

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	保 2) 埋設個別 03 R6
提出年月日	2023 年 11 月 1 日

廃棄物埋設施設
1 号埋設設備 6 群放射エネルギー管理の変更
に係る補足説明資料

目次



1. 概要	.....	1
2. 経緯	.....	2
3. 変更理由等	.....	3
4. 保安規定の新旧比較	.....	4
添付資料 1 : 1号埋設設備の群及び埋設設備ごとの 放射エネルギー管理の変更について	.....	6
参考資料 1 : 放射エネルギー管理の変更に伴う線量評価への 影響について	.....	14

1. 概要

本資料は、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定（以下「保安規定」という。）のうち「廃棄物埋設施設 1号埋設設備 6群放射エネルギー管理の変更」の経緯、変更理由等について説明するものである。

2. 経緯

- 1号廃棄物埋設施設の1群から6群の区画別放射エネルギー(1群から6群の合計放射エネルギー)は、事業変更許可申請書の本文に記載し、許可を得ている。
- この区画別放射エネルギーを超えないよう、保安規定において群ごとの放射エネルギー及び埋設設備ごとの放射エネルギーに上限値を定めて、廃棄体を定置している。
- 現在1号埋設設備の1群から6群には150,067本(埋設容量の約98%)の埋設を完了している。これに対し埋設した放射エネルギーは事業変更許可を受けた区画別放射エネルギー(1群から6群の合計放射エネルギー)に対して約1%から約70%と十分下回っており、C-14については区画別放射エネルギー： $2.5 \times 10^{12} \text{Bq}$ の約70% ($1.7 \times 10^{12} \text{Bq}$)である。
- 一方、6群に埋設した廃棄体本数は22,067本(埋設容量の約86%)であるが、C-14の放射エネルギーは従前の保安規定で定める6群に埋設可能な放射エネルギー： $4.1 \times 10^{11} \text{Bq}$ (区画別放射エネルギーの1/6倍)の約90% ($3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$)であり、埋設本数に対して放射エネルギーが上回っていることから、今後6群単体で見ると管理値に収まらない可能性がある。

3. 変更理由等

【変更の理由】

1号埋設設備6群を対象に、比較的放射エネルギーが大きい廃棄体も埋設可能とすることで、埋設設備の有効活用を図る。

【変更の内容】

1号埋設設備における群ごとの埋設可能放射エネルギーについて、事業変更許可を受けた1群から6群の区画別放射エネルギーを超えないことを明記した上で、6群への割り当ての見直しを行う。

なお、本変更にあわせて、関連する他条文の記載の適正化を行う。

【変更の妥当性】

1群から6群の区画別放射エネルギーを超えないことを明記した上で、6群の放射エネルギー管理値は1群から5群の既埋設放射エネルギーを考慮して設定しているため、変更後において事業許可を受けた1群から6群の区画別放射エネルギーを超えないよう適切に管理できる。

4. 保安規定の新旧比較 (1/2)

現行	改正後
<p>(廃棄体の定置)</p> <p>第19条 建設課長は、廃棄体を定置する前に、構築した埋設設備が埋設規則第6条第1項第4号及び第8号に定める技術上の基準を満足していること及び収着性（分配係数）を有する材料であることを確認するとともに、確認した結果を運営課長に通知する。</p> <p>2～3省略</p> <p>4 運営課長は、廃棄体を定置する場合は、埋設規則第6条第1項第1号、第2号及び第6号に定める技術上の基準を満足していることを確認するとともに、次の事項を遵守する。</p> <p>(1) 1号埋設設備1群から6群までへの定置</p> <ul style="list-style-type: none"> イ 1号廃棄体のうち均質・均一固化体は1号埋設設備1群から6群までの埋設設備30基に定置すること。 ロ 1号廃棄体を定置する場合は、1号埋設クレーンにより取り扱うこと。 ハ 1号埋設設備の最上段及び北側側面には表面線量当量率2mSv/hを超える廃棄体を定置しないこと。 ニ 1号埋設設備1群ごとの放射エネルギーが1群から6群までの区画別放射エネルギーの1/6倍を超えないこと、かつ1号埋設設備1基ごとの放射エネルギーが1群から6群までの区画別放射エネルギーの2/30倍を超えないように定置すること。 <p>次頁へつづく</p>	<p>(廃棄体の定置)</p> <p>第19条 建設課長は、廃棄体を定置する前に、構築した埋設設備が埋設規則第6条第1項第4号及び第8号に定める技術上の基準を満足していること及び収着性（分配係数）を有する材料であることを確認するとともに、確認した結果を運営課長に通知する。</p> <p>2～3省略</p> <p>4 運営課長は、廃棄体を定置する場合は、埋設規則第6条第1項第1号、第2号及び第6号に定める技術上の基準を満足していることを確認するとともに、次の事項を遵守する。</p> <p>(1) 1号埋設設備1群から6群までへの定置</p> <ul style="list-style-type: none"> イ 1号廃棄体のうち均質・均一固化体は1号埋設設備1群から6群までの埋設設備30基に定置すること。 ロ 1号廃棄体を定置する場合は、1号埋設クレーンにより取り扱うこと。 ハ 1号埋設設備の最上段及び北側側面には表面線量当量率2mSv/hを超える廃棄体を定置しないこと。 ニ <u>1号埋設設備1群から6群の放射エネルギーが、1群から6群の区画別放射エネルギーを超えないように定置すること。また、1号埋設設備1群から5群までは、1号埋設設備1群ごとの放射エネルギーが1群から6群の区画別放射エネルギーの1/6倍を超えないこと、かつ1号埋設設備1基ごとの放射エネルギーが1群から6群の区画別放射エネルギーの2/30倍を超えないように定置すること。1号埋設設備6群は、1群から5群の既埋設放射エネルギーを考慮し、6群の放射エネルギーが1群から6群の区画別放射エネルギーの9/30倍を超えないように定置すること。</u> <p>次頁へつづく</p>

4. 保安規定の新旧比較 (2/2)



現行	改正後
<p>前頁からのつづき</p> <p>ホ 1号埋設設備には、セメント以外で固型化した廃棄体が1群から5群までは埋設設備1群ごとに20%を超えない<u>よう</u>、かつ埋設設備1基ごとに40%を超えない<u>よう</u>、6群全体では40%を超えない<u>よう</u>定置すること。</p> <p>へ省略</p> <p>(2)～(4)省略</p>	<p>前頁からのつづき</p> <p>ホ 1号埋設設備には、セメント以外で固型化した廃棄体が1群から5群までは埋設設備1群ごとに20%を超えない<u>こと</u>、かつ埋設設備1基ごとに40%を超えない<u>ように定置すること</u>。<u>1号埋設設備6群全体ではセメント以外で固型化した廃棄体が40%を超えないように定置すること</u>。</p> <p>へ省略</p> <p>(2)～(4)省略</p>

