

放射能濃度が低い研究所等廃棄物の核物質防護について

平成 19 年 10 月 26 日

文部科学省

研究炉等安全規制検討会

## 目次

はじめに	1
1. 現行法令に基づく研究所等廃棄物の核物質防護措置	1
2. 研究所等廃棄物の保管状況及び今後の処理計画	2
3. 放射能濃度が低い研究所等廃棄物の核物質防護措置	3
4. まとめ	4
図 1. 放射性廃棄物の全体概要	5
図 2. 放射性廃棄物処分方法	6
図 3. R I・研究所等廃棄物の処理処分の基本フロー	7
図 4. 廃棄体の例	8
表 1. 防護対象特定核燃料物質について	9
表 2. 研究所等廃棄物の保管量及び浅地中処分相当廃棄体の発生見込み	10
表 3. 原子力機構原子力科学研究所及び大洗研究開発センターが作製する廃棄体（浅地中処分）の放射能濃度に係る試算結果	11
表 4. 原子力機構核燃料サイクル工学研究所等が作製する廃棄体（浅地中処分・サイクル廃棄物）の放射能濃度に係る試算結果	12
用語集	13
研究炉等安全規制検討会名簿 （敬称略、50音順）	14
研究炉等安全規制検討会核物質防護ワーキンググループ名簿 （敬称略、50音順）	15
研究炉等安全規制検討会における検討の経緯	16
研究炉等安全規制検討会核物質防護ワーキンググループ における検討の経緯	16

はじめに

文部科学省が安全規制を所管している試験研究炉及び核燃料物質の利用者から発生する放射性廃棄物（以下「研究所等廃棄物」という。図1参照。）に対する核物質防護については、基本的に含有するプルトニウムやウランの量により核物質防護措置の要否が決められている。

これらの施設においては、施設の操業や解体に伴い、多種多様の放射性廃棄物が発生しており、また、今後これらの施設の廃止措置や埋設処分に向けた廃棄物の処理により大量の放射性廃棄物の発生が予想される。含有する核物質の量により核物質防護の要否を判断する現行の考えに従えば、放射性廃棄物中に含まれる核物質の量が微量であっても大量の廃棄物が発生すれば、核物質防護措置が必要となる。

こうした今後の状況を踏まえ、核物質防護ワーキンググループにおいて、盗取の観点及び妨害破壊行為の観点から、放射能濃度の低い研究所等廃棄物の核物質防護について検討を行い、同ワーキンググループからの報告を受け、本報告書を取りまとめた。

本検討会において取りまとめた「放射能濃度が低い研究所等廃棄物の核物質防護について（案）」に関しては、平成19年7月9日（月）～8月9日（木）までの間、意見募集を行い、本検討会における考え方を取りまとめ、本報告書の最終取りまとめに反映させた。

## 1. 現行法令に基づく研究所等廃棄物の核物質防護措置

### （1）現行法令に基づく核物質防護措置

研究所等廃棄物の核物質防護措置については、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、含有するウラン、プルトニウム量が「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令」第2条に定める防護対象特定核燃料物質の下限量を超える場合に核物質防護対象としている（表1）。

### （2）研究所等廃棄物の核物質防護措置に係る検討課題

次の2. に示すように、今後、研究所等廃棄物の処分計画の進捗による埋設処分のための廃棄物の作製及び試験研究炉や核燃料物質の利用者の廃止措置に伴う大量の放射性廃棄物の発生が予想される。現行法令では、放射能

濃度に関係なく含有するウラン、プルトニウム量により核物質防護の要否が決まるため、微量のウラン、プルトニウムを含んだ廃棄物でも大量に存在すれば、機械的に核物質防護措置が求められることとなるが、廃棄物の性状等を踏まえて、その要否について改めて検討する必要がある。

## 2. 研究所等廃棄物の保管状況及び今後の処理計画

### (1) 研究所等廃棄物の保管状況

研究所等廃棄物は、独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）、試験研究炉や核燃料物質を使用している大学、民間機関等において発生する。これらの廃棄物は施設の運転や実験、施設の解体等に伴って発生し、廃棄物の種類や形態は多種多様であり、放射能濃度は幅を持っている。また、これらの廃棄物の一部に $\alpha$ 核種濃度が高くプルトニウムを含んだTRU（超ウラン）核種を含む廃棄物があるが、大半の核種の放射能濃度は現在浅地中処分<sup>注1</sup>されている発電所廃棄物と同様である。これらの廃棄物にはセメント等で固型化されたものがある。

