却炉を導入するケース「仮設炉ケース」を想定した影響解析を行う。
- 併用ケースの影響解析では、福島県中通り地方及び浜通り地方（避難区域及び計画的避難区域を除く）の市町村及び一部事務組合により構成される12の行政区域について、最終処分場と焼却施設の対応関係が1:1に対応する8の行政区域（併用ケースA：焼却処理施設の処理能力のみで最終処分場の評価が可能）と、1:2対応の4の行政区域（併用ケースB：複数の焼却処理施設の処理能力の合算により最終処分場を評価する必要あり）の2グループに分ける。
- また、併用ケースの影響解析にあたっては、各グループにおける焼却処理と焼却灰の埋設処分に関する経路の線量を保守的に評価することを念頭に、次のようなモデルケースを選定し、評価を行うこととした。
 - ① 焼却能力 150ton/day (=50ton/day×3基)、最終処分場：150ton/day の焼却施設からの焼却灰を埋設（併用ケースA）
 - ② 焼却能力 390ton/day (=130ton/day×3基)、最終処分場：690ton/day (=390ton/day + 300ton/day) の焼却施設からの焼却灰を埋設（併用ケースB）
- 仮設炉ケースの解析では、従来のクリアランスレベル評価において対象とされた焼却能力100ton/dayの炉をモデルケースとした評価を行うこととした。（仮設炉ケース）。
- 災害廃棄物の混燃率は、福島県内の焼却施設における余剰焼却能力を考慮し、併用ケースA・Bでは27%としたが、仮設炉ケースでは災害廃棄物を100%燃焼することとした。
- 溶融炉関連の影響評価は、福島県において稼働中の溶融炉が1基のみのため、それをモデルケースとした。
- 一つの行政区において埋設処分される焼却灰の最大量は4.5万ton（環境省推計）であり、保守的に処分場の1区画が全て焼却灰で占められると仮定した。

表3-1～3-6に、各シナリオ別に各評価経路のCs-134及びCs-137の単位濃度（1Bq/g）あたりの影響を評価した結果を示す。また、文部科学省⁽⁴⁾および福島県⁽⁵⁾の行った土壤の放射能濃度分析結果からCs-134とCs-137の比を算出し、 $Cs-134/Cs-137=0.806$ と仮定し、Cs-134とCs-137の和（全Cs）による単位濃度（1Bq/g）あたりの線量に換算した値も併せて示す。

原子力安全委員会の「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」（平成23年6月3日）⁽⁶⁾では、災害廃棄物の処理処分にあたる作業員や処理に伴って周辺住民の受ける影響については1mSv/年、処分に伴

って周辺住民の受ける影響については $10\mu\text{Sv/年}$ 以下となるよう求めていることから、 1mSv/年 及び $10\mu\text{Sv/年}$ に対応した災害廃棄物中の Cs-134、Cs-137、全 Cs 濃度も併せて示した。また、災害廃棄物に直接触れる可能性のある作業者の皮膚が受ける影響については、経済産業省の「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」（平成 13 年 3 月 21 日）⁷⁾に基づき 50mSv/年 に対応した災害廃棄物中の Cs-134、Cs-137、全 Cs 濃度を示した。

表 3-1 解体・分別シナリオ

解体・分別シナリオ

処理・輸送・保管に携わる作業

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
1	山積み廃棄物の分別作業-外部	3.3E-02	1.4E-02	2.2E-02	3.0E+01	7.2E+01	4.5E+01
2	山積み廃棄物の分別作業-吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
3	山積み廃棄物の分別作業-直接経口	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
4	コンクリート廃棄物解体作業-外部	6.1E-02	2.5E-02	4.1E-02	1.6E+01	4.0E+01	2.4E+01
5	金属廃棄物解体作業-外部	2.5E-02	1.1E-02	1.7E-02	3.9E+01	9.2E+01	5.8E+01
実効線量の最大値: コンクリート廃棄物解体作業-外部(No.4)		6.1E-02	2.5E-02	4.1E-02	1.6E+01	4.0E+01	2.4E+01

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
6	金属廃棄物作業	2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02
皮膚被ばくの等価線量の最大値		2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02

表 3-2 焼却処理シナリオ (併用ケース A)

焼却処理シナリオ(併用ケースA) 焼却炉150t(50t×3基)
 ・災害廃棄物を一般廃棄物焼却炉で焼却したケース(災害廃棄物:一般廃棄物=27:73、減重比10)

処理・輸送・保管に携わる作業者

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
7	可燃物積み下ろし作業者外部	1.2E-02	5.1E-03	8.1E-03	8.5E+01	1.9E+02	1.2E+02
8	可燃物積み下ろし作業者吸入	5.3E-06	4.3E-06	4.7E-06	1.9E+05	2.3E+05	2.1E+05
9	可燃物積み下ろし作業者直接経口摂取	8.7E-05	6.9E-05	7.7E-05	1.1E+04	1.4E+04	1.3E+04
11	可燃物運搬作業者外部	2.6E-02	1.2E-02	1.8E-02	3.8E+01	8.6E+01	5.5E+01
12	焼却炉補修作業者外部	5.2E-02	2.2E-02	3.5E-02	1.9E+01	4.5E+01	2.8E+01
13	焼却炉補修作業者吸入	9.5E-05	7.7E-05	8.5E-05	1.1E+04	1.3E+04	1.2E+04
14	焼却炉補修作業者直接経口摂取	7.8E-04	6.2E-04	6.9E-04	1.3E+03	1.6E+03	1.4E+03
26	焼却灰積み下ろし作業者外部	5.4E-02	2.3E-02	3.7E-02	1.9E+01	4.4E+01	2.7E+01
27	焼却灰積み下ろし作業者吸入	2.1E-05	1.7E-05	1.9E-05	4.8E+04	5.9E+04	5.3E+04
28	焼却灰積み下ろし作業者直接経口摂取	1.7E-04	1.4E-04	1.5E-04	5.8E+03	7.2E+03	6.5E+03
30	焼却灰運搬作業者外部	4.0E-02	1.7E-02	2.7E-02	2.5E+01	5.9E+01	3.7E+01
31	焼却灰埋立作業者外部	8.5E-02	3.6E-02	5.8E-02	1.2E+01	2.8E+01	1.7E+01
32	焼却灰埋立作業者吸入	2.1E-05	1.7E-05	1.9E-05	4.8E+04	5.9E+04	5.3E+04
33	焼却灰埋立作業者直接経口摂取	1.7E-04	1.4E-04	1.5E-04	5.8E+03	7.2E+03	6.5E+03
実効線量の最大値: No.31 焼却灰埋立作業者外部		8.5E-02	3.6E-02	5.8E-02	1.2E+01	2.8E+01	1.7E+01

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
10	可燃物積み下ろし作業者	4.8E-03	7.6E-03	6.3E-03	1.0E+04	6.6E+03	7.9E+03
15	焼却炉補修作業者	5.1E-02	8.0E-02	6.7E-02	9.8E+02	6.2E+02	7.4E+02
29	焼却灰積み下ろし作業者	1.1E-02	1.8E-02	1.5E-02	4.4E+03	2.8E+03	3.4E+03
34	焼却灰埋立作業者	2.8E-02	4.4E-02	3.7E-02	1.8E+03	1.1E+03	1.4E+03
38	跡地建設作業者*	1.7E-04	6.2E-03	3.5E-03	2.9E+05	8.0E+03	1.4E+04
皮膚被ばくの等価線量の最大値		5.1E-02	8.0E-02	6.7E-02	9.8E+02	6.2E+02	7.4E+02

* No.38 跡地建設作業者は、災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者である。

一般公衆(災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者を含む)

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			10μ Sv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
16	焼却炉周辺居住粉塵外部(成人)*	1.7E-08	7.2E-09	1.2E-08	5.8E+05	1.4E+06	8.6E+05
17	焼却炉周辺居住粉塵吸入(成人)*	8.7E-06	7.0E-06	7.7E-06	1.2E+03	1.4E+03	1.3E+03
18	焼却炉周辺居住粉塵外部(子ども)*	2.2E-08	9.4E-09	1.5E-08	4.5E+05	1.1E+06	6.6E+05
19	焼却炉周辺居住粉塵吸入(子ども)*	2.2E-06	1.9E-06	2.0E-06	4.6E+03	5.3E+03	4.9E+03
20	焼却炉周辺居住土壌外部(成人)*	1.2E-04	1.6E-04	1.4E-04	8.3E+01	6.3E+01	7.1E+01
21	焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)*	1.6E-04	2.0E-04	1.8E-04	6.4E+01	4.9E+01	5.5E+01
22	焼却炉周辺農作物(成人)	3.7E-05	1.4E-05	2.4E-05	2.7E+02	6.9E+02	4.1E+02
23	焼却炉周辺農作物(子ども)	1.3E-05	5.6E-06	8.9E-06	7.7E+02	1.8E+03	1.1E+03
24	焼却炉周辺畜産物(成人)	7.3E-05	5.4E-05	6.3E-05	1.4E+02	1.8E+02	1.6E+02
25	焼却炉周辺畜産物(子ども)	3.5E-05	2.9E-05	3.2E-05	2.8E+02	3.5E+02	3.2E+02
実効線量の最大値: 焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)(No.21)		1.6E-04	2.0E-04	1.8E-04	6.4E+01	4.9E+01	5.5E+01

* No.16~21: 現存被ばく状況下における処理等に伴い周辺住民の受ける線量は1mSv/yを超えないこととされている⁽⁶⁾が、本評価においては10μ Sv/yとして取り扱っている。

注1: 併用ケースAの行政区域内には、熔融施設をもつ焼却処理施設は存在せず、評価を行わない。

注2: 跡地利用および地下水移行に関するシナリオの評価結果は、併用ケースBと同一の結果であるため、省略した。

表 3-3 焼却処理シナリオ（併用ケース B）

焼却処理シナリオ（併用ケースB） 焼却炉390t（130t×3基） 埋設390t+300t
 ・災害廃棄物を一般廃棄物焼却炉で焼却したケース（災害廃棄物：一般廃棄物＝27：73、減重比10）

処理・輸送・保管に携わる作業者

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
7	可燃物積み下ろし作業者外部	1.2E-02	5.1E-03	8.1E-03	8.5E+01	1.9E+02	1.2E+02
8	可燃物積み下ろし作業者吸入	5.3E-06	4.3E-06	4.7E-06	1.9E+05	2.3E+05	2.1E+05
9	可燃物積み下ろし作業者直接経口摂取	8.7E-05	6.9E-05	7.7E-05	1.1E+04	1.4E+04	1.3E+04
11	可燃物運搬作業者外部	2.6E-02	1.2E-02	1.8E-02	3.8E+01	8.6E+01	5.5E+01
12	焼却炉補修作業者外部	1.0E-01	4.5E-02	7.1E-02	9.6E+00	2.2E+01	1.4E+01
13	焼却炉補修作業者吸入	9.5E-05	7.7E-05	8.5E-05	1.1E+04	1.3E+04	1.2E+04
14	焼却炉補修作業者直接経口摂取	7.8E-04	6.2E-04	6.9E-04	1.3E+03	1.6E+03	1.4E+03
26	焼却灰積み下ろし作業者外部	1.3E-01	5.7E-02	9.1E-02	7.5E+00	1.8E+01	1.1E+01
27	焼却灰積み下ろし作業者吸入	5.3E-05	4.3E-05	4.7E-05	1.9E+04	2.3E+04	2.1E+04
28	焼却灰積み下ろし作業者直接経口摂取	4.3E-04	3.5E-04	3.8E-04	2.3E+03	2.9E+03	2.6E+03
30	焼却灰運搬作業者外部	1.0E-01	4.2E-02	6.8E-02	1.0E+01	2.4E+01	1.5E+01
31	焼却灰埋立作業者外部	3.8E-01	1.6E-01	2.6E-01	2.6E+00	6.2E+00	3.8E+00
32	焼却灰埋立作業者吸入	9.5E-05	7.7E-05	8.5E-05	1.1E+04	1.3E+04	1.2E+04
33	焼却灰埋立作業者直接経口摂取	7.8E-04	6.2E-04	6.9E-04	1.3E+03	1.6E+03	1.4E+03
64	熔融炉補修作業者外部	4.5E-02	1.9E-02	3.0E-02	2.2E+01	5.3E+01	3.3E+01
65	熔融炉補修作業者吸入	1.0E-05	8.5E-06	9.4E-06	9.5E+04	1.2E+05	1.1E+05
66	熔融炉補修作業者直接経口摂取	1.7E-04	1.4E-04	1.5E-04	5.8E+03	7.3E+03	6.5E+03
78	熔融固化物積み下ろし作業者外部	1.3E-02	5.5E-03	8.8E-03	7.8E+01	1.8E+02	1.1E+02
79	熔融固化物運搬作業者外部	8.4E-03	3.6E-03	5.7E-03	1.2E+02	2.8E+02	1.7E+02
実効線量の最大値： 焼却灰埋立作業者外部(No.31)		3.8E-01	1.6E-01	2.6E-01	2.6E+00	6.2E+00	3.8E+00