添付資料 1

1号埋設設備の群及び埋設設備ごとの
放射エネルギー管理の変更について

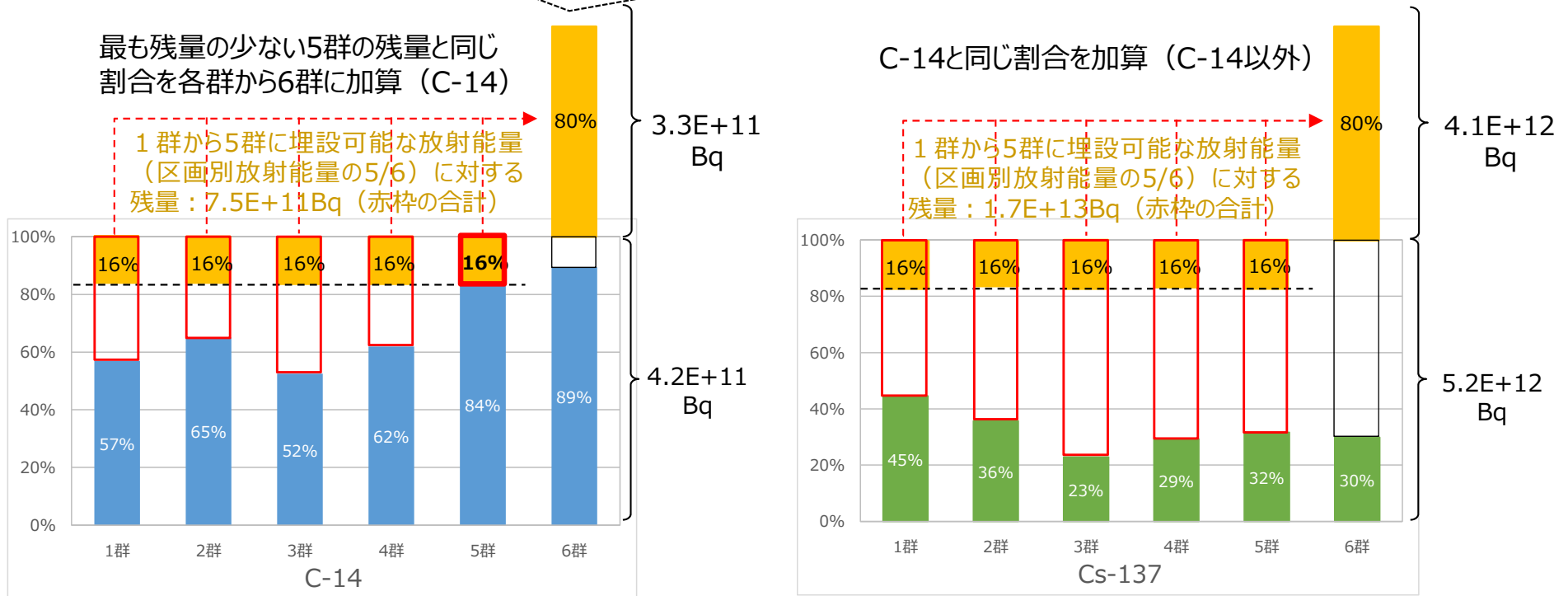
目次

1. 放射エネルギー管理値の設定の考え方	8
2. 放射エネルギー管理値と埋設放射エネルギーの関係	9
3. 変更後の放射エネルギー管理のイメージ	10
4. 1群から6群の区画別放射エネルギー	11
5. 埋設放射エネルギーの状況	12
6. C-14放射エネルギーの増加要因	13

1. 放射エネルギー管理値の設定の考え方

- 覆土完了後の廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出に伴う公衆の受ける線量の評価値に対して、影響が生じないように6群の放射エネルギー管理値を設定する。
- 許可を受けた放射エネルギーに対し、1群から5群までに埋設した放射エネルギーの残量（赤枠）のうち、最も残量の少ない群（C-14は5群）の放射エネルギーと同じ割合（16%）を各群から均等に6群の放射エネルギーに加算する（左図）。
- 放射エネルギーの残量は放射性物質の種類によって異なるが、その他の放射性物質もC-14と同じ割合（16%）を加算する（右図はCs-137の例）。

・現行の6群の放射エネルギー管理値を100%とした場合、変更後の管理値は180%（1.8倍）に相当する放射エネルギー
 ・6群の放射エネルギーは埋設設備9基分の放射エネルギー（ $= 1.8 \times 5$ 基）となるため、1群から6群の区画別放射エネルギーに対しては9(基)/30(基)の放射エネルギーとなるよう管理



埋設放射エネルギーの割合と管理値変更後の放射エネルギー割合

2. 放射エネルギー管理値と埋設放射エネルギーとの関係

- 1群から6群のC-14埋設放射エネルギー : $1.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ (区画別放射エネルギーの約70%)
- 1群から5群のC-14埋設放射エネルギー : $1.3 \times 10^{12} \text{Bq}$
- 1群から5群に埋設可能なC-14の放射エネルギー(区画別放射エネルギーの5/6)に対する残量
: $7.5 \times 10^{11} \text{Bq}$

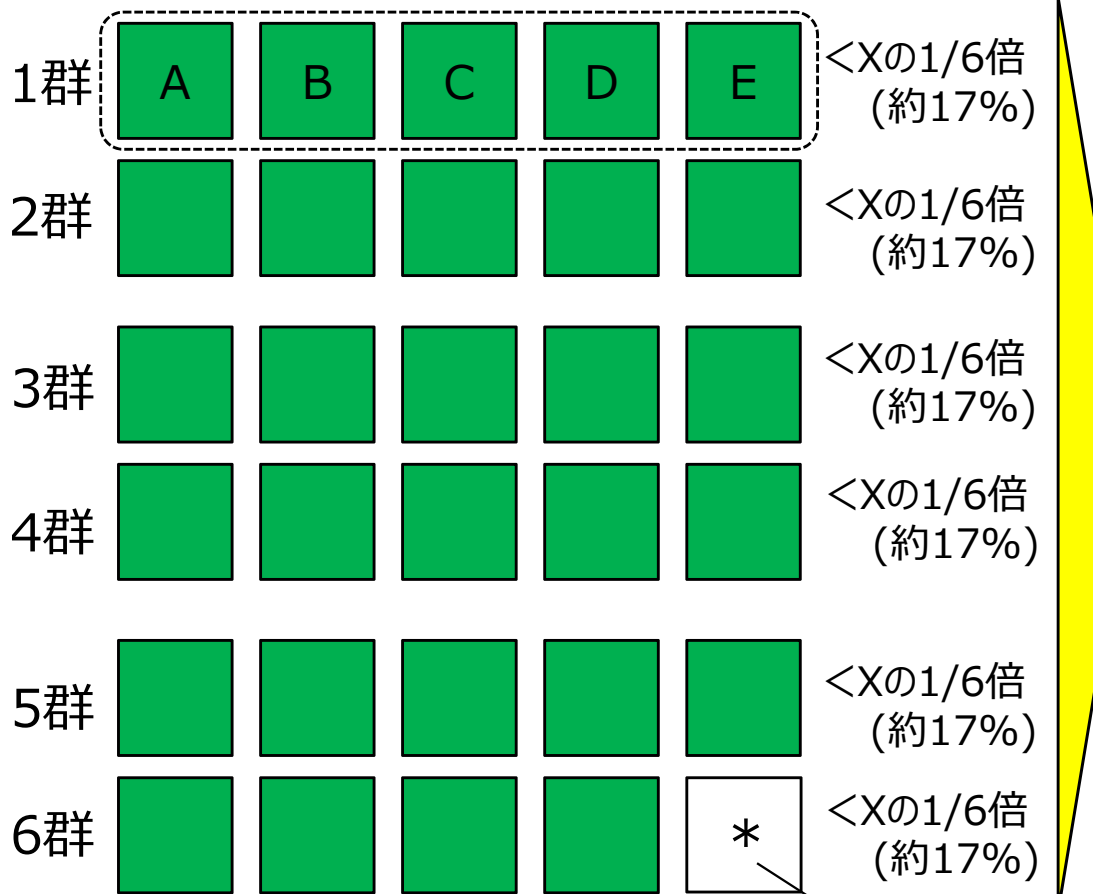
- 上記のうち、6群への割り当て量 : $3.3 \times 10^{11} \text{Bq}$ …①
- 6群に埋設可能なC-14の放射エネルギー(区画別放射エネルギーの1/6) : $4.2 \times 10^{11} \text{Bq}^{*1}$ …②
- 変更後の6群に埋設可能なC-14の放射エネルギー
: ① + ② = $7.5 \times 10^{11} \text{Bq}$ (区画別放射エネルギーの9/30)