注1：放射性廃棄物の処分は、処分方法に適した形態に処理した後、廃棄物の特徴、放射能濃度や含まれる放射性物質の種類によって、以下の4つの方法に分類される（図2参照）。

- ① 浅地中処分（トレンチ（素堀り）処分）、② 浅地中処分（コンクリートピット処分）、
- ③ 余裕深度処分、④ 地層処分

### (2) 研究所等廃棄物の処理計画

上述の研究所等廃棄物は、今後、浅地中処分等への対応が可能な廃棄体作製のための処理が行われる計画となっており、熔融、高圧縮、均一固化などの処理を施して廃棄体を作製するとした場合、浅地中処分対象の廃棄物は廃棄体換算で、原子力機構で約12.8万本、大学、民間機関等で約2.1万本となるという試算結果になっている（図3、表2）。

また、今後更に、試験研究炉や核燃料物質使用者の操業及び解体に伴い、大量の廃棄物の発生が予想され、平成60年度末までに発生する廃棄物は、廃棄体換算で、原子力機構で約44.7万本、大学、民間機関等で約3万本となる試算結果となっている（表2）。

なお、大学、民間等においては、浅地中処分の対象となる廃棄体を保管する計画は現在のところないとしている。

### (3) 現在保管廃棄中の固型化された廃棄物や今後発生する廃棄体の堅固さ

今後、原子力機構において作製が計画されている廃棄体は、埋設時に受ける荷重や放射性物質の閉じ込め等の観点から定まる廃棄体の強度等の基準

を満足するように作製されるため、一定の堅固さを有するものとなる（図4）。現在、原子力機構において保管廃棄中の廃棄物の一部については、上記と同様の処理で固型化され、同等の堅固さを有するものもある。

### 3. 放射能濃度が低い研究所等廃棄物の核物質防護措置

核物質防護は、核物質の盗取など不法な移転を防ぐとともに原子力施設に対する妨害破壊行為を未然に防ぐことを目的としている。放射能濃度の低い研究所等廃棄物の核物質防護措置について、盗取及び妨害破壊行為それぞれの観点から検討することとした。

#### （1）盗取の観点からの防護措置

放射性廃棄物中に含まれる核物質の盗取については、①含有する核物質の濃度が極めて低い場合には核兵器転用のために大量の廃棄物の盗取が必要となること、②廃棄物中の核物質の取り出しが困難なこと等から、基本的に魅力度は低いと考えられる。特に、現在保管廃棄中の固型化された廃棄物や今後発生する廃棄体中の核物質については、核物質の取り出しが更に困難であることにより、盗取に対する魅力度は殆どないとする。

因みに、現行の I A E A ガイドライン（INFCIRC/225/Rev. 4）において、「いかなる原子力活動にも、もはや使用できず、環境への飛散が最小化され、実質的に回収が不可能な核物質は、慣行による慎重な管理に従って防護できる」とされており、当該ガイドラインの解説指針（IAEA-TECDOC-967（Rev. 1））において、「安定固化又はガラス固化した廃棄物のあるものはこの定義に適合するであろう。」とされている。

#### （2）妨害破壊行為の観点からの防護措置

研究所等廃棄物は、放射能濃度や廃棄物の堅固さ等が様々であり、妨害破壊行為による周辺公衆への放射線影響は、廃棄物の種類等により大きく異なるものとする。ここでは、放射能濃度の低い廃棄物について、妨害破壊行為<sup>注2</sup>を想定した場合の周辺公衆への放射線影響の程度を考慮して防護措置の要否を検討した。

原子力機構において今後作製される浅地中処分の対象となり得る廃棄体の平均的な核種組成及び放射能濃度が試算されている（表3、4）。このうち、全 $\alpha$ 核種の放射能濃度の平均値は数10MBq/tonであり、この値を原子力安全委員会の報告書において推奨値として示された浅地中処分の濃度上限値（全

$\alpha$ 核種：10GBq/ton)<sup>注3</sup>になるように他の核種を含め規格化し、浅地中処分対象となり得る廃棄体に対する妨害破壊行為を想定した場合の被ばく評価を保守的に行った結果、敷地境界における周辺公衆の被ばく線量は約1mSvとなった。