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
10	可燃物積み下ろし作業者	4.8E-03	7.6E-03	6.3E-03	1.0E+04	6.6E+03	7.9E+03
15	焼却炉補修作業者	5.1E-02	8.0E-02	6.7E-02	9.8E+02	6.2E+02	7.4E+02
29	焼却灰積み下ろし作業者	2.8E-02	4.5E-02	3.7E-02	1.8E+03	1.1E+03	1.3E+03
34	焼却灰埋立作業者	1.3E-01	2.0E-01	1.7E-01	4.0E+02	2.5E+02	3.0E+02
67	熔融炉補修作業者	3.5E-02	5.5E-02	4.6E-02	1.4E+03	9.1E+02	1.1E+03
38	跡地建設作業者*	1.7E-04	6.2E-03	3.5E-03	2.9E+05	8.0E+03	1.4E+04
皮膚被ばくの等価線量の最大値		1.3E-01	2.0E-01	1.7E-01	4.0E+02	2.5E+02	3.0E+02

* No.38 跡地建設作業者は、災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者である。

一般公衆(災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者を含む)

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			10 μ Sv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
16	焼却炉周辺居住粉塵外部(成人)*	4.5E-08	1.9E-08	3.1E-08	2.2E+05	5.2E+05	3.2E+05
17	焼却炉周辺居住粉塵吸入(成人)*	2.3E-05	1.9E-05	2.1E-05	4.4E+02	5.4E+02	4.9E+02
18	焼却炉周辺居住粉塵外部(子ども)*	5.9E-08	2.5E-08	4.0E-08	1.7E+05	4.0E+05	2.5E+05
19	焼却炉周辺居住粉塵吸入(子ども)*	5.8E-06	5.0E-06	5.4E-06	1.7E+03	2.0E+03	1.9E+03
20	焼却炉周辺居住土壌外部(成人)*	3.2E-04	4.2E-04	3.7E-04	3.2E+01	2.4E+01	2.7E+01
21	焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)*	4.1E-04	5.4E-04	4.8E-04	2.4E+01	1.8E+01	2.1E+01
22	焼却炉周辺農作物(成人)	9.8E-05	3.8E-05	6.5E-05	1.0E+02	2.6E+02	1.5E+02
23	焼却炉周辺農作物(子ども)	3.4E-05	1.5E-05	2.3E-05	2.9E+02	6.8E+02	4.3E+02
24	焼却炉周辺畜産物(成人)	1.9E-04	1.4E-04	1.7E-04	5.2E+01	7.0E+01	6.0E+01
25	焼却炉周辺畜産物(子ども)	9.3E-05	7.6E-05	8.4E-05	1.1E+02	1.3E+02	1.2E+02
35	跡地建設作業者外部	6.0E-03	5.6E-02	3.4E-02	1.7E+00	1.8E-01	2.9E-01
36	跡地建設作業者吸入	6.5E-07	1.2E-05	7.0E-06	1.5E+04	8.2E+02	1.4E+03
37	跡地建設作業者直接経口摂取	1.1E-05	2.0E-04	1.1E-04	9.3E+02	5.1E+01	8.8E+01
39	跡地居住者外部(成人)	4.2E-02	4.0E-01	2.4E-01	2.4E-01	2.5E-02	4.2E-02
40	跡地居住者吸入(成人)	7.6E-08	1.4E-06	8.1E-07	1.3E+05	7.1E+03	1.2E+04
41	跡地居住者外部(子ども)	5.5E-02	5.1E-01	3.1E-01	1.8E-01	1.9E-02	3.2E-02
42	跡地居住者吸入(子ども)	1.9E-08	3.8E-07	2.2E-07	5.2E+05	2.6E+04	4.6E+04
43	跡地居住者(子ども)直接経口摂取	6.4E-05	1.3E-03	7.3E-04	1.6E+02	7.9E+00	1.4E+01
44	跡地農耕作業者外部	7.9E-03	7.7E-02	4.6E-02	1.3E+00	1.3E-01	2.2E-01
45	跡地農耕作業者吸入	3.9E-07	7.3E-06	4.2E-06	2.6E+04	1.4E+03	2.4E+03
46	跡地農作物摂取(成人)	1.2E-03	2.2E-02	1.3E-02	8.1E+00	4.4E-01	7.7E-01
47	跡地農作物摂取(子ども)	5.0E-04	1.0E-02	5.8E-03	2.0E+01	9.9E-01	1.7E+00
48	跡地畜産物摂取(成人)	1.3E-03	2.4E-02	1.4E-02	7.7E+00	4.2E-01	7.3E-01
49	跡地畜産物摂取(子ども)	6.3E-04	1.3E-02	7.2E-03	1.6E+01	8.0E-01	1.4E+00
50	跡地公園利用者外部(成人)	2.6E-05	2.0E-04	1.2E-04	3.9E+02	4.9E+01	8.1E+01
51	跡地公園利用者外部(子ども)	3.3E-05	2.6E-04	1.6E-04	3.0E+02	3.8E+01	6.2E+01
52	飲料水摂取(成人)	1.6E-05	1.6E-04	9.4E-05	6.2E+02	6.4E+01	1.1E+02
53	飲料水摂取(子ども)	2.2E-06	2.4E-05	1.4E-05	4.5E+03	4.2E+02	7.1E+02
54	地下水利用農耕作業者外部	3.4E-06	1.6E-04	9.2E-05	2.9E+03	6.1E+01	1.1E+02
55	地下水利用農耕作業者吸入	1.7E-10	1.6E-08	8.7E-09	6.0E+07	6.4E+05	1.2E+06
56	地下水利用農作物摂取(成人)	1.2E-05	3.8E-04	2.2E-04	8.5E+02	2.6E+01	4.6E+01
57	地下水利用農作物摂取(子ども)	4.2E-06	1.6E-04	9.0E-05	2.4E+03	6.3E+01	1.1E+02
58	飼料経由畜産物摂取(成人)	1.6E-05	3.7E-04	2.1E-04	6.4E+02	2.7E+01	4.7E+01
59	飼料経由畜産物摂取(子ども)	7.6E-06	2.0E-04	1.1E-04	1.3E+03	5.1E+01	8.9E+01
60	飼育水経由畜産物摂取(成人)	2.3E-06	2.2E-05	1.3E-05	4.4E+03	4.6E+02	7.6E+02
61	飼育水経由畜産物摂取(子ども)	1.0E-06	1.1E-05	6.7E-06	9.5E+03	9.0E+02	1.5E+03
62	養殖淡水産物摂取(成人)	9.3E-06	9.0E-05	5.4E-05	1.1E+03	1.1E+02	1.9E+02
63	養殖淡水産物摂取(子ども)	3.7E-06	3.9E-05	2.3E-05	2.7E+03	2.6E+02	4.3E+02
68	熔融炉周辺居住粉塵外部(成人)*	1.1E-09	4.6E-10	7.4E-10	9.2E+06	2.2E+07	1.4E+07
69	熔融炉周辺居住粉塵吸入(成人)*	5.5E-07	4.4E-07	4.9E-07	1.8E+04	2.3E+04	2.0E+04
70	熔融炉周辺居住粉塵外部(子ども)*	1.4E-09	5.9E-10	9.6E-10	7.1E+06	1.7E+07	1.0E+07
71	熔融炉周辺居住粉塵吸入(子ども)*	1.4E-07	1.2E-07	1.3E-07	7.2E+04	8.4E+04	7.8E+04
72	熔融炉周辺居住土壌外部(成人)*	7.8E-06	2.1E-05	1.5E-05	1.3E+03	4.7E+02	6.6E+02
73	熔融炉周辺居住土壌外部(子ども)*	1.0E-05	2.8E-05	2.0E-05	9.8E+02	3.6E+02	5.0E+02
74	熔融炉周辺農作物(成人)	2.4E-06	1.9E-06	2.2E-06	4.1E+03	5.1E+03	4.6E+03
75	熔融炉周辺農作物(子ども)	8.5E-07	7.5E-07	7.9E-07	1.2E+04	1.3E+04	1.3E+04
76	熔融炉周辺畜産物(成人)	4.8E-06	7.3E-06	6.2E-06	2.1E+03	1.4E+03	1.6E+03
77	熔融炉周辺畜産物(子ども)	2.3E-06	3.9E-06	3.2E-06	4.3E+03	2.6E+03	3.2E+03
80	熔融固化物再利用駐車場外部	7.9E-01	4.5E-01	6.0E-01	1.3E-02	2.2E-02	1.7E-02
81	熔融固化物再利用壁材外部	9.6E-02	5.6E-02	7.4E-02	1.0E-01	1.8E-01	1.3E-01
実効線量の最大値	焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)(No.21)	4.1E-04	5.4E-04	4.8E-04	2.4E+01	1.8E+01	2.1E+01
	跡地建設作業者外部(No.35)	6.0E-03	5.6E-02	3.4E-02	1.7E+00	1.8E-01	2.9E-01
	跡地居住者外部(子ども)(No.41)	5.5E-02	5.1E-01	3.1E-01	1.8E-01	1.9E-02	3.2E-02
	跡地公園利用者外部(子ども)(No.51)	3.3E-05	2.6E-04	1.6E-04	3.0E+02	3.8E+01	6.2E+01
	地下水利用農作物摂取(成人)(No.56)	1.2E-05	3.8E-04	2.2E-04	8.5E+02	2.6E+01	4.6E+01
	熔融炉周辺居住土壌外部(子ども)(No.73)	1.0E-05	2.8E-05	2.0E-05	9.8E+02	3.6E+02	5.0E+02
	熔融固化物再利用駐車場外部(No.80)	7.9E-01	4.5E-01	6.0E-01	1.3E-02	2.2E-02	1.7E-02

* No.16~21およびNo.68~73: 現存被ばく状況下における処理等に伴い周辺住民の受ける線量は1mSv/yを超えないこととされている⁽⁶⁾が、本評価においては10 μ Sv/yとして取り扱っている。

表 3-4 焼却処理シナリオ（仮設炉ケース）

焼却処理シナリオ(仮設炉ケース)
 ・災害廃棄物を仮設専用焼却炉で焼却し、埋設したケース(減重比10)

処理・輸送・保管に携わる作業者

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
7	可燃物積み下ろし作業者外部	4.3E-02	1.9E-02	3.0E-02	2.3E+01	5.3E+01	3.3E+01
8	可燃物積み下ろし作業者吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
9	可燃物積み下ろし作業者直接経口摂取	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
11	可燃物運搬作業者外部	9.8E-02	4.3E-02	6.7E-02	1.0E+01	2.3E+01	1.5E+01
12	焼却炉補修作業者外部	1.3E-01	5.5E-02	8.8E-02	7.8E+00	1.8E+01	1.1E+01
13	焼却炉補修作業者吸入	1.2E-04	9.5E-05	1.0E-04	8.6E+03	1.1E+04	9.6E+03
14	焼却炉補修作業者直接経口摂取	9.6E-04	7.7E-04	8.5E-04	1.0E+03	1.3E+03	1.2E+03
26	焼却灰積み下ろし作業者外部	1.3E-01	5.5E-02	8.8E-02	7.7E+00	1.8E+01	1.1E+01
27	焼却灰積み下ろし作業者吸入	5.1E-05	4.1E-05	4.5E-05	2.0E+04	2.4E+04	2.2E+04
28	焼却灰積み下ろし作業者直接経口摂取	4.2E-04	3.3E-04	3.7E-04	2.4E+03	3.0E+03	2.7E+03
30	焼却灰運搬作業者外部	9.6E-02	4.1E-02	6.6E-02	1.0E+01	2.4E+01	1.5E+01
31	焼却灰埋立作業者外部	2.0E-01	8.7E-02	1.4E-01	4.9E+00	1.2E+01	7.2E+00
32	焼却灰埋立作業者吸入	5.1E-05	4.1E-05	4.5E-05	2.0E+04	2.4E+04	2.2E+04
33	焼却灰埋立作業者直接経口摂取	4.2E-04	3.3E-04	3.7E-04	2.4E+03	3.0E+03	2.7E+03
実効線量の最大値: 焼却灰埋立作業者外部(No.31)		2.0E-01	8.7E-02	1.4E-01	4.9E+00	1.2E+01	7.2E+00