*1 : 計算過程であるため、四捨五入した値を記載

3. 変更後の放射エネルギー管理のイメージ

【現行の放射エネルギー管理】

区画別放射エネルギー（合計放射エネルギー）を確実に達成するために、群単位・埋設設備単位で平均的な値を上限として管理。

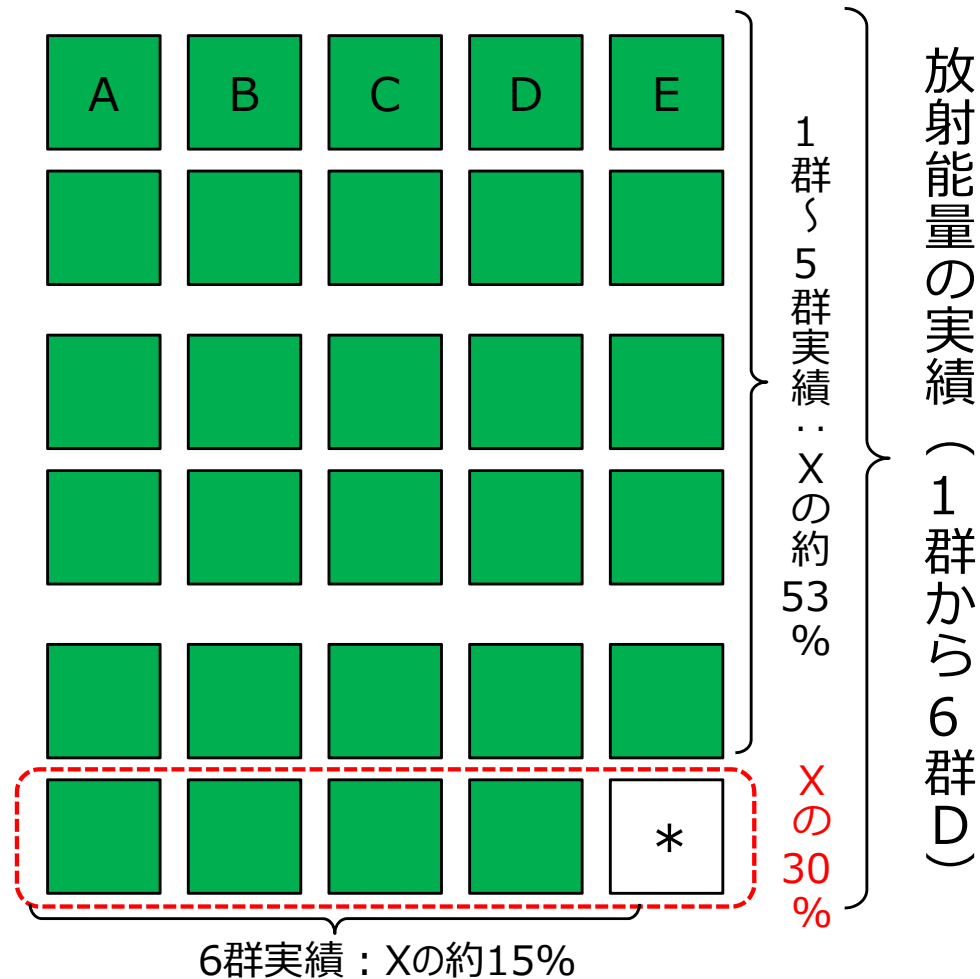


1群から6群の区画別放射エネルギー : X
(1群から6群の合計放射エネルギー)

<math>< X \times 2/30</math>
(約6.7%)

【変更後の放射エネルギー管理】

これまでの埋設実績を考慮して、区画別放射エネルギーを超えないように6群に適切に上限を定めて管理。



* 6E埋設設備には1,600本定置済み
(2023年4月末時点)

放射エネルギーの実績 (1群から6群D)

4. 1群から6群の区画別放射エネルギー

放射性物質の種類	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射エネルギー (Bq)* ¹	区画別放射エネルギー(Bq)* ²			
			1群から6群 (均質・均一固化体)	7,8群 (充填固化体)	8群 (均質・均一固化体)	8群 (セメント破砕物充填固化体)
H-3	3.0×10^{11}	9.9×10^{13}	9.2×10^{13}	1.5×10^{12}	3.1×10^{12}	3.1×10^{12}
C-14	8.5×10^9	2.8×10^{12}	2.5×10^{12}	1.9×10^{11}	8.4×10^{10}	8.4×10^{10}
Cl-36	9.2×10^7	2.9×10^{10}	2.8×10^{10}	2.3×10^5	9.2×10^8	9.2×10^8
Co-60	2.7×10^{12}	9.0×10^{14}	8.3×10^{14}	1.5×10^{13}	2.8×10^{13}	2.8×10^{13}
Ni-59	8.8×10^9	2.7×10^{12}	2.6×10^{12}	4.9×10^9	8.7×10^{10}	8.7×10^{10}
Ni-63	1.1×10^{12}	3.5×10^{14}	3.3×10^{14}	5.4×10^{11}	1.1×10^{13}	1.1×10^{13}
Sr-90	1.6×10^{10}	5.4×10^{12}	5.0×10^{12}	6.5×10^{10}	1.7×10^{11}	1.7×10^{11}
Nb-94	8.5×10^7	2.7×10^{10}	2.5×10^{10}	7.9×10^8	8.3×10^8	8.3×10^8
Tc-99	1.8×10^7	5.9×10^9	5.6×10^9	7.2×10^6	1.9×10^8	1.9×10^8
I-129	2.7×10^5	8.9×10^7	8.3×10^7	8.1×10^5	2.8×10^6	2.8×10^6
Cs-137	1.0×10^{11}	3.3×10^{13}	3.1×10^{13}	7.1×10^{10}	1.0×10^{12}	1.0×10^{12}
アルファ線を放出する放射性物質	5.5×10^8	2.0×10^{11}	1.7×10^{11}	2.3×10^{10}	5.8×10^9	5.8×10^9

*1：1群から8群までの総放射エネルギーは、1群から6群(均質・均一固化体)、7,8群(充填固化体)、8群(均質・均一固化体)及び8群(セメント破砕物充填固化体)の区画別放射エネルギーの合計値を、有効数字2桁(3桁以下切り捨て)で示した値である。

*2：区画別放射エネルギーは、線量評価に用いる値とし、本施設に埋設する廃棄体の種類ごとに設定する。

5. 埋設放射エネルギーの状況

(2023年4月末時点)