したがって、原子力機構において現在保管中の固型化された廃棄物や今後発生する廃棄体のうち浅地中処分の対象となるような一定の放射能濃度以下のものについては、妨害破壊行為を想定したとしても周辺公衆に対する影響は小さいと考えられる。

注2：IAEAガイドライン（IAEA/INFCIRC/225/Rev. 4）  
2-1-1（妨害破壊行為）

原子力施設あるいは使用、貯蔵または輸送中の核物質に対して行なわれる故意の行為であって、放射線被曝又は放射性物質の放出に起因して職員や公衆の健康と安全及び環境に直接又は間接に危害を及ぼす恐れのあるもの

注3：浅地中処分（コンクリートピット処分）の放射能濃度上限値については、原子力安全委員会において了承された報告書において、全 $\alpha$ 核種の濃度上限値の推奨値として10GBq/tonが示されている。（「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」（平成19年5月21日原子力安全委員会了承（放射性廃棄物・廃止措置専門部会報告書）参照。）

#### 4. まとめ

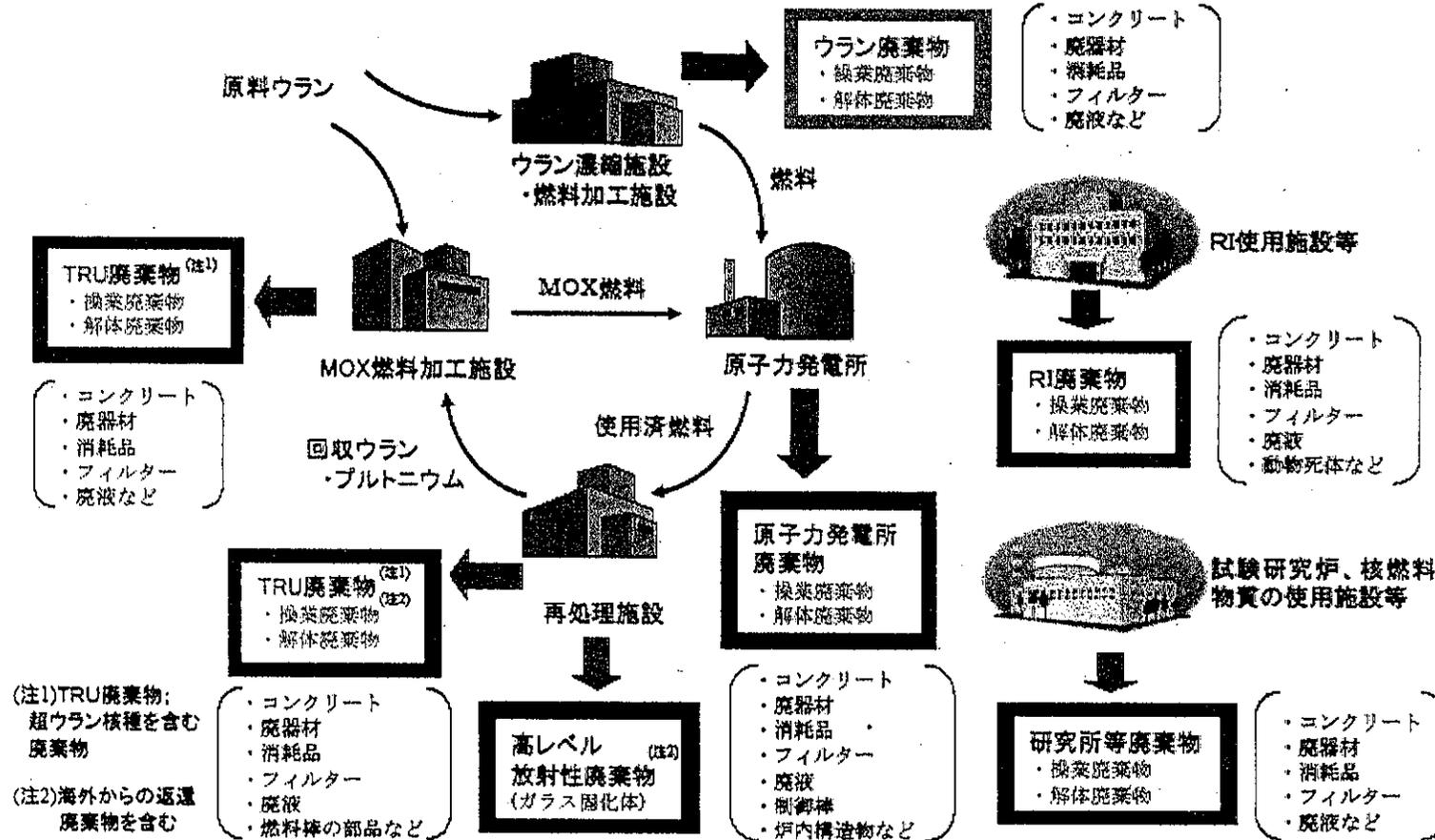
研究所等廃棄物は今後大量の発生が予想されており、現行の含有する核物質質量により核物質防護の要否を判断する考えに従えば、放射性廃棄物中に含有する核物質質量が微量であっても大量の廃棄物が発生すれば、核物質防護措置が必要となる。