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
10	可燃物積み下ろし作業者	1.8E-02	2.8E-02	2.3E-02	2.8E+03	1.8E+03	2.1E+03
15	焼却炉補修作業者	6.3E-02	9.9E-02	8.3E-02	7.9E+02	5.1E+02	6.0E+02
29	焼却灰積み下ろし作業者	2.7E-02	4.3E-02	3.6E-02	1.8E+03	1.2E+03	1.4E+03
34	焼却灰埋立作業者	6.7E-02	1.1E-01	8.8E-02	7.4E+02	4.7E+02	5.7E+02
38	跡地建設作業者*	6.4E-04	2.3E-02	1.3E-02	7.8E+04	2.2E+03	3.8E+03
皮膚被ばくの等価線量の最大値		6.7E-02	1.1E-01	8.8E-02	7.4E+02	4.7E+02	5.7E+02

* No.38 跡地建設作業者は、災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者である。

一般公衆(災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者を含む)

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			10 μ Sv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
16	焼却炉周辺居住粉塵外部(成人)*	4.5E-08	1.9E-08	3.0E-08	2.2E+05	5.3E+05	3.3E+05
17	焼却炉周辺居住粉塵吸入(成人)*	2.3E-05	1.8E-05	2.0E-05	4.4E+02	5.4E+02	4.9E+02
18	焼却炉周辺居住粉塵外部(子ども)*	5.8E-08	2.5E-08	4.0E-08	1.7E+05	4.1E+05	2.5E+05
19	焼却炉周辺居住粉塵吸入(子ども)*	5.7E-06	4.9E-06	5.3E-06	1.7E+03	2.0E+03	1.9E+03
20	焼却炉周辺居住土壌外部(成人)*	3.1E-04	4.1E-04	3.7E-04	3.2E+01	2.4E+01	2.7E+01
21	焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)*	4.1E-04	5.4E-04	4.8E-04	2.5E+01	1.9E+01	2.1E+01
22	焼却炉周辺農作物(成人)	9.6E-05	3.8E-05	6.4E-05	1.0E+02	2.6E+02	1.6E+02
23	焼却炉周辺農作物(子ども)	3.4E-05	1.5E-05	2.3E-05	3.0E+02	6.9E+02	4.3E+02
24	焼却炉周辺畜産物(成人)	1.9E-04	1.4E-04	1.6E-04	5.2E+01	7.0E+01	6.1E+01
25	焼却炉周辺畜産物(子ども)	9.2E-05	7.5E-05	8.3E-05	1.1E+02	1.3E+02	1.2E+02
35	跡地建設作業外部	2.2E-02	2.1E-01	1.3E-01	4.5E-01	4.8E-02	8.0E-02
36	跡地建設作業吸入	2.4E-06	4.5E-05	2.6E-05	4.1E+03	2.2E+02	3.8E+02
37	跡地建設作業直接経口摂取	4.0E-05	7.3E-04	4.2E-04	2.5E+02	1.4E+01	2.4E+01
39	跡地居住者外部(成人)	1.6E-01	1.5E+00	8.8E-01	6.4E-02	6.8E-03	1.1E-02
40	跡地居住者吸入(成人)	2.8E-07	5.2E-06	3.0E-06	3.6E+04	1.9E+03	3.3E+03
41	跡地居住者外部(子ども)	2.0E-01	1.9E+00	1.1E+00	4.9E-02	5.3E-03	8.7E-03
42	跡地居住者吸入(子ども)	7.1E-08	1.4E-06	8.1E-07	1.4E+05	7.2E+03	1.2E+04
43	跡地居住者(子ども)直接経口摂取	2.4E-04	4.7E-03	2.7E-03	4.2E+01	2.1E+00	3.7E+00
44	跡地農耕作業外部	2.7E-02	2.5E-01	1.5E-01	3.7E-01	4.0E-02	6.6E-02
45	跡地農耕作業吸入	1.5E-06	2.7E-05	1.6E-05	6.9E+03	3.7E+02	6.4E+02
46	跡地農作物摂取(成人)	4.6E-03	8.3E-02	4.8E-02	2.2E+00	1.2E-01	2.1E-01
47	跡地農作物摂取(子ども)	1.9E-03	3.7E-02	2.1E-02	5.4E+00	2.7E-01	4.7E-01
48	跡地畜産物摂取(成人)	4.8E-03	8.8E-02	5.1E-02	2.1E+00	1.1E-01	2.0E-01
49	跡地畜産物摂取(子ども)	2.3E-03	4.6E-02	2.7E-02	4.3E+00	2.2E-01	3.7E-01
50	跡地公園利用者外部(成人)	9.5E-05	7.5E-04	4.6E-04	1.1E+02	1.3E+01	2.2E+01
51	跡地公園利用者外部(子ども)	1.2E-04	9.7E-04	5.9E-04	8.1E+01	1.0E+01	1.7E+01
52	飲料水摂取(成人)	6.0E-05	5.8E-04	3.5E-04	1.7E+02	1.7E+01	2.9E+01
53	飲料水摂取(子ども)	8.3E-06	8.8E-05	5.2E-05	1.2E+03	1.1E+02	1.9E+02
54	地下水利用農耕作業外部	1.3E-05	6.1E-04	3.4E-04	8.0E+02	1.7E+01	2.9E+01
55	地下水利用農耕作業吸入	6.2E-10	5.8E-08	3.2E-08	1.6E+07	1.7E+05	3.1E+05
56	地下水利用農作物摂取(成人)	4.3E-05	1.4E-03	8.1E-04	2.3E+02	7.0E+00	1.2E+01
57	地下水利用農作物摂取(子ども)	1.5E-05	5.9E-04	3.3E-04	6.5E+02	1.7E+01	3.0E+01
58	飼料経由畜産物摂取(成人)	5.8E-05	1.4E-03	7.9E-04	1.7E+02	7.2E+00	1.3E+01
59	飼料経由畜産物摂取(子ども)	2.8E-05	7.3E-04	4.2E-04	3.6E+02	1.4E+01	2.4E+01
60	飼育水経由畜産物摂取(成人)	8.4E-06	8.1E-05	4.9E-05	1.2E+03	1.2E+02	2.1E+02
61	飼育水経由畜産物摂取(子ども)	3.9E-06	4.1E-05	2.5E-05	2.6E+03	2.4E+02	4.1E+02
62	養殖淡水産物摂取(成人)	3.4E-05	3.3E-04	2.0E-04	2.9E+02	3.0E+01	5.0E+01
63	養殖淡水産物摂取(子ども)	1.4E-05	1.5E-04	8.6E-05	7.3E+02	6.9E+01	1.2E+02
実効線量の最大値	焼却炉周辺居住土壌外部(子ども)(No.21)	4.1E-04	5.4E-04	4.8E-04	2.5E+01	1.9E+01	2.1E+01
	跡地建設作業外部(No.35)	2.2E-02	2.1E-01	1.3E-01	4.5E-01	4.8E-02	8.0E-02
	跡地居住者外部(子ども)(No.41)	2.0E-01	1.9E+00	1.1E+00	4.9E-02	5.3E-03	8.7E-03
	跡地公園利用者外部(子ども)(No.51)	1.2E-04	9.7E-04	5.9E-04	8.1E+01	1.0E+01	1.7E+01
	地下水利用農作物摂取(成人)(No.56)	4.3E-05	1.4E-03	8.1E-04	2.3E+02	7.0E+00	1.2E+01

* No.16~21: 現存被ばく状況下における処理等に伴い周辺住民の受ける線量は1mSv/yを超えないこととされている⁽⁶⁾が、本評価においては10 μ Sv/yとして取り扱っている。

表 3-5 埋設処分シナリオ

埋設処分シナリオ
・災害廃棄物をそのまま埋設したケース

処理・輸送・保管に携わる作業員

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
82	積み下ろし作業員外部	4.1E-02	1.7E-02	2.8E-02	2.4E+01	5.9E+01	3.6E+01
83	積み下ろし作業員吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
84	積み下ろし作業員直接経口摂取	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
86	運搬作業員外部	9.2E-02	3.8E-02	6.2E-02	1.1E+01	2.6E+01	1.6E+01
87	埋立作業員外部	1.4E-01	5.9E-02	9.7E-02	6.9E+00	1.7E+01	1.0E+01
88	埋立作業員吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
89	埋立作業員直接経口摂取	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
実効線量の最大値: 埋立作業員外部(No.87)		1.4E-01	5.9E-02	9.7E-02	6.9E+00	1.7E+01	1.0E+01

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
85	積み下ろし作業員	5.2E-02	8.2E-02	6.8E-02	9.6E+02	6.1E+02	7.3E+02
90	埋立作業員	5.2E-02	8.2E-02	6.8E-02	9.6E+02	6.1E+02	7.3E+02
94	跡地建設作業員*	6.5E-04	2.3E-02	1.3E-02	7.7E+04	2.2E+03	3.8E+03
皮膚被ばくの等価線量の最大値		5.2E-02	8.2E-02	6.8E-02	9.6E+02	6.1E+02	7.3E+02

* No.94 跡地建設作業員は、災害廃棄物の処理処分に携わらない作業員である。

一般公衆(災害廃棄物の処理処分に携わらない作業者を含む)

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			10μ Sv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
91	跡地建設作業員外部	2.3E-03	2.1E-02	1.3E-02	4.4E+00	4.8E-01	7.9E-01
92	跡地建設作業員吸入	2.4E-07	4.5E-06	2.6E-06	4.1E+04	2.2E+03	3.8E+03
93	跡地建設作業員直接経口摂取	4.0E-06	7.3E-05	4.2E-05	2.5E+03	1.4E+02	2.4E+02
95	跡地居住者外部(成人)	1.6E-02	1.5E-01	8.8E-02	6.3E-01	6.8E-02	1.1E-01
96	跡地居住者吸入(成人)	2.8E-08	5.2E-07	3.0E-07	3.6E+05	1.9E+04	3.3E+04
97	跡地居住者外部(子ども)	2.0E-02	1.9E-01	1.2E-01	4.9E-01	5.2E-02	8.7E-02
98	跡地居住者吸入(子ども)	7.1E-09	1.4E-07	8.1E-08	1.4E+06	7.1E+04	1.2E+05
99	跡地居住者(子ども)直接経口摂取	2.4E-05	4.7E-04	2.7E-04	4.2E+02	2.1E+01	3.7E+01
100	跡地農耕作業員外部	2.7E-03	2.5E-02	1.5E-02	3.7E+00	4.0E-01	6.6E-01
101	跡地農耕作業員吸入	1.5E-07	2.7E-06	1.6E-06	6.9E+04	3.7E+03	6.4E+03
102	跡地農作物摂取(成人)	4.6E-04	8.4E-03	4.8E-03	2.2E+01	1.2E+00	2.1E+00
103	跡地農作物摂取(子ども)	1.9E-04	3.7E-03	2.2E-03	5.3E+01	2.7E+00	4.6E+00
104	跡地畜産物摂取(成人)	4.8E-04	8.8E-03	5.1E-03	2.1E+01	1.1E+00	2.0E+00
105	跡地畜産物摂取(子ども)	2.3E-04	4.7E-03	2.7E-03	4.3E+01	2.1E+00	3.7E+00
106	跡地公園利用者外部(成人)	9.5E-06	7.5E-05	4.6E-05	1.0E+03	1.3E+02	2.2E+02
107	跡地公園利用者外部(子ども)	1.2E-05	9.8E-05	6.0E-05	8.1E+02	1.0E+02	1.7E+02
108	飲料水摂取(成人)	1.6E-05	1.6E-04	9.4E-05	6.3E+02	6.4E+01	1.1E+02
109	飲料水摂取(子ども)	2.2E-06	2.4E-05	1.4E-05	4.6E+03	4.2E+02	7.1E+02
110	地下水利用農耕作業員外部	3.4E-06	1.6E-04	9.2E-05	3.0E+03	6.1E+01	1.1E+02
111	地下水利用農耕作業員吸入	1.7E-10	1.6E-08	8.7E-09	6.0E+07	6.4E+05	1.2E+06
112	地下水利用農作物摂取(成人)	1.1E-05	3.8E-04	2.2E-04	8.7E+02	2.6E+01	4.6E+01
113	地下水利用農作物摂取(子ども)	4.1E-06	1.6E-04	9.0E-05	2.4E+03	6.3E+01	1.1E+02
114	飼料経由畜産物摂取(成人)	1.5E-05	3.7E-04	2.1E-04	6.5E+02	2.7E+01	4.7E+01
115	飼料経由畜産物摂取(子ども)	7.4E-06	2.0E-04	1.1E-04	1.4E+03	5.1E+01	8.9E+01
116	飼育水経由畜産物摂取(成人)	2.2E-06	2.2E-05	1.3E-05	4.5E+03	4.6E+02	7.6E+02
117	飼育水経由畜産物摂取(子ども)	1.0E-06	1.1E-05	6.6E-06	9.7E+03	9.0E+02	1.5E+03
118	養殖淡水産物摂取(成人)	9.1E-06	9.0E-05	5.4E-05	1.1E+03	1.1E+02	1.9E+02
119	養殖淡水産物摂取(子ども)	3.6E-06	3.9E-05	2.3E-05	2.8E+03	2.6E+02	4.3E+02
実効線量の最大値	跡地建設作業員外部(No.91)	2.3E-03	2.1E-02	1.3E-02	4.4E+00	4.8E-01	7.9E-01
	跡地居住者外部(子ども)(No.97)	2.0E-02	1.9E-01	1.2E-01	4.9E-01	5.2E-02	8.7E-02
	跡地公園利用者外部(子ども)(No.107)	1.2E-05	9.8E-05	6.0E-05	8.1E+02	1.0E+02	1.7E+02
	地下水利用農作物摂取(成人)(No.112)	1.1E-05	3.8E-04	2.2E-04	8.7E+02	2.6E+01	4.6E+01