埋設設備群	埋設本数 [本]	放射エネルギー[Bq]											
		H-3	C-14	Cl-36	Co-60	Ni-59	Ni-63	Sr-90	Nb-94	Tc-99	I-129	Cs-137	全a
1群	25,600	4.32E+11	2.38E+11	2.44E+08	1.67E+12	7.46E+09	8.65E+11	9.57E+10	2.49E+08	1.86E+08	1.47E+06	2.31E+12	1.36E+10
		2.9%	58.0%	5.3%	1.3%	1.7%	1.6%	11.5%	6.1%	20.0%	11.3%	45.3%	48.0%
2群	25,600	4.44E+11	2.72E+11	1.76E+08	1.14E+12	9.42E+09	1.09E+12	9.14E+10	3.26E+08	1.96E+08	1.22E+06	1.85E+12	1.45E+10
		3.0%	66.3%	3.8%	0.9%	2.2%	2.0%	11.0%	8.0%	21.1%	9.4%	36.3%	51.2%
3群	25,600	2.85E+11	2.19E+11	1.58E+08	8.11E+11	7.11E+09	8.18E+11	5.11E+10	2.50E+08	1.97E+08	9.03E+05	1.19E+12	8.50E+09
		1.9%	53.4%	3.4%	0.6%	1.7%	1.5%	6.2%	6.1%	21.2%	6.9%	23.3%	30.0%
4群	25,600	1.92E+11	2.59E+11	1.75E+08	9.61E+11	9.44E+09	1.07E+12	7.79E+10	3.29E+08	1.98E+08	1.18E+06	1.52E+12	1.30E+10
		1.3%	63.2%	3.8%	0.7%	2.2%	1.9%	9.4%	8.0%	21.3%	9.1%	29.8%	45.9%
5群	25,600	1.88E+11	3.48E+11	3.26E+08	2.54E+12	2.21E+10	2.42E+12	8.39E+10	7.04E+08	1.67E+08	1.28E+06	1.64E+12	1.62E+10
		1.3%	84.9%	7.1%	2.0%	5.1%	4.4%	10.1%	17.2%	18.0%	9.8%	32.2%	57.2%
6群	22,067	2.07E+11	3.67E+11	4.60E+08	6.08E+11	1.01E+10	1.15E+12	8.99E+10	3.62E+08	1.59E+08	1.05E+06	1.55E+12	1.63E+10
		1.4%	89.5%	10.0%	0.5%	2.3%	2.1%	10.8%	8.8%	17.1%	8.1%	30.4%	57.5%
埋設地全体	150,067	1.75E+12	1.70E+12	1.54E+09	7.71E+12	6.56E+10	7.40E+12	4.90E+11	2.22E+09	1.10E+09	7.09E+06	1.01E+13	8.18E+10
		1.9%	68.0%	5.5%	0.9%	2.5%	2.2%	9.8%	8.9%	19.6%	8.5%	32.6%	48.1%
管理値 区画別放射エネルギー(1群あたり)		1.5E+13	4.1E+11	4.6E+09	1.3E+14	4.3E+11	5.5E+13	8.3E+11	4.1E+09	9.3E+08	1.3E+07	5.1E+12	2.8E+10
管理値 区画別放射エネルギー(1群~6群)		9.2E+13	2.5E+12	2.8E+10	8.3E+14	2.6E+12	3.3E+14	5.0E+12	2.5E+10	5.6E+09	8.3E+07	3.1E+13	1.7E+11

注1)放射能評価プログラム誤り事象を受け、再評価した放射エネルギーを反映した値

注2)1群当たりの管理値は有効数字3桁以下を切り捨て

- 埋設地全体でのC-14の埋設放射エネルギーは約70%であり、許可を受けた1群から6群の区画別放射エネルギー(1群から6群の合計放射エネルギー)に対しては余裕がある。
- 一方、6群に埋設した廃棄体本数は22,067本:約86%^{*1}であるが、C-14の放射エネルギーは約90%^{*1}であり、埋設本数に対して放射エネルギーが上回っている。
- 今後、平均的な放射エネルギー^{*2}の廃棄体を埋設した場合でも、現状の管理値を超過する。

*1 : 6群に埋設可能な本数、放射エネルギーに対する割合

*2 : 許可を受けた放射エネルギーを総埋設本数で除した廃棄体1本当たりの放射エネルギー

6. C-14放射能量の増加要因

- PWRアスファルト固化体は、1本当たりの平均的なC-14放射能量（=C-14の埋設放射能量/埋設本数）が高い（図1）。
- 6群のPWR発電所のアスファルト固化体の埋設本数が相対的に増加したことで、C-14の埋設放射能量が他の群に比べ高くなっている（図2）。
- 加えて、PWR均質・均一固化体のC-14のスケーリングファクタ(SF)を2009年及び2014年に変更しており、6Cから6E埋設設備に定置した均質・均一固化体のC-14放射能量には、変更後の高いSFが適用されたことで、6群のC-14放射能量がさらに増加する要因となっている（図3）。
- 上記の通り、C-14の埋設放射能量の増加は、「C-14の放射能量が高いPWRアスファルト固化体の埋設本数の増加」及び「PWR均質・均一固化体のC-14のSF変更」が複合して生じている。