このため、核物質防護ワーキンググループにおける検討を踏まえて本研究炉等安全規制検討会において、研究所等廃棄物の特徴を踏まえつつ、盗取及び妨害破壊行為の観点を考慮して放射能濃度が低い研究所等廃棄物の核物質防護の要否について検討を行った。

研究所等廃棄物に対する核物質防護措置については、基本的にはIAEAガイドライン（INFCIRC/225/Rev. 4）や現行の国内法令に基づき、含有する核物質の種類や量により防護措置の要否を判断することとなるが、浅地中処分の対象となるような一定の放射能濃度以下の固型化された廃棄物については、盗取の観点から魅力度が殆どなく、妨害破壊行為を想定した被ばく評価の結果、周辺公衆への著しい放射線影響を与えるおそれはないと判断されるため、特段の防護措置は必要なく、通常の安全管理が適切に行われれば十分と考える。

# 図1. 放射性廃棄物の全体概要

放射性廃棄物は、原子力発電所や再処理施設、ウラン濃縮・燃料加工施設などの核燃料サイクル施設、医療機関や研究機関等の操業や廃止措置に伴い発生。



(注3) 原子力機構においては核燃料サイクル施設に該当する施設を有しており、当該施設からは研究所等廃棄物も発生する。

「RI・研究所等廃棄物（浅地中処分相当）処分の実現に向けた取り組みについて（平成18年9月12日 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会）」より抜粋