表 3-6 再利用シナリオ

再利用シナリオ

処理・輸送・保管に携わる作業者

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			1mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
134	積み下ろし作業者外部	3.0E-03	1.3E-03	2.1E-03	3.3E+02	7.9E+02	4.9E+02
135	積み下ろし作業者吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
136	積み下ろし作業者直接経口	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
138	運搬作業者外部	6.0E-03	2.5E-03	4.1E-03	1.7E+02	4.0E+02	2.5E+02
139	前処理作業者外部	1.8E-03	7.4E-04	1.2E-03	5.6E+02	1.4E+03	8.3E+02
140	前処理作業者吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
141	前処理作業者直接経口	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
143	熔融・鑄造作業者外部	2.6E-02	1.1E-02	1.8E-02	3.9E+01	9.3E+01	5.7E+01
144	熔融・鑄造作業者直接経口	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
146	スラグ処理作業者吸入	7.8E-05	6.4E-05	7.0E-05	1.3E+04	1.6E+04	1.4E+04
147	スラグ処理作業者直接経口	6.5E-04	5.1E-04	5.7E-04	1.5E+03	1.9E+03	1.7E+03
149	加工作業者外部	2.2E-05	9.0E-06	1.5E-05	4.6E+04	1.1E+05	6.8E+04
150	加工作業者吸入	2.0E-08	1.6E-08	1.8E-08	5.1E+07	6.3E+07	5.7E+07
151	加工作業者直接経口	3.2E-07	2.6E-07	2.9E-07	3.1E+06	3.9E+06	3.5E+06
159	コンクリート処理作業者外部	4.9E-02	2.1E-02	3.3E-02	2.0E+01	4.8E+01	3.0E+01
160	コンクリート処理作業者吸入	2.0E-05	1.6E-05	1.8E-05	5.1E+04	6.3E+04	5.7E+04
161	コンクリート処理作業者直接経口	3.2E-04	2.6E-04	2.9E-04	3.1E+03	3.9E+03	3.5E+03
実効線量の最大値： コンクリート処理作業者外部(No.159)		4.9E-02	2.1E-02	3.3E-02	2.0E+01	4.8E+01	3.0E+01

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			50mSv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
137	積み下ろし作業者	2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02
142	前処理作業者	2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02
145	熔融・鑄造作業者	2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02
148	スラグ処理作業	1.8E-01	2.8E-01	2.3E-01	2.9E+02	1.8E+02	2.2E+02
152	加工作業者	2.5E-04	4.0E-04	3.3E-04	2.0E+05	1.3E+05	1.5E+05
162	コンクリート処理作業者	7.5E-02	1.2E-01	9.8E-02	6.7E+02	4.3E+02	5.1E+02
皮膚被ばくの等価線量の最大値		2.5E-01	4.0E-01	3.3E-01	2.0E+02	1.3E+02	1.5E+02

一般公衆

No.	経路略称	単位廃棄物中濃度 あたりの年間被ばく線量 (mSv/y per Bq/g)			10 μ Sv/y相当濃度 (Bq/g)		
		Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)	Cs-134	Cs-137	Cs(134+137)
124	金属処理周辺吸入(成人)*	9.0E-04	7.3E-04	8.1E-04	1.1E+01	1.4E+01	1.2E+01
125	金属処理周辺農作物(成人)	1.6E-02	1.1E-02	1.4E-02	6.1E-01	8.7E-01	7.3E-01
126	金属処理周辺吸入(子ども)*	2.3E-04	2.0E-04	2.1E-04	4.4E+01	5.1E+01	4.7E+01
127	金属処理周辺農作物(子ども)	5.7E-03	4.4E-03	5.0E-03	1.7E+00	2.3E+00	2.0E+00
130	コンクリート処理周辺吸入(成人)*	4.5E-06	3.7E-06	4.1E-06	2.2E+03	2.7E+03	2.5E+03
131	コンクリート処理周辺農作物(成人)	8.2E-05	5.7E-05	6.8E-05	1.2E+02	1.7E+02	1.5E+02
132	コンクリート処理周辺吸入(子ども)*	1.1E-06	9.9E-07	1.1E-06	8.7E+03	1.0E+04	9.4E+03
133	コンクリート処理周辺農作物(子ども)	2.9E-05	2.2E-05	2.5E-05	3.5E+02	4.5E+02	4.0E+02
120	冷蔵庫	6.1E-06	3.6E-06	4.7E-06	1.6E+03	2.8E+03	2.1E+03
121	ベッド	2.6E-05	1.5E-05	2.0E-05	3.8E+02	6.5E+02	4.9E+02
122	フライパン	1.7E-08	1.9E-08	1.8E-08	5.8E+05	5.3E+05	5.5E+05
123	鉄筋	2.1E-05	1.2E-05	1.6E-05	4.8E+02	8.4E+02	6.3E+02
153	トラック	1.0E-05	6.0E-06	8.0E-06	9.5E+02	1.7E+03	1.2E+03
154	オートバイ	2.0E-05	1.2E-05	1.5E-05	5.1E+02	8.6E+02	6.6E+02
155	船舶	5.5E-05	3.2E-05	4.2E-05	1.8E+02	3.1E+02	2.4E+02
156	机	2.7E-05	1.6E-05	2.1E-05	3.7E+02	6.4E+02	4.9E+02
157	NC旋盤	5.5E-05	3.2E-05	4.2E-05	1.8E+02	3.2E+02	2.4E+02
128	壁材(成人)	1.2E-01	6.6E-02	8.8E-02	8.7E-02	1.5E-01	1.1E-01
129	壁材(子ども)	1.5E-01	8.6E-02	1.1E-01	6.7E-02	1.2E-01	8.7E-02
158	スラグ再利用駐車場	2.3E-01	1.3E-01	1.8E-01	4.3E-02	7.5E-02	5.7E-02
163	コンクリート再利用駐車場	2.3E-02	1.3E-02	1.8E-02	4.3E-01	7.5E-01	5.7E-01
実効線量の最大値	金属処理周辺農作物(成人)(No.125)	1.6E-02	1.1E-02	1.4E-02	6.1E-01	8.7E-01	7.3E-01
	コンクリート処理周辺農作物(成人)(No.131)	8.2E-05	5.7E-05	6.8E-05	1.2E+02	1.7E+02	1.5E+02
	船舶(No.155)	5.5E-05	3.2E-05	4.2E-05	1.8E+02	3.1E+02	2.4E+02
	壁材(子ども)(No.129)	1.5E-01	8.6E-02	1.1E-01	6.7E-02	1.2E-01	8.7E-02
	スラグ再利用駐車場(No.158)	2.3E-01	1.3E-01	1.8E-01	4.3E-02	7.5E-02	5.7E-02

* No.124, 126, 130, 132: 現存被ばく状況下における処理等に伴い周辺住民の受ける線量は1mSv/yを超えないこととされている⁽⁶⁾が、本評価においては10 μ Sv/yとして取り扱っている。

参考文献

- (1) 原子力安全委員会、「原子炉施設及び核燃料使用施設の解体等に伴って発生するものうち放射性廃棄物として取り扱う必要のないものの放射能濃度について」、平成 16 年 12 月
(平成 17 年 3 月 17 日一部訂正及び修正)
- (2) 放射線安全規制検討会、「放射線障害防止法に規定するクリアランスレベルについて」、平成 22 年 11 月
- (3) IAEA Safety Report Series No.44,、「Derivation of Activity Concentration Values for Exclusion, Exemption and Clearance」、平成 17 年(2005)
- (4) 文部科学省ホームページ、「土壌モニタリングの測定結果」、
http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1304006.htm
- (5) 福島県ホームページ、「福島県環境放射線モニタリング小・中学校等実施結果（土壌・ダスト）について」、<http://www.pref.fukushima.jp/j/schoolairsoil.pdf>
- (6) 原子力安全委員会、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」、平成 23 年 6 月
- (7) 経済産業省、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」、平成 13 年 3 月

「放射線障害防止法に規定するクリアランスレベルについて」平成22年11月 文部科学省放射線安全規制検討会 より抜粋

4. 2. 3 クリアランスレベルの暫定値の算出に係る計算モデルについて

RI 汚染物及び放射化物の埋設処分及び再利用・再使用の評価経路に係るクリアランスレベルの暫定値の算出に用いる計算モデルは、原子炉クリアランス報告書において使用された計算モデルに係る被ばく線量評価式を用いることを基本とし、さらに、再評価報告書において修正された被ばく線量評価式を用いるとともに、新たに追加された評価経路も考慮してクリアランスレベルの暫定値の算出を行った。

クリアランスレベルの暫定値の算出に用いた主な計算モデル^{※13}について、以下に示す。

また、焼却処理の評価経路に対して用いた計算モデルは、上述の埋設処分及び再利用・再使用の計算モデルに係る被ばく線量評価式を参考にするとともに、原子炉クリアランス報告書及び再評価報告書では検討されていない焼却処理及び熔融処理の評価経路に係る被ばく線量評価式を設定した。

※13：各核種のクリアランスレベルの暫定値は、計算モデルに基づき算出される単位放射能濃度 (1Bq/g) を含んだクリアランス対象物からの作業員又は一般公衆の受ける年間線量に対する基準線量 (実効線量 $10\mu\text{Sv/年}$ 又は皮膚の等価線量 50mSv/年) との比を用い、基準線量に相当する放射能濃度値に換算したものである。なお、クリアランス制度の運用において、事業者によるクリアランス測定から国等による確認までに、現実的に1日以上の期間を要することから、今回の換算にあたっては、作業員又は一般公衆の受ける年間線量に対して1日の放射性崩壊による減衰を考慮することとした。

4. 2. 3. 1 埋設処分の計算モデル

クリアランスレベルの暫定値の算出にあたって、RI 汚染物及び放射化物をクリアランスした後埋設処分する場合の評価経路に対して用いる線量評価式は、原子力安全委員会の原子炉クリアランス報告書において用いられた線量評価式を使用する。ただし、原子炉クリアランス報告書で取りまとめられた線量評価式については、原子力安全委員会の再評価報告書において見直しが行われ、以下の①～④に示すような線量評価式の修正及び被ばく形態(皮膚汚染による皮膚被ばく、直接経口摂取による内部被ばく)の追加が行われている。このため、RI 汚染物及び放射化物のクリアランスレベルの暫定値の算出にあたっては再評価報告書において修正された線量評価式を用いた。