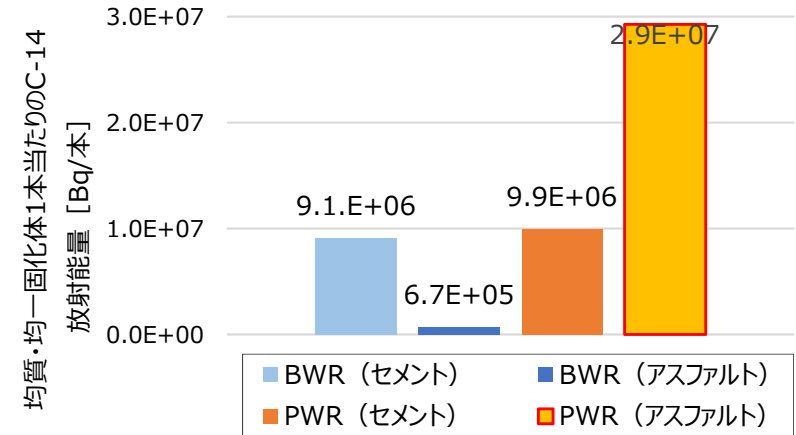


図1 均質・均一固化体1本当たりの平均的なC-14の放射能量の比較

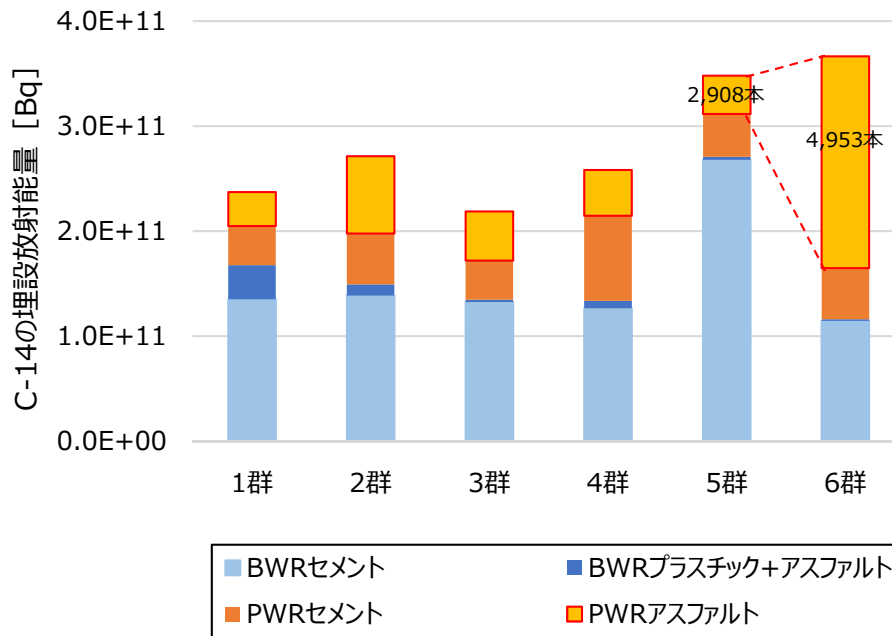


図2 各群における均質・均一固化体の種類ごとのC-14の埋設放射能量

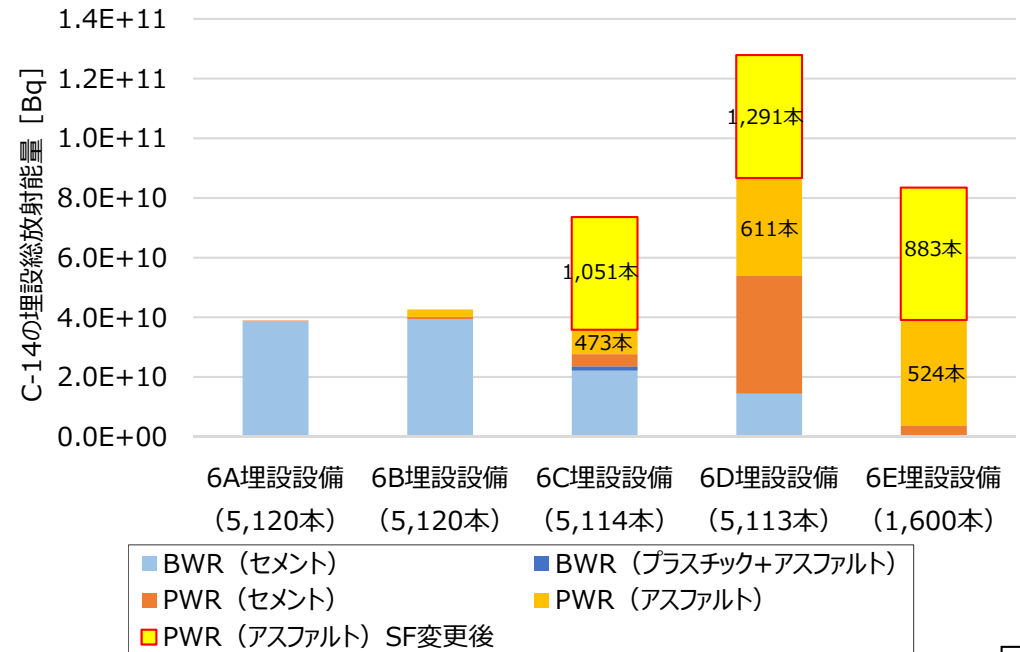


図3 6群埋設設備ごとのC-14の埋設放射能量

参考資料 1

放射エネルギー管理の変更に伴う線量評価への
影響について

目次

1. 線量評価の概要	16
2. 変更後の線量評価のイメージ図	17
3. 放射エネルギーの設定値	18
4. 線量評価結果	19
5. 平常時評価グラフ	22
6. 人為事象シナリオにおける掘削領域ごとの放射エネルギー	23
7. 線量評価への影響（まとめ）	24
【補足】各線量評価シナリオの被ばく経路	25

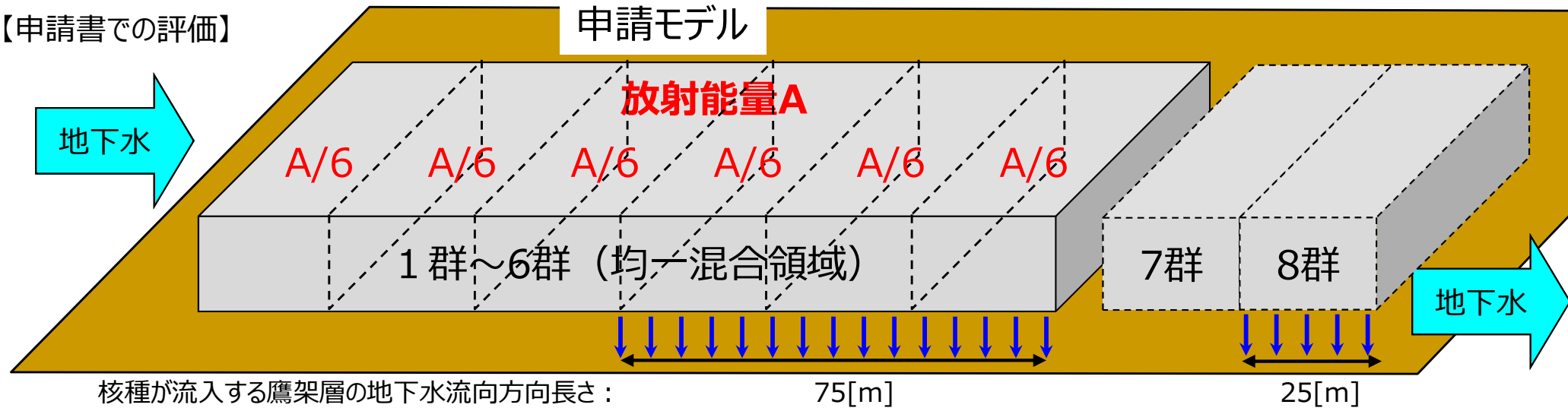
1. 線量評価の概要

- 1号廃棄物埋設施設の廃止措置の開始前及び廃止措置の開始後の線量評価において、廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出に関する評価は、埋設する廃棄体の特性等に応じて分割して評価している。
- 1号廃棄物埋設地の1群から6群は、埋設対象とする廃棄体が同じであるため、1つの領域としてモデル化し、埋設設備内の放射性物質の濃度が均一になるものとしている。
- 放射エネルギーは1群から6群に平均的(均等)に埋設されることを前提としているため、今回の放射エネルギー管理の変更に伴い、6群に放射エネルギーを多く埋設した場合の線量評価を実施した。
- 具体的には、1群から6群を1群から5群と6群とに分割し、放射エネルギーをそれぞれに設定して評価した。なお、放射エネルギー及び領域を分割することによって影響を受けるパラメータ（例：分配平衡体積、地下水流量など）以外の線量評価パラメータは、事業変更許可時の値※を用いた。