## 図2.放射性廃棄物処分方法

放射性廃棄物の処分方法は、深さや放射性物質の漏出を抑制するためのバリアの違いにより、4つに分類される。

### ・浅地中処分

#### ①浅地中トレンチ処分

人工構造物を設けない浅地中埋設処分

#### ②浅地中ピット処分

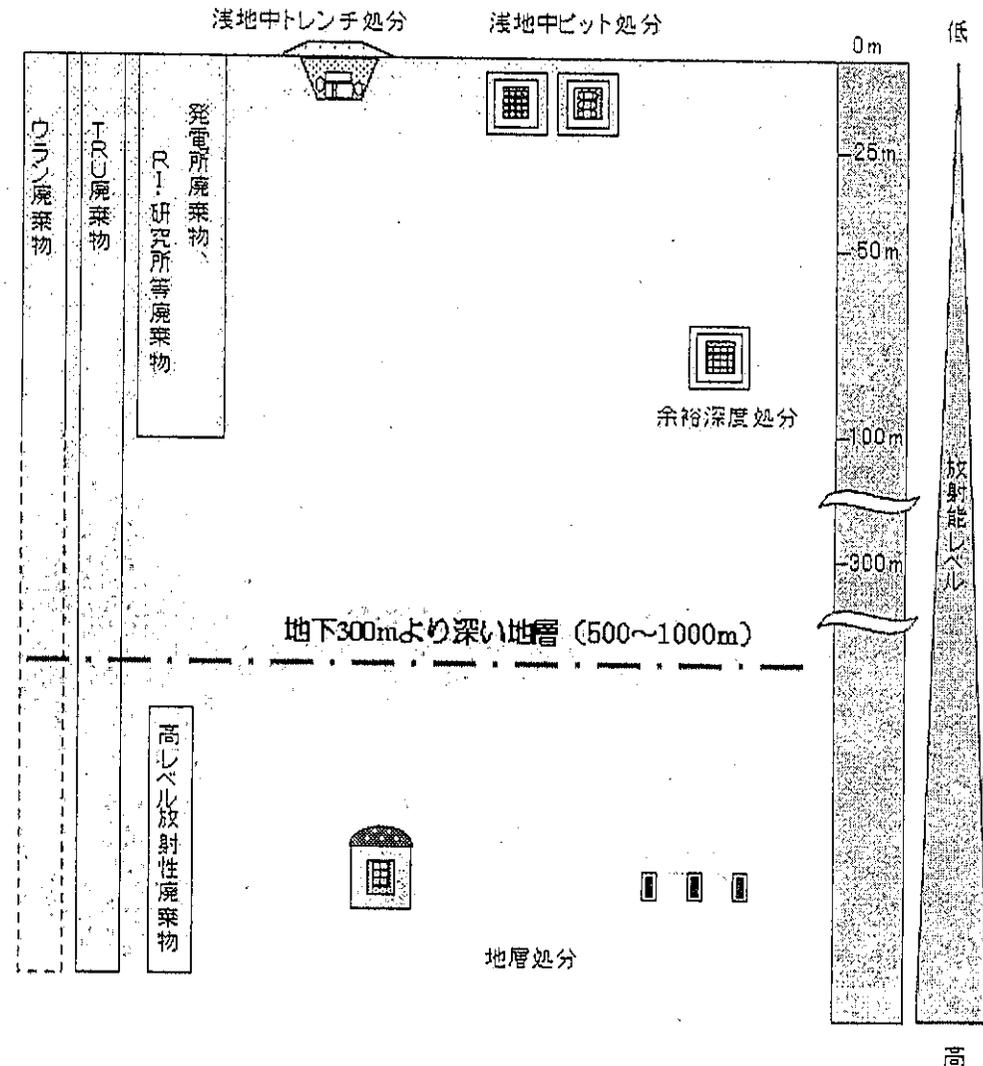
コンクリートピットを設けた浅地中への処分

### ・余裕深度処分

一般的な地下利用に対して十分余裕を持った深度（地下50～100m）への処分

### ・地層処分

地下300mより深い地層中に処分



(新計画策定会議(第19回)資料第2号「放射性廃棄物処理処分について」より)