- ① 操業の評価経路と跡地利用の外部被ばく経路、内部被ばく経路に対して被ばく期間中の放射能の減衰を考慮
- ② 粉塵の吸入摂取による内部被ばくの線量評価式に、RS-G-1.7 の評価を参考とした吸入する粉塵への核種の濃縮係数を採用
- ③ 皮膚汚染による皮膚被ばくを考慮
- ④ 汚染物質の直接経口摂取による内部被ばくを考慮

以下に、埋設処分に係る評価経路に対して用いる主な線量評価式を示す。

【操業の評価経路】

この評価経路では、廃棄物そのものが評価上の線源となるので、被ばく評価にあたっては廃棄物中の核種の濃度をそのまま用いる。ただし、クリアランス対象廃棄物は「放射性廃棄物でない廃棄物^{(1),(14)}」と混合されるものとする。

ここでは、クリアランス後の廃棄物の運搬作業員及び埋立作業員の被ばく線量を式(1)から式(4)を用いて評価する。これらの式において、線量換算係数については、線源の幾何形状を模擬し、点減衰核積分法による遮へい計算コード QAD-CGGP2R により算出する。

(1) クリアランス後の廃棄物の運搬作業員 (直接線・外部被ばく)

$$D_{ext}(i) = C_w(i) \cdot S_o \cdot t_o \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(1)$$

ここで、

- $D_{ext}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wc}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{wc} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- S_o : 外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
- t_o : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 $\lambda_i = \ln 2 / T_{1/2}(i)$

$T_{1/2}(i)$: 核種 i の半減期 (y) (以下同様)
 t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(2) クリアランス後の廃棄物の埋立作業 (直接線・外部被ばく)

$$D_{ext}(i) = C_w(i) \cdot S_o \cdot t_o \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(2)$$

ここで、

$D_{ext}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
 $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wc}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{wc} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
 S_o : 外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
 t_o : 年間作業時間 (h/y)
 $DF_{ext}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 $\lambda_i = \ln 2 / T_{1/2}(i)$
 $T_{1/2}(i)$: 核種 i の半減期 (y) (以下同様)
 t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(3) クリアランス後の廃棄物の埋立作業 (粉塵吸入による内部被ばく)

$$D_{inh}(i) = C_w(i) \cdot C_{dust} \cdot f_{dust,inh} \cdot B_o \cdot t_o \cdot DF_{inh}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(3)$$

ここで、

$D_{inh}(i)$: 作業時における核種 i による吸入被ばく線量 (μ Sv/y)
 $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wc}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{wc} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
 C_{dust} : 作業時の空气中粉塵濃度 (g/m^3)
 $f_{dust,inh}$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (吸入摂取) (—)
 B_o : 作業者の呼吸量 (m^3/h)
 t_o : 年間作業時間 (h/y)
 $DF_{inh}(i)$: 核種 i の吸入被ばくに対する線量係数 (μ Sv/Bq)
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(4) クリアランス後の廃棄物の埋立作業者（直接経口摂取による内部被ばく）

$$D_{direct}(i) = C_w(i) \cdot f_{C,ing} \cdot q \cdot t_o \cdot DF_{ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(4)$$

ここで、

- $D_{direct}(i)$: 作業における核種*i*による直接経口摂取被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- $f_{C,ing}$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取) (—)
- q : 粉塵の経口摂取率 (g/h)
- t_o : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ing}(i)$: 核種*i*の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

【跡地利用の評価経路】

この評価経路では、廃棄物処分場に廃棄物が定置され、隙間に埋め戻しをなされ、さらに覆土された状態が出発点となる。跡地利用に関連しては、処分場跡地における建設作業に従事する者の被ばく、建設作業に伴って発生した残土の上で居住する者の被ばくを評価する。また、農耕作業者又は牧畜作業による跡地の掘り返しに伴う被ばく、また、処分場跡地直上で栽培された農作物を摂取する者又はその農作物で飼育された畜産物を摂取する者の被ばくを評価する。

ここでは、特に、処分場跡地直上で栽培された農作物を摂取した者の被ばく線量を式(5)、(6)で評価する。なお、この経路は子どもについても評価する。

(1) 農作物摂取者

(1-1) 農作物中の核種の濃度

農作物栽培は処分場の跡地の直上で行われるとし、跡地における核種の量の減衰は崩壊によるもののみとする。核種は、根を経由して、農作物に移行するものとする。なお、農業用水には放射性物質が含まれていないものとする。

$$C_{vk}(i) = T_k(i) \cdot K_N \cdot C_w(i) \cdot \frac{W}{L_D \cdot W_D \cdot H_D \cdot \rho_D \cdot 10^6} \cdot \exp(-\lambda_i \cdot t_{dist}) \dots\dots\dots(5)$$

ここで、

- $C_{vk}(i)$: 農作物*k*中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- $T_k(i)$: 土壌から農作物*k*への核種*i*の移行係数 (Bq/g-wet per Bq/g-dry)
- K_N : 根からの核種の吸収割合 (—)

- $C_W(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_W(i) = C_{Wo}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{Wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
 W : 廃棄物の総量 (g)
 (クリアランス対象物量 + 放射性廃棄物でない廃棄物量)
 L_D : 処分場の長さ (m)
 W_D : 処分場の幅 (m)
 H_D : 処分場の深さ (m)
 ρ_D : 処分場高密度 (g/cm³)
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y⁻¹)
 t_{dist} : 処分場閉鎖後から評価時点までの期間 (y)

(1-2) 農作物摂取者 (経口摂取による内部被ばく) (成人、子ども)

$$D_{ing,v}(i) = \sum_k C_{vk}(i) \cdot 10^3 \cdot Q_k \cdot G_k \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_{vk}}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (6)$$

ここで、

- $D_{ing,v}(i)$: 農作物の摂取に伴う核種 i による内部被ばく線量 (μ Sv/y)
 $C_{vk}(i)$: 農作物 k 中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 Q_k : 農作物 k の年間摂取量 (kg-wet/y)
 G_k : 農作物 k の市場係数 (—)
 t_{vk} : 農作物 k の輸送時間 (d)
 $DF_{ing}(i)$: 核種 i の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y⁻¹)
 t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

市場係数と輸送時間をそれぞれ保守的に 1 及び 0 と選定しているため、上式は以下のような形式になる。

$$D_{ing,v}(i) = \sum_k C_{vk}(i) \cdot 10^3 \cdot Q_k \cdot DF_{ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (6')$$

【地下水移行の評価経路】

この評価経路では、埋設された廃棄物から核種が浸透水中に漏出し、帯水層へ移行するものとする。この核種を含む地下水を飲用、灌漑、飼育及び養殖に利用することを考慮する。なお、各経路において被ばく線量が最大となる時点の線量を評価するものとする。

ここでは放射性物質を含む井戸水を養殖水として飼育された水産物を摂取した者に対する評価式を示し、養殖淡水産物摂取者の被ばく線量は(11)式で求める。なお、この経路は子どもについて

でも評価する。

(1) 処分場からの漏出モデル

IAEA 技術文書「TECDOC-401」における放出係数モデルを用いた。

$$J(t,i) = \eta_i \cdot C_w(i) \cdot W \cdot \exp\{-(\lambda_i + \eta_i) \cdot t\} \dots\dots\dots(7)$$

ここで、

- $J(t,i)$: 時間 t における核種 i の漏出量 (Bq/y)
- η_i : 核種 i の漏出率 (y^{-1})
- $\eta_i = \frac{R_{IN}}{H_D} \cdot R_c(i)$
- R_{IN} : 浸透水量 (m/y)
- $R_c(i)$: 放出係数 (—)
- H_D : 処分場の深さ (m)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{WC}$
- $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- W : 廃棄物の総量 (g)
- (クリアランス対象物量 + 放射性廃棄物でない廃棄物量)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})

(2) 帯水層中の核種の移動

処分場から漏洩した核種は、処分場と同一の幅を有する帯水層に流入するものとする。帯水層の厚さ (h_s) は一定で、土壌の空隙率、密度は一樣とし、 x 方向のみに一定速度で流れているものとする。基礎式は次式で表される。

$$\frac{\partial}{\partial t} R_s(i) \cdot C_{GW}(x,t,i) = D_x \cdot \frac{\partial^2 C_{GW}(x,t,i)}{\partial x^2} - U_s \cdot \frac{\partial C_{GW}(x,t,i)}{\partial x} \dots\dots\dots(8)$$

$$- R_s(i) \cdot \lambda_i \cdot C_{GW}(x,t,i)$$

ここで、

- $C_{GW}(x,t,i)$: 地下水中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- U_s : 地下水流速 (m/y)
- $R_s(i)$: 帯水層遅延係数 (—)
- $R_s(i) = 1 + \frac{1-f_s}{f_s} \cdot Kd_s(i) \cdot \rho_s$
- f_s : 帯水層空隙率 (—)
- ρ_s : 帯水層土壌真密度 (g/cm³)
- $Kd_s(i)$: 帯水層土壌に対する核種 i の分配係数 (mL/g)
- D_x : 地下水流方向の分散係数 (m²/y)

$$D_x = D_{mx} |U_s| + D_d$$

D_{mx} : 地下水流方向の分散長 (m)
 D_d : 分子拡散係数 ($3.15 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{y}$)

λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})

なお、以降の計算では、(8)式の $-L_D \leq x \leq 0$ (L_D は処分場の長さ) の範囲における境界条件として、(7)式により計算した $J(t,i)$ を、処分場の幅 (W_D)、帯水層の厚さ (h_s) 及び地下水流速 (U_S) の積で割った値を与えた場合の解を使用する。

(3) 井戸水中の核種の濃度

井戸水中の核種の濃度は、井戸の汲み上げによる周囲の核種を含まない地下水の流入を考慮した。

$$C_{ww}(t,i) = C_{GW}(x_w,t,i) \cdot R_w \dots\dots\dots (9)$$

ここで、

$C_{ww}(t,i)$: 時間 t における井戸水の核種 i の濃度 (Bq/m^3)
 $C_{GW}(x_w,t,i)$: 地下水中の核種 i の濃度 (Bq/m^3)
 x_w : 処分場下流端から井戸までの距離 (m)
 R_w : 井戸水の混合割合 (－)

(4) 養殖淡水産物中の核種の濃度

養殖淡水産物中の核種の濃度は、養殖水中の核種の濃度に依存し、両者の濃度の間に平衡関係が成立しているものとする濃縮係数法によって求める。なお、養殖水中の核種の濃度は、井戸水中の核種の濃度と養殖淡水産物の地下水利用率を考慮した。

$$C_{Sm}(t,i) = C_{ww}(t,i) \cdot R_{SW} \cdot 10^{-3} \cdot T_{Sm}(i) \dots\dots\dots (10)$$

ここで、

$C_{Sm}(t,i)$: 時間 t における養殖淡水産物 m 中の核種 i の濃度 (Bq/kg)
 $C_{ww}(t,i)$: 時間 t における井戸水の核種 i の濃度 (Bq/m^3)
 R_{SW} : 養殖淡水産物の地下水利用率 (－)
 $T_{Sm}(i)$: 核種 i の養殖淡水産物 m への濃縮係数 (L/kg)

(5) 養殖淡水産物摂取者 (養殖淡水産物摂取による内部被ばく) (成人、子ども)

$$D_{ING}(t,i) = \sum_m C_{Sm}(t,i) \cdot Q_m \cdot G_m \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_{Sm}}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots (11)$$

ここで、

$D_{ING}(t,i)$: 時間 t における養殖淡水産物摂取による内部被ばく線量 ($\mu \text{ Sv}/\text{y}$)
 $C_{Sm}(t,i)$: 時間 t における養殖淡水産物 m 中の核種 i の濃度 (Bq/kg)

- Q_m : 養殖淡水産物 m の摂取量 (kg/y)
- G_m : 養殖淡水産物 m の市場係数 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_{Sm} : 養殖淡水産物 m の輸送時間 (d)
- $DF_{ing}(i)$: 核種 i の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)

市場係数と輸送時間をそれぞれ保守的に 1 及び 0 と選定しているので、上式は以下のようになる。

$$D_{ING}(t,i) = \sum_m C_{Sm}(t,i) \cdot Q_m \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots (11')$$