※ 事業変更許可時とアスファルト固化体の本数割合に変更はなく、分配係数の設定値は変わらない。

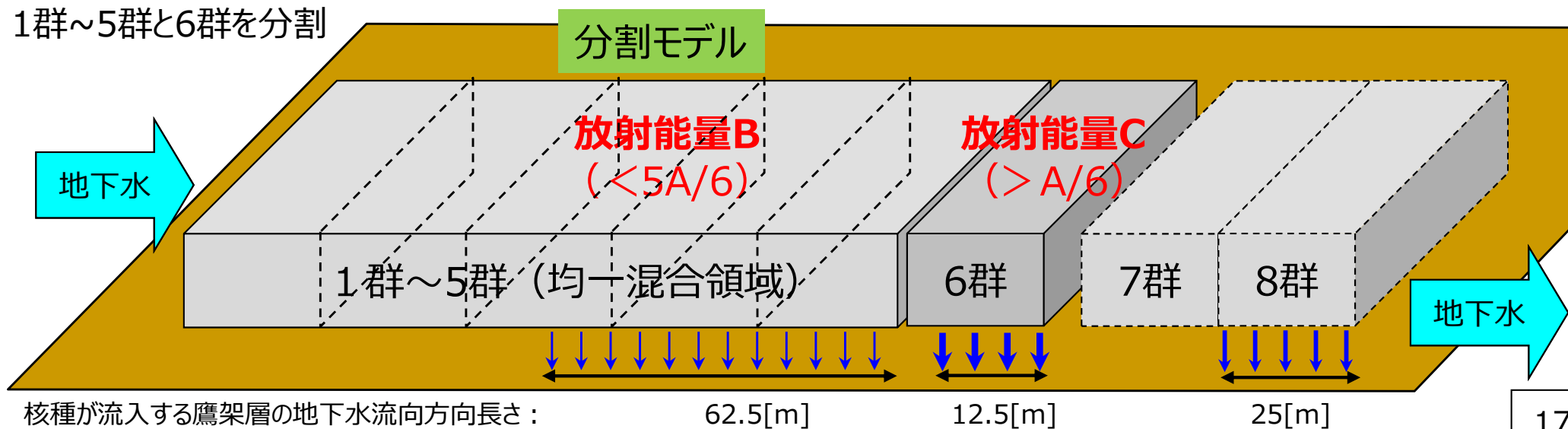
2. 変更後の線量評価のイメージ図

【申請書での評価】

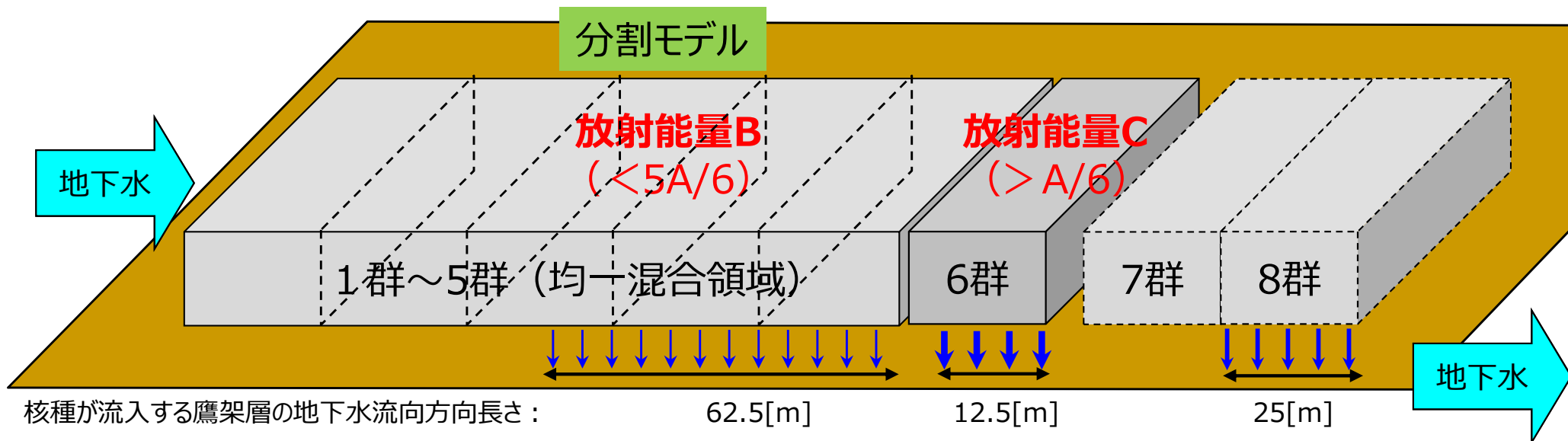


【変更後】

1群~5群と6群を分割



3. 放射エネルギーの設定値



【変更前】

核種	放射エネルギー[Bq]	
	1-6群(A)	1群あたり
H-3	9.20E+13	1.53E+13
C-14	2.50E+12	4.17E+11
Cl-36	2.80E+10	4.67E+09
Co-60	8.30E+14	1.38E+14
Ni-59	2.60E+12	4.33E+11
Ni-63	3.30E+14	5.50E+13
Sr-90	5.00E+12	8.33E+11
Nb-94	2.50E+10	4.17E+09
Tc-99	5.60E+09	9.33E+08
I-129	8.30E+07	1.38E+07
Cs-137	3.10E+13	5.17E+12
全a	1.70E+11	2.83E+10
	100%	16.7%

【変更後】

核種	放射エネルギー[Bq]		
	1-5群(B)	6群(C)	1-6群計
H-3	6.44E+13	2.76E+13	9.20E+13
C-14	1.75E+12	7.50E+11	2.50E+12
Cl-36	1.96E+10	8.40E+09	2.80E+10
Co-60	5.81E+14	2.49E+14	8.30E+14
Ni-59	1.82E+12	7.80E+11	2.60E+12
Ni-63	2.31E+14	9.90E+13	3.30E+14
Sr-90	3.50E+12	1.50E+12	5.00E+12
Nb-94	1.75E+10	7.50E+09	2.50E+10
Tc-99	3.92E+09	1.68E+09	5.60E+09
I-129	5.81E+07	2.49E+07	8.30E+07
Cs-137	2.17E+13	9.30E+12	3.10E+13
全a	1.19E+11	5.10E+10	1.70E+11
	70.0%	30.0%	100%

放射エネルギーB
 $= 0.84 \times (5A/6)$
 $= 0.70A$

放射エネルギーC
 $= 1.8 \times (A/6)$
 $= 0.30A$

$B + C = A$

4. 線量評価結果 (その1)

線量評価シナリオ		申請モデル (放射エネルギー変更前)		分割モデル*1 (放射エネルギー変更後)		b/a
		線量[μSv/y] a	時間[y]	線量[μSv/y] b	時間[y]	
＜廃止措置の開始前＞ 平常時評価*2	水産物摂取	1.9 (1.835)	145	1.9 (1.897)	125	(1.034)
＜廃止措置の開始後＞ 最も可能性が高い 自然事象シナリオ	居住者	0.20 (0.1988)	300	0.20 (0.1987)	300	(0.999)

- ・放射エネルギー変更後では、核種の生活環境への到達が早まるため、平常時評価への影響が大きい
- ・申請書の記載値*3（平常時：約1.9μSv/y、最も可能性が高いシナリオ：約0.20μSv/y）は変わらない。

* 1 : 分割モデルの評価結果は分割モデルを用いた1-6群の評価値と申請モデルを用いた7-8群の評価値の合算（以降の計算結果も同じ）

* 2 : 埋設する廃棄体の最大表面線量当量率(10mSv/h)及び埋設設備の最上段に定置する廃棄体の表面線量当量率(2mSv/h)に変更はないため、平常時(操業時)の公衆、放射線業務従事者等への外部被ばく線量への影響はない。

* 3 : 申請書の記載値は有効数字3桁目を切り上げた値（以降も同じ）

4. 線量評価結果 (その2)