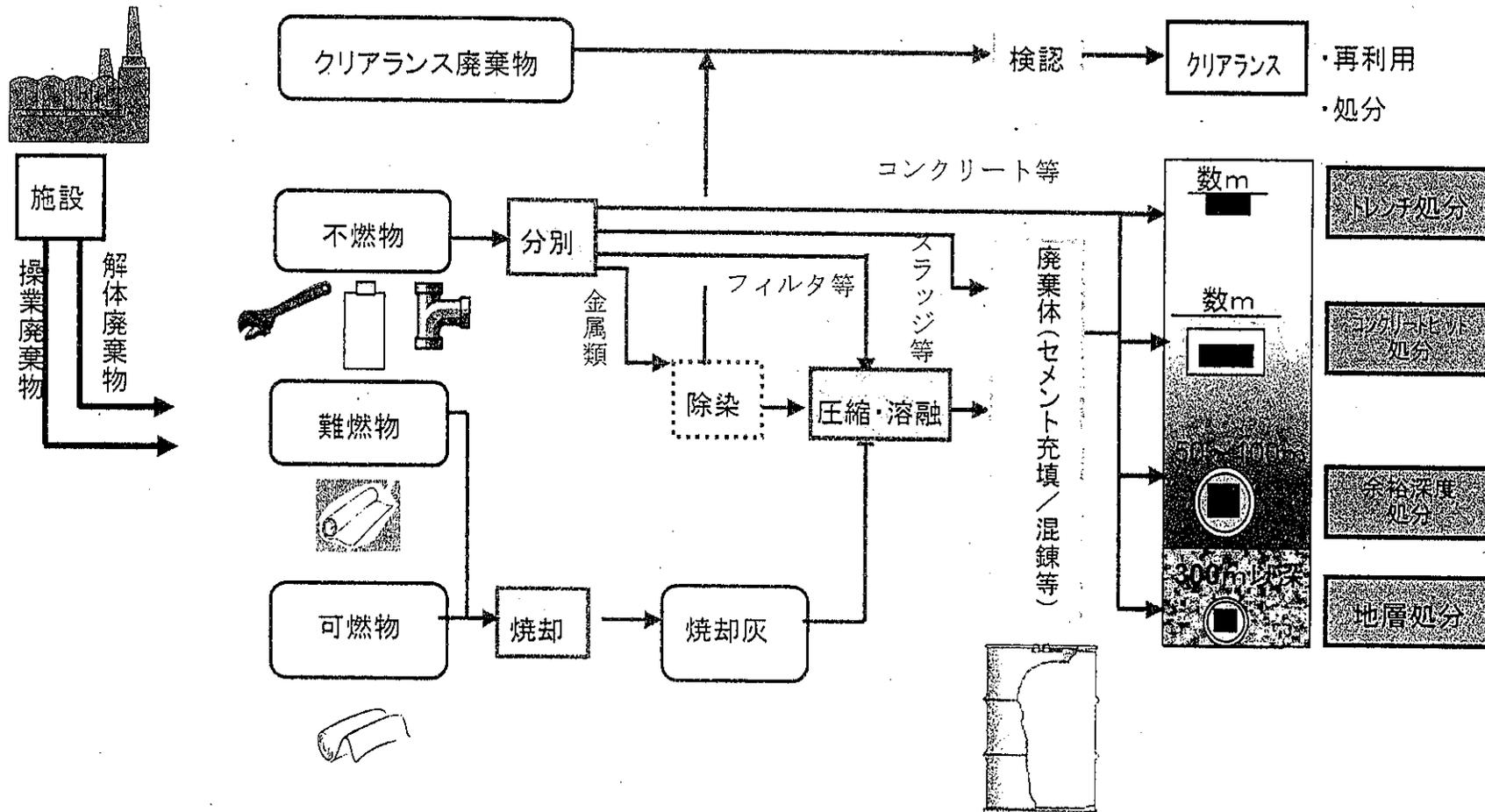


図 3. RI・研究所等廃棄物の処理処分の基本フロー

「RI・研究所等廃棄物（浅地中処分相当）処分の実現に向けた取り組みについて（平成 18 年 9 月 12 日科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会）」より抜粋