4. 2. 3. 2 再利用・再使用の計算モデル

RI 汚染物及び放射化物をクリアランスした後に再利用・再使用する場合の評価経路に係るクリアランスレベルの暫定値の算出に用いる線量評価式は、埋設処分に係る評価と同様に原子炉クリアランス報告書において用いられた線量評価式を使用する。ただし、原子炉クリアランス報告書の線量評価式については、再評価報告書において見直しが行われ、以下の①～④に示すような線量評価式の変更及び被ばく形態の追加が行われている。そのため、今回行う RI 汚染物及び放射化物のクリアランスレベルの暫定値の算出にあたっては再評価報告書において見直された線量評価式を用いる。

- ① 日常生活時と就業時の内部被ばく経路に対して被ばく期間中の放射能の減衰を考慮
- ② 粉塵の吸入摂取による内部被ばくの線量評価式に、RS-G-1.7 の評価を参考とした吸入する粉塵への核種の濃縮係数を採用
- ③ 就業時の金属再利用処理の運搬作業を除く経路とコンクリート再利用処理の経路について皮膚汚染による皮膚被ばくを考慮
- ④ 就業時の金属再利用処理の運搬作業を除く経路とコンクリート再利用処理の経路について、汚染物質の直接経口摂取による内部被ばくを考慮

以下に、再利用・再使用に係る評価経路に対して用いる主な線量評価式を示す。

【コンクリート再利用】

この評価経路は、コンクリートの再利用製品の使用に伴う外部被ばく線量と、再利用のための処理に伴う作業場周辺に居住する人の内部被ばく線量を評価する。また、この経路は子どもについても評価する。

ここでは、再利用コンクリート製品の使用に伴う外部被ばく線量の評価式を示す。

(1) 建築材料中の核種の濃度

$$C_{Cp}(i) = C_{Cw}(i) \cdot G_G \cdot \exp(-\lambda_i \cdot t_{pd}) \cdot F_{CC} \cdot F_{rc} \cdot \frac{F_g}{\rho_c} \dots\dots\dots (12)$$

ここで、

- $C_{Cp}(i)$: 建築材料中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- $C_{Cw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象コンクリート中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- G_G : 再生粗骨材の市場係数 (－)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y^{-1})
- t_{pd} : クリアランスされた後から再利用されるまでの時間 (y)
- F_{CC} : 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 (－)
- F_{rc} : 再生粗骨材使用割合 (－)
- F_g : 建築材料中に占める粗骨材の量 (g/cm^3)
- ρ_c : 建築材料の密度 (g/cm^3)

(2) 再利用コンクリート製品の使用に伴う外部被ばく

$$D_{ext,Cp}(i) = C_{Cp}(i) \cdot t_p \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(13)$$

ここで、

- $D_{ext,Cp}(i)$: 再利用コンクリート製品の使用に伴う核種*i*による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_{Cp}(i)$: 建築材料中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- t_p : 再利用製品年間使用時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種*i*の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y⁻¹)
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

【金属再利用処理】

この評価経路では、金属を再利用するために必要な処理を行う作業者の被ばく線量と再利用された物品を職業上で使用することによる被ばく線量について計算を行う。

ここでは、スクラップ輸送作業の積み下ろし作業者における汚染物質の直接経口摂取による内部被ばく線量の評価式と、金属の溶融過程で生じたスラグをアスファルト用の粗骨材に用いた駐車場での労働者の外部被ばく線量の評価式を示す。

(1) スクラップ輸送作業（積み下ろし）に伴う汚染物質の直接経口摂取による内部被ばく線量

$$D_{direct}(i) = C_{Mw}(i) \cdot F'_{MC} \cdot f_{C,ing} \cdot q \cdot t_o \cdot DF_{ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(14)$$

ここで、

- $D_{direct}(i)$: 作業における核種*i*による直接経口摂取被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_{Mw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象金属中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- F'_{MC} : 再利用される金属中のクリアランス対象物割合 (スクラップ輸送作業) (—)
- $f_{C,ing}$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取) (—)
- q : 粉塵の経口摂取率 (g/h)
- t_o : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ing}(i)$: 核種*i*の経口摂取に対する線量係数 (μ Sv/Bq)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y⁻¹)
- t_i : 被ばく中の減衰時間 (y)

(2) スラグの再利用に伴う外部被ばく

金属の溶融過程で生じたスラグをアスファルト用の粗骨材に用いた駐車場での労働者の外部被ばく線量を求める。

(2-1) 溶融作業時に発生するスラグ中の核種の濃度

$$C_{Ms}(i) = C_{Mw}(i) \cdot F_{MC} \cdot T_s(i) \cdot G_M \cdot C_{fs} \cdot \exp(-\lambda_i \cdot t_{pd}) \dots\dots\dots (15)$$

ここで、

- $C_{Ms}(i)$: スラグ中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_{Mw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象金属中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- F_{MC} : 再利用される金属中のクリアランス対象物割合 (スクラップ輸送作業以外) (—)
- $T_s(i)$: 核種 i が溶融過程でスラグ中に移行する割合 (—)
- G_M : 再利用金属の市場係数 (—)
- C_{fs} : スラグへの核種の見かけ上の濃縮係数 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_{pd} : クリアランスされた後から再利用されるまでの時間 (y)

(2-2) 金属の溶融過程で生じたスラグを粗骨材としたアスファルト中の核種 i の濃度

$$C_A(i) = C_{Ms}(i) \cdot F_{As} \dots\dots\dots (16)$$

ここで、

- $C_A(i)$: アスファルト中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_{Ms}(i)$: スラグ中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- F_{As} : アスファルトへのスラグの混合割合 (—)

(2-3) 金属の溶融過程で生じたスラグを粗骨材としたアスファルトを用いた駐車場での労働者の外部被ばく

$$D_{ext,O}(i) = C_A(i) \cdot t_u \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (17)$$

ここで、

- $D_{ext,O}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_A(i)$: アスファルト中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- t_u : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1 年)

【金属再利用用途】

この評価経路では、スクラップ作業場周辺に居住する周辺居住者が、工場から排出される粉塵によって汚染された農作物（葉菜）を摂取することによる内部被ばく線量の評価式を示す。周辺居住者の農作物摂取による内部被ばく線量については子どもについても評価する。

(1) スクラップ作業場からの排気による周辺居住者の経口摂取による内部被ばく線量

(1-1) 溶融作業時に発生する粉塵中の核種の濃度

$$C_{Md}(i) = C_{Mw}(i) \cdot F_{MC} \cdot T_d(i) \cdot G_M \cdot C_{fd} \cdot \exp(-\lambda_i \cdot t_{pd}) \dots\dots\dots(18)$$

ここで、

- $C_{Md}(i)$: 粉塵中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_{Mw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象金属中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- F_{MC} : 再利用される金属中のクリアランス対象物割合 (スクラップ輸送作業以外) (—)
- $T_d(i)$: 核種 i が溶融過程で粉塵中に移行する割合 (—)
- G_M : 再利用金属の市場係数 (—)
- C_{fd} : 粉塵への核種の見かけ上の濃縮係数 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_{pd} : クリアランスされた後から再利用されるまでの時間 (y) (0 年)

(1-2) 土壌中の核種の濃度

$$C_S(i) = \left\{ V_g \cdot f_R \cdot C_{Md}(i) \cdot f_s \cdot f_r \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot T_o)}{\lambda_i} \right\} / P \dots\dots\dots(19)$$

ここで、

- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中濃度 (Bq/kg)
- V_g : 沈着速度 (m/y)
- f_R : スクラップ作業場周辺の空気中粉塵濃度 (g/m^3)
- $C_{Md}(i)$: 粉塵中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- f_s : 粉塵の地表面への沈着割合 (—)
- f_r : 沈着した核種のうち残存する割合 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- T_o : 核種の放出期間 (y)
- P : 土壌実効表面密度 (kg/m^2)

(1-3) 農作物中の核種の濃度

$$C_{Vk}(i) = \left[C_S(i) \cdot T_k(i) + V_g \cdot f_R \cdot C_{Md}(i) \cdot \frac{f_v}{Y_{Bk}} \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_{ei} \cdot T_E)}{\lambda_{ei}} \right] \cdot f_t \cdot f_d \dots\dots\dots(20)$$

ここで、

- $C_{Vk}(i)$: 農作物 k 中における核種 i の濃度 (Bq/kg)
- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中濃度 (Bq/kg)
- $T_k(i)$: 土壌から農作物 k への核種 i の移行係数 (Bq/kg-農作物 per Bq/kg-土壌)

V_g	:	沈着速度 (m/y)
f_R	:	スクラップ作業場周辺の空气中粉塵濃度 (g/m ³)
$C_{Md}(i)$:	粉塵中の核種 i の濃度 (Bq/g)
f_v	:	核種の農作物表面への沈着割合 (—)
Y_{Bk}	:	農作物 k の栽培密度 (kg/m ²)
λ_{ei}	:	沈着した核種 i の実効減衰係数 (y ⁻¹) $\lambda_{ei} = \lambda_i + \lambda_{iw}$ ただし、 λ_{iw} : weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数 (y ⁻¹)
T_E	:	農作物の成育時間 (y)
f_t	:	農作物の栽培期間年間比 (—)
f_d	:	調理前洗浄等による粒子状物質の残留比 (—)

(1-4) 農作物を摂取することによる内部被ばく線量

$$D_{ing,v}(i) = \sum_k C_{Vk}(i) \cdot Q_k \cdot G_k \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_{vk}}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots(21)$$

ここで、

$D_{ing,v}(i)$:	農作物の経口摂取に伴う核種 i による内部被ばく線量 (μ Sv/y)
$C_{Vk}(i)$:	農作物 k 中における核種 i の濃度 (Bq/kg)
Q_k	:	農作物 k の年間摂取量 (kg/y)
G_k	:	農作物 k の市場係数 (—)
λ_i	:	核種 i の崩壊定数 (y ⁻¹)
t_{vk}	:	農作物 k の輸送時間 (d)
$DF_{ing}(i)$:	核種 i の経口摂取に対する線量係数 (μ Sv/Bq)

なお、市場係数と輸送時間は、埋設処分に係る線量計算と同様に、それぞれ保守的に 1 及び 0 と選定すると、上式は以下ようになる。

$$D_{ing,v}(i) = \sum_k C_{Vk}(i) \cdot Q_k \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots(21')$$

【コンクリート再利用処理】

この評価経路では、コンクリートを再利用するために必要な処理を行う作業者の被ばく線量について計算を行う。

ここでは、コンクリートの再利用処理を行う作業者の外部被ばく線量及び皮膚被ばく線量の評価式を(22)式と(23)式に示す。なお、(22)式において外部被ばくに対する線量換算係数は、再利用されるコンクリート(線源)の形状を作業形態に応じてモデル化し、点減衰核積分法による遮へい計算コード QAD-CGGP2R により計算する。

(1) コンクリートを再利用する際の作業に伴う外部被ばく線量

$$D_{ext,O}(i) = C_{Cw}(i) \cdot G_B \cdot F_{CC} \cdot S_O \cdot t_O \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (22)$$

ここで、

- $D_{ext,O}(i)$: 作業時における核種*i*による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_{Cw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象コンクリート中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- G_B : 再利用コンクリート塊の市場係数 (—)
- F_{CC} : 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 (—)
- S_O : 作業時の外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
- t_O : 作業に伴う年間被ばく時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種*i*の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(2) コンクリートを再利用する際の作業における皮膚汚染による作業者の皮膚被ばく線量

$$D_{skin}(i) = C_{Cw}(i) \cdot G_B \cdot F_{CC} \cdot L_{dust} \cdot f_{dust,skin} \cdot \rho \cdot t_O \cdot DF_{skin}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (23)$$

ここで、

- $D_{skin}(i)$: 核種*i*による皮膚汚染による皮膚被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_{Cw}(i)$: 再利用されるクリアランス対象コンクリート中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- G_B : 再利用コンクリート塊の市場係数 (—)
- F_{CC} : 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 (—)
- L_{dust} : 皮膚に堆積した粉塵の厚み (cm)
- $f_{dust,skin}$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数 (皮膚被ばく) (—)
- ρ : 皮膚に堆積した粉塵の密度 (g/cm^3)
- t_O : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{skin}(i)$: 核種*i*の皮膚汚染による皮膚被ばく線量換算係数
(β 線、 γ 線に対する換算係数の和) (μ Sv/h per Bq/cm²)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