線量評価シナリオ		申請モデル (放射能量変更前)		分割モデル (放射能量変更後)		b/a
		線量[$\mu\text{Sv/y}$] a	時間[y]	線量[$\mu\text{Sv/y}$] b	時間[y]	
<廃止措置の開始後> 最も厳しい自然事象 シナリオ	漁業従事者	3.3 (3.228)	300	3.3 (3.226)	300	(0.999)
	農業従事者 (米)	1.8 (1.706)	3,400	1.8 (1.706)	3,400	(1.000)
	農業従事者 (米以外)	0.89 (0.8822)	1,000	0.89 (0.8819)	1,000	(1.000)
	畜産業従事者	0.66 (0.6556)	1,150	0.66 (0.6554)	1,150	(1.000)
	建設業従事者	0.77 (0.7626)	1,200	0.77 (0.7624)	1,200	(1.000)
	居住者	0.82 (0.8184)	1,200	0.82 (0.8182)	1,200	(1.000)

・申請書の記載値 (漁 : $3.3\mu\text{Sv/y}$ 、農(米) : $1.8\mu\text{Sv/y}$ 、農(米以外) : $0.89\mu\text{Sv/y}$ 、畜 : $0.66\mu\text{Sv/y}$ 、建 : $0.77\mu\text{Sv/y}$ 、居 : $0.82\mu\text{Sv/y}$) は変わらない。

4. 線量評価結果 (その3)

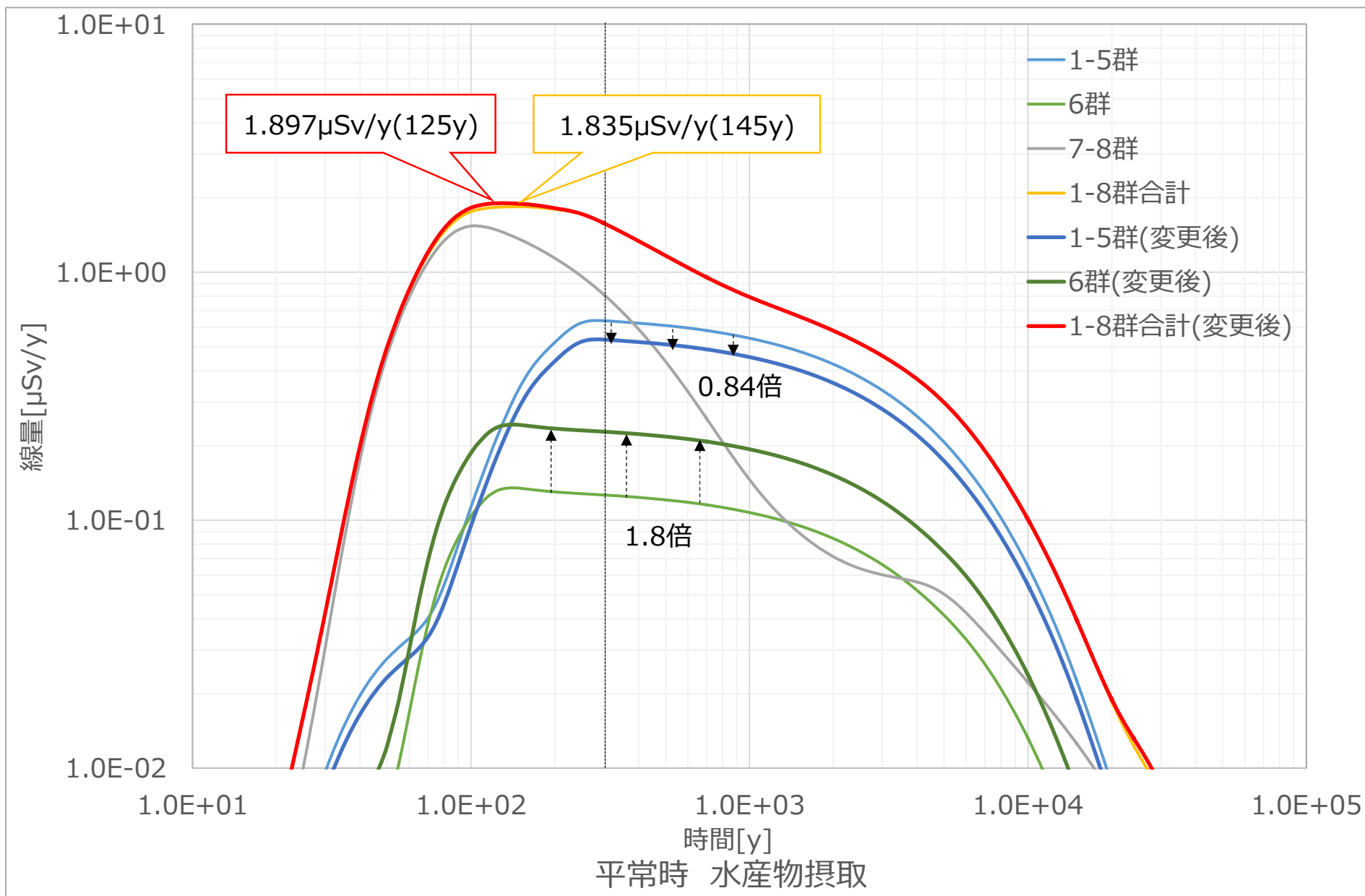
線量評価シナリオ		申請モデル (放射エネルギー変更前)		分割モデル (放射エネルギー変更後)		b/a
		線量[μSv/y] a	時間[y]	線量[μSv/y] b	時間[y]	
＜廃止措置の開始後＞ 人為事象シナリオ	建設業 従事者	5.9 (5.849)	300	15 ^{*1*2} (14.04)	300	(2.400)
	居住者	42 (41.88)	300	100 ^{*1*2} (99.79)	300	(2.383)

・人為事象シナリオに関しては、最も放射エネルギーが大きい領域を掘削することを想定した場合においても、基準線量(1mSv/y)を下回り、線量は十分に小さく安全性に影響はない。