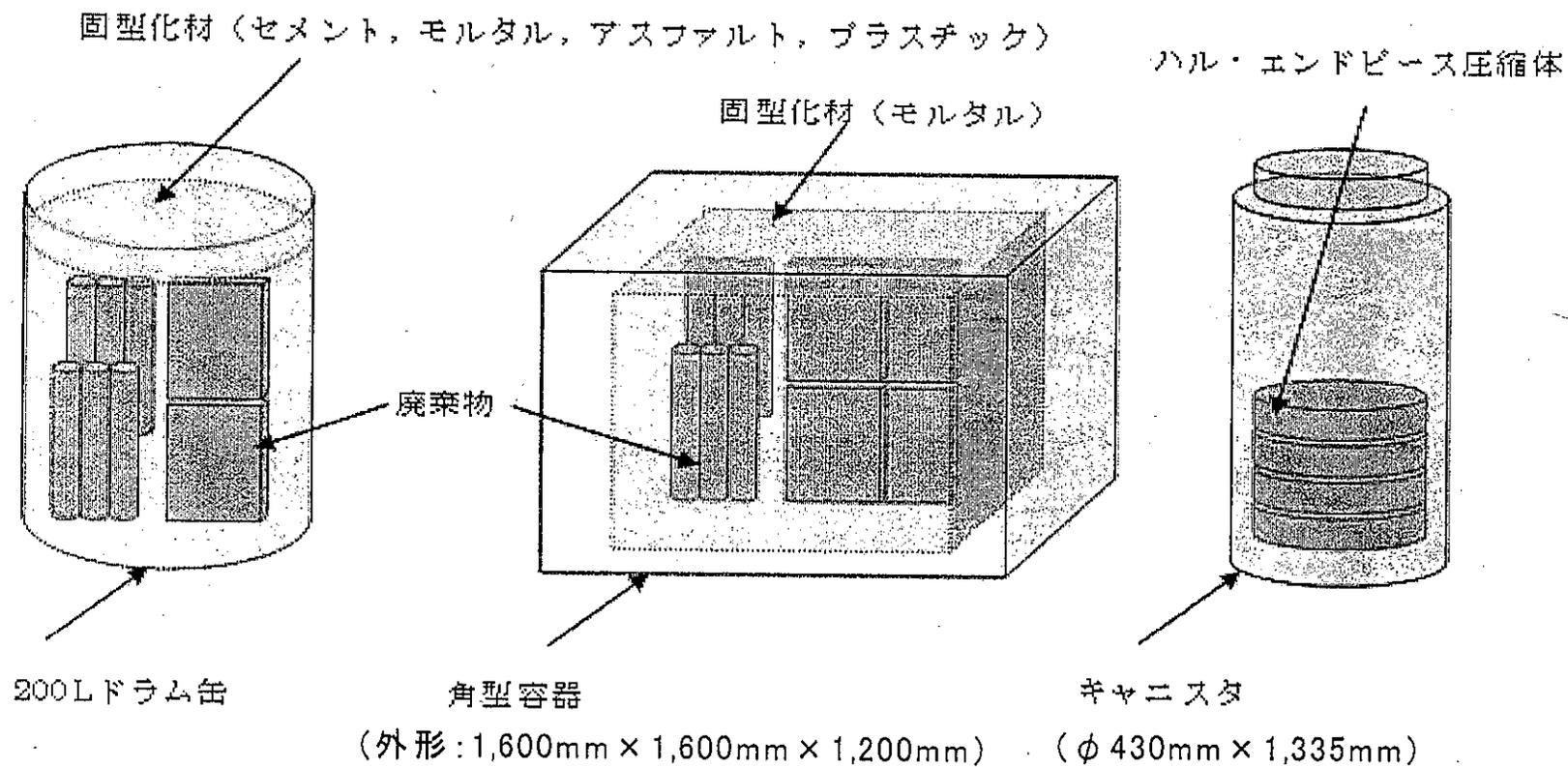


図4. 廃棄体の例注

注: 電気事業連合会、核燃料サイクル開発機構「TRU廃棄物処分技術検討書(2005年9月)」より抜粋

表 1. 防護対象特定核燃料物質について

(未照射の核物質)

		区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ
プルトニウム		2kg 以上	500g を超え 2kg 未満	15g を超え 500g 以下
濃縮ウラン	20%以上	5kg 以上	1kg を超え 5kg 未満	15g を超え 1kg 以下
	10%以上 20%未満		10kg 以上	1kg を超え 10kg 未満
	天然ウランの比率 を超え 10%未満			10kg 以上
ウラン-233		2kg 以上	500g を超え 2kg 未満	15g を超え 500g 以下

※濃縮ウランについては、ウラン-235の量を示す。

(照射済の核物質)

核物質の種類	
核物質を照射して、1m離れた地点での空気吸収線量率が1グレイ毎時以下のもの	未照射核物質の区分に従う
核物質を照射して、1m離れた地点での空気吸収線量率が1グレイ毎時を超えるもの (濃縮度が10%未満の濃縮ウランを除く) (ガラス固化体に含まれるものは除く)※	未照射核燃料の区分から1ランク下げることが可能(照射前に区分Ⅲのものは同ランクとする)
天然ウラン、劣化ウラン、トリウム、濃縮度が10%未満の濃縮ウランを照射して、1m離れた地点での空気吸収線量率が照射直後において1グレイ毎時を超えるもの	区分Ⅱ

※ 核燃料を照射して、1m離れた地点での空気吸収線量率が1グレイ毎時を超えるガラス固化体に含まれる核物質は、「防護対象核燃料物質」から除かれる。

表 2. 研究所等廃棄物の保管量及び浅地中処分相当廃棄体の発生見込み

	H15 年度末の保管 廃棄物数 (200 ℓ ドラム缶換算) <sup>注1</sup>	H15 年度末の保 管廃棄物を廃棄 体にした場合の 浅地中処分相当 廃棄体数 (200 ℓドラム缶 換算) <sup>注2</sup>	H60 年度末の浅 地中処分相当廃 棄体数 (200 ℓド ラム缶換算) <sup>注2</sup>
原子力機構	約 35 万本	約 12.8 万本	約 44.7 万本
大学、民間機関等	約 7 万本 <sup>注3</sup>	約 2.1 万本 <sup>注4</sup>	約 3 万本

注 1 : 「研究所等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方」平成 18 年 4 月 20 日原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会報告より

注 2 : 「RI・研究所等廃棄物(浅地中処分相当)処分の実現に向けた取り組みについて」平成 18 年 9 月 12 日科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会報告より