【金属再使用】

この評価経路では、放射線発生装置使用施設で使用していた電源等を別事業所等で再使用する際の被ばく線量を評価する。

ここでは、再使用品使用時の外部被ばく線量の評価式を(24)式に示す。

(1) 再使用に伴う外部被ばく

$$D_{ext,u}(i) = C_{Mr}(i) \cdot t_u \cdot DF'_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (24)$$

ここで、

$D_{ext,u}(i)$: 再使用に伴う核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)

$C_{Mr}(i)$: 再使用品の核種 i の濃度 (Bq/g)

t_u : 年間作業時間 (h/y)

$DF'_{ext}(i)$: 再使用品からの核種 i の外部被ばく線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)

λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})

t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1 年)

4. 2. 3. 3 焼却処理の計算モデル

RI 汚染物のうち、可燃物等としてクリアランスを行った場合、及び可燃物等を焼却したのちに焼却灰としてクリアランスを行った場合に想定される評価経路に対するクリアランスレベルの暫定値の算出に用いた主な線量評価式を以下に示す。

【可燃物の運搬作業に伴う評価経路】

この評価経路では、RI 汚染物となる可燃物等が線源となるので、被ばく評価にあたっては RI 汚染物中に含まれる核種の濃度をそのまま用いる。ただし、クリアランス対象物は、「放射性廃棄物でない廃棄物」と混合することも想定する。

ここでは、クリアランス後の可燃物の運搬作業者の被ばく線量を式(25)を用いて評価する。これらの式において、線量換算係数については、線源の幾何形状を模擬し、点減衰核積分法による遮へい計算コード QAD-CGGP2R により算出する。

(1) クリアランス後の可燃物の運搬作業者（直接線・外部被ばく）

$$D_{ext}(i) = C_w(i) \cdot S_o \cdot t_o \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(25)$$

ここで、

- $D_{ext}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wc}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{wc} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- S_o : 外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
- t_o : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 $\lambda_i = \ln 2 / T_{1/2}(i)$
 $T_{1/2}(i)$: 核種 i の半減期 (y) (以下同様)
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

【焼却処理施設の運転作業に伴う評価経路】

この評価経路では、焼却処理施設の補修作業者が、焼却炉壁の表面に付着した核種からの外部被ばく、焼却灰を吸入することによる内部被ばく、焼却灰を直接経口摂取することによる内部被ばく及び皮膚被ばくについての被ばく線量と、焼却炉から排出された核種が付着した農作物（飼料）を摂取した畜産物を摂取することによる被ばく線量を評価する。

ここでは、特に、焼却炉の補修作業者の外部被ばく及び粉塵吸入による内部被ばくに係る線量評価式を式(27)及び式(29)に示す。

(1) 焼却処理施設の補修作業者（直接線・外部被ばく）

焼却炉の補修作業者の外部被ばく線量は、焼却炉壁の表面汚染密度に基づいて求める。

(1-1) 焼却炉壁の表面汚染密度

焼却炉壁の表面汚染密度の評価式は、炉壁に付着した焼却灰の放射能による作業者の被ばく線量を評価するうえで必要な、焼却炉壁の核種の表面汚染密度を求めるための式であり、以下の点を考慮している。

- ・「クリアランス対象廃棄物中の核種*i*の濃度」と「1年間に焼却処理されるクリアランス対象廃棄物（可燃物等）の重量」から、焼却炉に1年間に投入される核種*i*の放射エネルギーを求める。
- ・1から「核種*i*が排気に移行する割合」を引いた値を乗じることにより、焼却過程で焼却灰に残存する核種*i*の放射エネルギーを求める。
- ・「焼却炉壁に付着する割合」を乗じることにより、焼却炉から焼却灰を取り出した後に、焼却炉壁に付着している焼却灰中の核種*i*の放射エネルギーを求める。
- ・上記の核種*i*の放射エネルギーを、焼却炉壁の表面積で割ることにより、焼却炉壁の表面汚染密度を計算する。

$$C_I(i) = \frac{C_{wo}(i) \cdot W_I \cdot 10^3 \cdot (1 - f_I(i)) \cdot f_{dw}}{S \cdot 10^4} \dots\dots\dots(26)$$

ここで、

- $C_I(i)$: 焼却炉壁の核種*i*の表面汚染密度 (Bq/cm²)
- $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種*i*の濃度 (Bq/g)
- W_I : 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 (kg)
- $f_I(i)$: 核種*i*が排気に移行する割合 (—)
- f_{dw} : 焼却炉壁に付着する割合 (—)
- S : 焼却炉壁の表面積 (m²)

(1-2) 焼却炉の補修作業者（直接線・外部被ばく）

$$D_{ext}(i) = C_I(i) \cdot S_O \cdot t_O \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(27)$$

ここで、

- $D_{ext}(i)$: 作業時における核種*i*による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_I(i)$: 焼却炉壁の核種*i*の表面汚染密度 (Bq/cm²)
- S_O : 外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
- t_O : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種*i*の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/cm²)
- λ_i : 核種*i*の崩壊定数 (y⁻¹)
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(2) 焼却炉の補修作業者（粉塵吸入による内部被ばく）

焼却炉の補修作業に従事する作業者の粉塵吸入による内部被ばく線量は、焼却灰中の核種の濃

度に基づいて求める。

(2-1) 焼却灰中の核種の濃度

焼却灰中の核種の濃度の評価式は、焼却処理により発生する焼却灰に含まれる核種の放射能濃度を求めるものであり、以下の点を考慮している。

- ・焼却炉に投入される過程での他の廃棄物（対象施設以外から持ち込まれた可燃物等）との混合を考慮する。
- ・焼却処理で減重比（可燃物が灰となった際に重量が減少する割合）を考慮する。
- ・1 から「核種 i が排気に移行する割合」を引いた値を乗じることにより、焼却過程で焼却灰に残存する割合を考慮する。

$$C_A(i) = C_W(i) \cdot V_I \cdot F_{Cl} \cdot (1 - f_I(i)) \dots\dots\dots(28)$$

ここで、

- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_W(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_W(i) = C_{WO}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{WO}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- V_I : 焼却処理に伴う廃棄物の減重比 (—)
- F_{Cl} : 焼却炉での他の廃棄物との混合割合 (—)
- $f_I(i)$: 核種 i が排気に移行する割合 (—)

(2-2) 焼却炉の補修作業員（粉塵吸入による内部被ばく）

$$D_{inh}(i) = C_A(i) \cdot C_{dust} \cdot f_{dust,inh} \cdot B_O \cdot t_O \cdot DF_{inh}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(29)$$

ここで、

- $D_{inh}(i)$: 作業時における核種 i による吸入被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- C_{dust} : 作業時の空气中粉塵濃度 (g/m^3)
- $f_{dust,inh}$: 微粒子への放射性物質の濃縮係数（吸入摂取） (—)
- B_O : 作業員の呼吸量 (m^3/h)
- t_O : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{inh}(i)$: 核種 i の吸入被ばくに対する線量係数 (μ Sv/Bq)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

(3) 畜産物摂取者（経口摂取による内部被ばく）

農業用水及び飼育に用いられる用水には核種が含まれていないものとする。この経路は子どもについても評価する。

(3-1) 空気中の核種の濃度

空気中の核種の濃度は次式により求める。この評価式は、廃棄物中の核種が焼却処理により排気に移行し、煙突から大気中に放出された時の大気中の放射能濃度を考慮するものであり、以下の点を考慮している。

- ・焼却炉に投入される過程での他の廃棄物（対象施設以外から持ち込まれた可燃物等）との混合を考慮する。
- ・「核種 i が排気に移行する割合」を乗じることにより、焼却過程で排気中に移行する割合を考慮する。
- ・「焼却処理能力」を乗じることにより、単位時間あたりに大気中に放出する核種 i の放射エネルギーを求める。
- ・単位時間あたりに放出される核種 i の放射エネルギー (Bq/s) と、線量影響を及ぼす地点における空気中の濃度 (Bq/m³) の比である「大気中での分散係数」を乗じることにより、大気中における分散過程を考慮する。

$$C_{Air}(i) = \chi \cdot f_l(i) \cdot R \cdot F_{Cl} \cdot C_w(i) \dots\dots\dots(30)$$

ここで、

- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- χ : 大気中での分散係数 (s/m³)
- $f_l(i)$: 核種 i が排気に移行する割合 (—)
- R : 焼却処理能力 (g/s)
- F_{Cl} : 焼却炉での他の廃棄物との混合割合 (—)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)

(3-2) 土壌中の核種の濃度

$$C_s(i) = \left\{ V_g \cdot C_{Air}(i) \cdot f_s \cdot f_r \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot T_o)}{\lambda_i} \right\} / P \dots\dots\dots(31)$$

ここで、

- $C_s(i)$: 核種 i の土壌中の濃度 (Bq/kg)
- V_g : 沈着速度 (m/y)
- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- f_s : 粉塵の地表面への沈着割合 (—)
- f_r : 沈着した核種のうち残存する割合 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y⁻¹)
- T_o : 核種の放出期間 (y)
- P : 土壌実効表面密度 (kg/m²)

(3-3) 飼料中の核種の濃度

$$C_{VF}(i) = \left[C_S(i) \cdot T_F(i) + V_g \cdot C_{Air}(i) \cdot \frac{f_v}{Y_B} \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_{ei} \cdot T_E)}{\lambda_{ei}} \right] \cdot f_i \dots\dots\dots(32)$$

ここで、

- $C_{VF}(i)$: 農作物（飼料）中における核種 i の濃度（Bq/kg）
- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中の濃度（Bq/kg）
- $T_F(i)$: 土壌から農作物への核種 i の移行係数（Bq/kg-農作物 per Bq/kg-土壌）
- V_g : 沈着速度（m/y）
- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度（Bq/m³）
- f_v : 核種の農作物表面への沈着割合（－）
- Y_B : 農作物の栽培密度（kg/m²）
- λ_{ei} : 沈着した核種 i の実効減衰係数（y⁻¹）
 $\lambda_{ei} = \lambda_i + \lambda_{iw}$
 ただし、
 λ_i : 核種 i の崩壊定数（y⁻¹）
 λ_{iw} : weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数（y⁻¹）
- T_E : 農作物の生育期間（y）
- f_i : 農作物の栽培期間年間比（－）

(3-4) 畜産物中の核種の濃度

農作物（飼料）を摂取することによる畜産物中の核種の濃度の計算では、農業用水及び飼育に使用される用水には核種が含まれていないものとする。畜産物の種類としては鶏卵、牛乳、牛肉、豚肉及び鶏肉を想定する。

$$C_{Fn}(i) = T_n(i) \cdot M_F \cdot C_{VF}(i) \cdot Q_{vn} \dots\dots\dots(33)$$

ここで、

- $C_{Fn}(i)$: 畜産物 n 中の核種 i の濃度（Bq/kg 又は Bq/L）
- $T_n(i)$: 飼料から畜産物 n 中への核種 i の移行係数（d/kg 又は d/L）
- M_F : 核種を含む飼料の混合割合（－）
- $C_{VF}(i)$: 飼料中の核種 i の濃度（Bq/kg）
- Q_{vn} : 畜産物 n を生産する家畜の飼料摂取量（kg-dry/d）

(3-5) 焼却炉周辺の畜産物摂取者（経口摂取による内部被ばく）

$$D_{ing,F}(i) = \sum_n C_{Fn}(i) \cdot Q_n \cdot G_n \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_{Fn}}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots(34)$$

ここで、

- $D_{ing,F}(i)$: 畜産物摂取に伴う核種 i による内部被ばく線量（ μ Sv/y）
- $C_{Fn}(i)$: 畜産物 n 中の核種 i の濃度（Bq/kg 又は Bq/L）

- Q_n : 畜産物 n の摂取量 (kg/y 又は L/y)
- G_n : 畜産物 n の市場係数 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_{Fn} : 畜産物 n の輸送時間 (d)
- $D_{ing,F}(i)$: 核種 i の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)

【焼却灰の埋立作業に伴う評価経路】

この評価経路では、可燃物等がクリアランスされた後に焼却処理されて生成した焼却灰、若しくは可燃物等が焼却処理された後にクリアランスされた焼却灰を埋設処分場に埋設するまでの作業（積み下ろし作業、運搬作業、埋立作業）の被ばく線量を評価する。