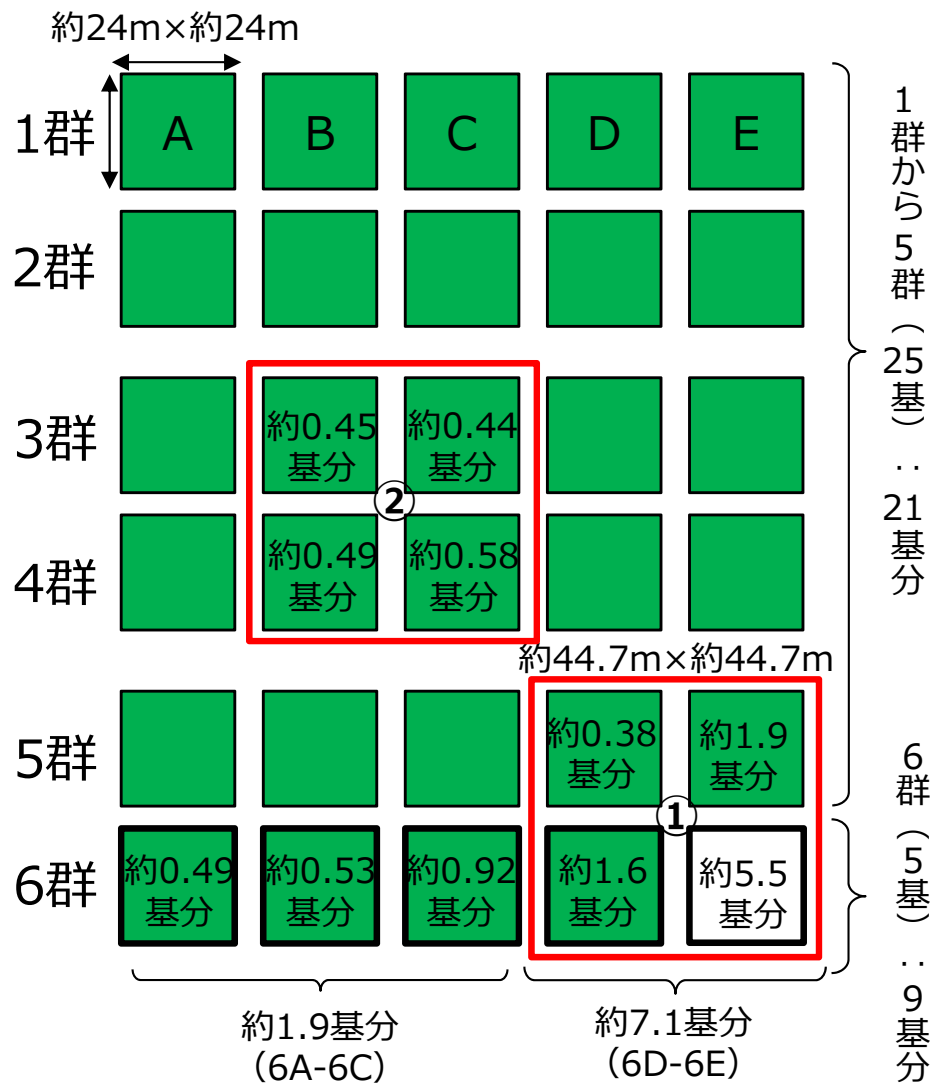
*1:掘削領域の放射エネルギーの比から算定した値。

*2:廃棄物埋設地の掘削によって生じる被ばくは、埋設設備単位の放射エネルギーの影響を受けるが、必ずしも特定の場所(埋設設備)を掘削するとは限らず、掘削する領域によって線量は変わりうるため、公衆の受ける線量は分布を有する。

5. 平常時評価グラフ



6. 人為事象シナリオにおける掘削領域ごとの放射エネルギー



C-14の放射エネルギーの分布

- 人為事象シナリオでの廃棄物埋設地の大規模な掘削は、底面積2,000m²となるようなオープン掘削を想定しており、およそ埋設設備4基分が掘削される条件となる。
- 領域①（放射エネルギーが大きい領域）及び領域②（放射エネルギーが小さい領域）における放射エネルギーは下表のとおりとなり、領域①を掘削した場合、線量は約2.4倍（=9.4基分/4基分）となる。
- 仮に2.4倍となったとしても、人為事象シナリオの線量は十分に小さく、安全性に影響はない。

	掘削領域の放射エネルギー[Bq]	
	変更前	変更後
領域①	4基分*1(×2倍*2)	約9.4基分*1
領域②	4基分*1(×2倍*2)	約2.0基分*1

*1 : 1基分の放射エネルギー = 1群から6群の区画別放射エネルギーの1/30

*2 : 埋設設備ごとに2/30倍の放射エネルギーで管理している

7. 線量評価への影響 (まとめ)

- 放射エネルギー管理の変更に伴い、6群に放射エネルギーを多く埋設した場合の1号廃棄物埋設施設の線量評価を実施した結果、事業変更許可申請において実施した線量評価に一部影響があるものの、保守的な条件*1においても許可基準規則に定める線量基準を下回り、十分に線量が小さいことを確認した(下表)。

評価シナリオ		線量[μSv/y]		線量基準	
		放射エネルギー管理変更前	放射エネルギー管理変更後		
廃止措置の開始前 (平常時)	気体廃棄物の放出	約 3.5×10^{-6} *2	— *3	50μSv/y	
	液体廃棄物の放出	約 1.7×10^{-2} *2	— *3		
	廃棄物埋設地からの漏出	約1.9	約1.9		
	直接ガンマ線及びスカイシャイン線	約23 *2	— *4		
(異常時)	廃棄体落下	約 9.0×10^{-5} mSv	— *5	5mSv	
廃止措置の開始後	最も可能性が高い自然事象シナリオ	居住者	約0.20	約0.20	300μSv/y
		最も厳しい自然事象シナリオ	漁業従事者	約3.3		約3.3
	農業従事者(米)	約1.8	約1.8		
	農業従事者(米以外)	約0.89	約0.89		
	畜産業従事者	約0.66	約0.66		
	建設業従事者	約0.77	約0.77		
	居住者	約0.82	約0.82		
	人為事象シナリオ	建設業従事者	約5.9	約15 *1		1mSv/y
居住者	約42	約100 *1			

*1：人為事象シナリオにおいて、1号廃棄物埋設地の最も放射エネルギーが大きい領域を掘削することを想定。

*2：1号から3号廃棄物埋設施設の合計値。

*3：気体廃棄物及び液体廃棄物の年間放出放射エネルギーは、埋設放射エネルギーによらず線量告示に示される周辺監視区域外の水中の濃度限度を基に保守的に設定しているため、線量評価への影響はない。

*4：廃棄体の最大表面線量当量率(10mSv/h)及び埋設設備の最上段に定置する廃棄体の表面線量当量率(2mSv/h)に変更はないため、線量評価への影響はない。

*5：落下により損傷する廃棄体2本の放射エネルギー濃度は最大放射エネルギー濃度を用いており、最大放射エネルギー濃度に変更はないため、線量評価への影響はない。

【補足】各線量評価シナリオの被ばく経路

自然事象シナリオにおける被ばく経路*1

被ばく経路		漁業 従事者	農業 従事者 (米)	農業 従事者 (米以外)	畜産業 従事者	建設業 従事者	居住者*2
水利用	尾駱沼中の水産物の摂取による内部被ばく*3	○	○	○	○	○	○
	沢水を利用して生産される灌漑農産物の摂取による内部被ばく	○	○	○	○	○	○
	沢水を利用する灌漑作業による外部被ばく及び内部被ばく	-	○	-	-	-	-
土地利用	廃棄物埋設地における屋外労働作業による外部被ばく及び内部被ばく	-	-	-	-	○	-
	廃棄物埋設地における居住による外部被ばく及び内部被ばく	○	○	○	○	○	○
	廃棄物埋設地を利用して生産される農耕農産物の摂取による内部被ばく	○	○	○	○	○	○

人為事象シナリオにおける被ばく経路*1

被ばく経路		建設業 従事者	居住者
水利用	廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による覆土の低透水性機能喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移行する尾駱沼中の水産物の摂取による内部被ばく	-	○
	廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による覆土の低透水性機能喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移行する沢の利用によって生産される灌漑農産物の摂取による内部被ばく	-	○
土地利用	廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業による外部被ばく及び内部被ばく	○	-
	廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上での居住による外部被ばく	-	○
	廃棄物埋設地における地下数階を有する建物の建設作業によって発生する土壌上で生産される農耕農産物(家庭菜園)の摂取による内部被ばく	-	○

*1：○：考慮する被ばく経路、-：考慮しない被ばく経路

*2：最も可能性が高いシナリオの評価対象個人は居住者のみ

*3：廃止措置の開始前の評価（平常時評価）において考慮する被ばく経路