(1) 焼却灰中の核種の濃度

可燃物等のクリアランスを想定した場合、焼却灰中の核種の濃度は、式(35)により求める。

$$C_A(i) = C_w(i) \cdot V_I \cdot F_{CI} \cdot (1 - f_I(i)) \dots\dots\dots (35)$$

ここで、

- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)
- V_I : 焼却処理に伴う廃棄物の減重比 (—)
- F_{CI} : 焼却炉での他の廃棄物との混合割合 (—)
- $f_I(i)$: 核種 i が排気に移行する割合 (—)

一方、焼却灰のクリアランスを想定した場合、焼却灰中の核種の濃度は次式により求める。

$$C_A(i) = C_w(i) \dots\dots\dots (35')$$

ここで、

- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_w(i)$: 「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 $C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{WC}$
 $C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
 F_{WC} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (—)

(2) 焼却灰の積み下ろし作業及び埋立作業（直接経口による内部被ばく）

$$D_{direct}(i) = C_A(i) \cdot f_{C,ing} \cdot q \cdot t_O \cdot DF_{ing}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots (36)$$

ここで、

$D_{direct}(i)$:	作業時における核種 <i>i</i> による直接経口摂取被ばく線量 (μ Sv/y)
$C_A(i)$:	焼却灰中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/g)
$f_{C,ing}$:	微粒子への放射性物質の濃縮係数 (経口摂取) (一)
q	:	粉塵の経口摂取率 (g/h)
t_o	:	年間作業時間 (h/y)
$DF_{ing}(i)$:	核種 <i>i</i> の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)
λ_i	:	核種 <i>i</i> の崩壊定数 (y^{-1})
t_i	:	被ばく中の減衰期間 (y) (1年)

【焼却灰の溶融処理施設の運転に伴う評価経路】

この評価経路では、溶融炉からの排気に伴い放出された核種が付着した農作物及びその農作物を飼料とする畜産物を摂取した溶融炉周辺居住者の内部被ばく線量評価式を示す。これらの経路は子どもについても評価する。

(1) 溶融炉周辺の農作物摂取者 (経口摂取による内部被ばく)

(1-1) 焼却灰中の核種の濃度

$$C_A(i) = C_w(i) \cdot V_I \cdot F_{Cl} \cdot (1 - f_I(i)) \dots\dots\dots(37)$$

ここで、

$C_A(i)$:	焼却灰中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/g)
$C_w(i)$:	「放射性廃棄物でない廃棄物」とクリアランス対象廃棄物を混合した廃棄物中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/g)
		$C_w(i) = C_{wo}(i) \cdot F_{wc}$
		$C_{wo}(i)$: クリアランス対象廃棄物中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/g)
		F_{wc} : 廃棄物中に占められるクリアランス対象廃棄物の割合 (一)
V_I	:	焼却処理に伴う廃棄物の減重比 (一)
F_{Cl}	:	焼却炉での他の廃棄物との混合割合 (一)
$f_I(i)$:	核種 <i>i</i> が排気に移行する割合 (一)

(1-2) 空気中の核種の濃度

$$C_{Air}(i) = \chi \cdot f_{AM}(i) \cdot R_{AM} \cdot F_{AM} \cdot C_A(i) \dots\dots\dots(38)$$

ここで、

$C_{Air}(i)$:	空気中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/m ³)
χ	:	大気中での分散係数 (s/m ³)
$f_{AM}(i)$:	溶融処理において核種 <i>i</i> が排気に移行する割合 (一)
R_{AM}	:	溶融処理能力 (g/s)
F_{AM}	:	溶融炉での他の焼却灰との混合割合 (一)
$C_A(i)$:	焼却灰中の核種 <i>i</i> の濃度 (Bq/g)

(1-3) 土壌中の核種の濃度

$$C_S(i) = \left\{ V_g \cdot C_{Air}(i) \cdot f_s \cdot f_r \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot T_O)}{\lambda_i} \right\} / P \dots\dots\dots(39)$$

ここで、

- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中の濃度 (Bq/kg)
- V_g : 沈着速度 (m/y)
- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- f_s : 粉塵の地表面への沈着割合 (—)
- f_r : 沈着した核種のうち残存する割合 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y⁻¹)
- T_O : 核種の放出期間 (y)
- P : 土壌実効表面密度 (kg/m²)

(1-4) 農作物中の核種の濃度

$$C_V(i) = \left[C_S(i) \cdot T_V(i) + V_g \cdot C_{Air}(i) \cdot \frac{f_v}{Y_B} \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_{ei} \cdot T_E)}{\lambda_{ei}} \right] \cdot f_i \cdot f_d \dots\dots\dots(40)$$

ここで、

- $C_V(i)$: 農作物 (葉菜) 中における核種 i の濃度 (Bq/kg)
- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中の濃度 (Bq/kg)
- $T_V(i)$: 土壌から農作物 (葉菜) への核種 i の移行係数 (Bq/kg-農作物 per Bq/kg-土壌)
- V_g : 沈着速度 (m/y)
- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- f_v : 核種の農作物表面への沈着割合 (—)
- Y_B : 農作物 (葉菜) の栽培密度 (kg/m²)
- λ_{ei} : 沈着した核種 i の実効減衰係数 (y⁻¹)
 $\lambda_{ei} = \lambda_i + \lambda_{iw}$
ただし、
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y⁻¹)
 λ_{iw} : weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数 (y⁻¹)
- T_E : 農作物の生育期間 (y)
- f_i : 農作物の栽培期間年間比 (—)
- f_d : 調理前洗浄等による粒子状物質の残留比 (—)

(1-5) 溶融炉周辺の農作物摂取者 (経口摂取による内部被ばく)

$$D_{ing}(i) = C_V(i) \cdot Q_V \cdot G_V \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_v}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots(41)$$

ここで、

- $D_{ing}(i)$: 農作物摂取に伴う核種 i の経口摂取による内部被ばく線量 (μ Sv/y)

- $C_V(i)$: 農作物（葉菜）中における核種 i の濃度 (Bq/kg)
- Q_V : 農作物（葉菜）の年間摂取量 (kg/y)
- G_V : 農作物（葉菜）の市場係数 (—)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_v : 農作物（葉菜）の輸送時間 (d)
- $DF_{ing}(i)$: 核種 i の経口摂取の内部被ばく線量係数 (μ Sv/Bq)

(2) 溶融炉周辺の畜産物摂取者（経口摂取による内部被ばく）

溶融炉から排出された核種が付着した農作物（飼料）を摂取した畜産物を摂取することによる被ばく線量を評価する。

(2-1) 空気中の核種の濃度

空気中の核種の濃度の評価式は、溶融処理により排気に移行し、煙突から大気中に放出された時の大気中の放射能濃度を考慮するものである。

$$C_{Air}(i) = \chi \cdot f_{AM}(i) \cdot R_{AM} \cdot F_{AM} \cdot C_A(i) \dots\dots\dots(42)$$

ここで、

- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- χ : 大気中での分散係数 (s/m³)
- $f_{AM}(i)$: 溶融処理において核種 i が排気に移行する割合 (—)
- R_{AM} : 溶融処理能力 (g/s)
- F_{AM} : 溶融炉での他の焼却灰との混合割合 (—)
- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)

(2-2) 飼料中の核種の濃度

$$C_{VF}(i) = \left[C_S(i) \cdot T_F(i) + V_g \cdot C_{Air}(i) \cdot \frac{f_v}{Y_B} \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_{ei} \cdot T_E)}{\lambda_{ei}} \right] \cdot f_t \dots\dots\dots(43)$$

ここで、

- $C_{VF}(i)$: 農作物（飼料）中における核種 i の濃度 (Bq/kg)
- $C_S(i)$: 核種 i の土壌中の濃度 (Bq/kg)
- $T_F(i)$: 土壌から農作物への核種 i の移行係数 (Bq/kg-農作物 per Bq/kg-土壌)
- V_g : 沈着速度 (m/y)
- $C_{Air}(i)$: 空気中の核種 i の濃度 (Bq/m³)
- f_v : 核種の農作物表面への沈着割合 (—)
- Y_B : 農作物の栽培密度 (kg/m²)
- λ_{ei} : 沈着した核種 i の実効減衰係数 (y^{-1})
- $\lambda_{ei} = \lambda_i + \lambda_{iw}$

ただし、
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 λ_{w} : weathering 効果による植物表面沈着核種の除去係数 (y^{-1})
 T_E : 農作物の生育期間 (y)
 f_i : 農作物の栽培期間年間比 (—)

(2-3) 畜産物中の核種の濃度

$$C_{Fn}(i) = T_n(i) \cdot M_F \cdot C_{VF}(i) \cdot Q_{vn} \dots\dots\dots (44)$$

ここで、

$C_{Fn}(i)$: 畜産物 n 中の核種 i の濃度 (Bq/kg 又は Bq/L)
 $T_n(i)$: 飼料から畜産物 n 中への核種 i の移行係数 (d/kg 又は d/L)
 M_F : 核種を含む飼料の混合割合 (—)
 $C_{VF}(i)$: 飼料中の核種 i の濃度 (Bq/kg)
 Q_{vn} : 畜産物 n を生産する家畜の飼料摂取量 (kg-dry/d)

(2-4) 溶融炉周辺の畜産物摂取者 (経口摂取による内部被ばく)

$$D_{ing,F}(i) = \sum_n C_{Fn}(i) \cdot Q_n \cdot G_n \cdot \exp\left(-\frac{\lambda_i \cdot t_{Fn}}{365}\right) \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots (45)$$

ここで、

$D_{ing,F}(i)$: 畜産物摂取に伴う核種 i による内部被ばく線量 (μ Sv/y)
 $C_{Fn}(i)$: 畜産物 n 中の核種 i の濃度 (Bq/kg 又は Bq/L)
 Q_n : 畜産物 n の摂取量 (kg/y 又は L/y)
 G_n : 畜産物 n の市場係数 (—)
 λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
 $\lambda_i = \ln 2 / T_{1/2}(i)$
 $T_{1/2}(i)$: 核種 i の半減期 (y)
 t_{Fn} : 畜産物 n の輸送時間 (d)
 $DF_{ing}(i)$: 核種 i の経口摂取の内部被ばく線量換算係数 (μ Sv/Bq)

市場係数と輸送時間をそれぞれ保守的に 1 及び 0 と選定しているの、上式は以下のような
 る。

$$D_{ing,F}(i) = \sum_n C_{Fn}(i) \cdot Q_n \cdot DF_{ing}(i) \dots\dots\dots (45')$$

【溶融固化物の埋立作業に伴う評価経路】

この評価経路では、焼却灰の溶融処理により生成した溶融固化物を埋設処分場へ埋設するまでの
 の作業 (積み下ろし作業、運搬作業) の被ばく線量を評価する。

(1) 熔融固化物中の核種の濃度

$$C_{AM}(i) = C_A(i) \cdot V_{AM} \cdot F_{AM} \cdot (1 - f_{AM}(i)) \dots\dots\dots(46)$$

ここで、

- $C_{AM}(i)$: 熔融固化物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- $C_A(i)$: 焼却灰中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- V_{AM} : 熔融処理に伴う廃棄物の減重比 (—)
- F_{AM} : 熔融炉での他の焼却灰との混合割合 (—)
- $f_{AM}(i)$: 熔融処理において核種 i が排気に移行する割合 (—)

(2) 熔融固化物の積み下ろし作業員及び運搬作業員 (直接線・外部被ばく)

$$D_{ext}(i) = C_{AM}(i) \cdot S_o \cdot t_o \cdot DF_{ext}(i) \cdot \frac{1 - \exp(-\lambda_i \cdot t_i)}{\lambda_i \cdot t_i} \dots\dots\dots(47)$$

ここで、

- $D_{ext}(i)$: 作業時における核種 i による外部被ばく線量 (μ Sv/y)
- $C_{AM}(i)$: 熔融固化物中の核種 i の濃度 (Bq/g)
- S_o : 外部被ばくに対する遮へい係数 (—)
- t_o : 年間作業時間 (h/y)
- $DF_{ext}(i)$: 核種 i の外部被ばくに対する線量換算係数 (μ Sv/h per Bq/g)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数 (y^{-1})
- t_i : 被ばく中の減衰期間 (y) (1年)