注 3 : 試験研究炉、核燃料物質使用施設のうち照射済燃料を主に取り扱う施設の保管量は、平成 15 年度末現在、その他の核燃料物質使用施設について、平成 18 年 2 月現在

注 4 : 平成 16 年度末の試算値

表3. 原子力機構原子力科学研究所及び大洗研究開発センターが作製する廃棄体（浅地中、処分）の放射能濃度に係る試算結果

No.	核種 <sup>*1</sup>	半減期 (年)	コンクリートピット型埋設処分 <sup>*2</sup>			トレンチ型埋設処分 <sup>*2</sup>		
			放射能濃度 <sup>*3</sup> (Bq/t) a	コンクリートピット 型埋設処分相当 の放射能濃度 <sup>*4</sup> (Bq/t) b	濃度比 a/b	放射能濃度 <sup>*3</sup> (Bq/t) c	トレンチ型埋設処 分相当の放射能 濃度 <sup>*5</sup> (Bq/t) d	濃度比 c/d
1	H-3	1.23E+01	4.5E+08	1.5E+16	3.0E-08	1.6E+07	3.0E+08	5.2E-02
2	Be-10	1.60E+06	3.9E+03	-	-	5.0E+02	1.4E+08	3.6E-06
3	C-14	5.73E+03	6.4E+07	3.7E+09	1.7E-02	5.6E+04	1.1E+07	5.1E-03
4	Cl-36	3.00E+05	3.6E+03	7.8E+06	4.6E-04	2.9E+02	3.6E+05	8.1E-04
5	Ca-41	1.00E+05	4.7E+03	3.1E+08	1.5E-05	4.5E+03	1.5E+07	3.0E-04
6	Co-60	5.27E+00	1.5E+09	1.1E+12	1.3E-03	3.1E+07	8.1E+08	3.8E-02
7	Ni-59	7.50E+04	1.1E+06	2.9E+10	3.8E-05	6.0E+04	1.4E+09	4.3E-05
8	Ni-63	1.00E+02	1.5E+08	1.1E+11	1.4E-03	8.1E+06	7.2E+08	1.1E-02
9	Sr-90	2.88E+01	2.2E+08	7.4E+09	3.0E-02	2.7E+05	4.7E+05	5.8E-01
10	Nb-94	2.00E+04	1.6E+04	1.1E+09	1.4E-05	2.8E+02	1.8E+06	1.5E-04
11	Mo-93	3.00E+03	4.0E+03	7.8E+08	5.1E-06	2.0E+02	3.6E+07	5.7E-06
12	Tc-99	2.14E+05	2.3E+05	1.9E+07	1.2E-02	6.8E+01	9.0E+05	7.6E-05
13	Ag-108m	1.27E+02	6.1E+04	4.1E+08	1.5E-04	7.2E+03	2.3E+06	3.1E-03
14	Cd-113m	1.40E+01	2.0E+05	6.7E+12	3.0E-08	2.6E+02	1.7E+06	1.5E-04
15	Cs-137	3.02E+01	3.8E+08	1.1E+11	3.5E-03	2.7E+05	1.0E+07	2.7E-02
16	Ba-133	1.07E+01	2.7E+04	5.9E+14	4.6E-11	2.5E+03	2.4E+08	1.1E-05
17	Eu-152	1.30E+01	4.0E+05	4.8E+13	8.4E-09	2.2E+05	3.6E+07	6.0E-03
18	Eu-154	8.50E+00	3.8E+07	3.3E+13	1.1E-06	7.1E+04	1.3E+08	5.5E-04
19	α線放出核種		3.6E+07	1.1E+08	3.3E-01	1.2E+05	1.7E+06	7.3E-02

- \*1 半減期が1年以上で、コンクリートピット型埋設処分及びトレンチ型埋設処分における放射能濃度が全放射能の1.0E-6以上の核種。
- \*2 廃棄体のコンクリートピット型埋設処分及びトレンチ型埋設処分に係るレベル区分については、政令濃度上限値に基づいて行った。政令に濃度上限値が示されていない核種のコンクリートピット型埋設処分のレベル区分は、原子力安全委員会報告書「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値(第2次中間報告)」(平成4年6月)、トレンチ型埋設処分に係るレベル区分は、「同報告書第3次中間報告」(平成12年9月)に係る検討において算出した基準となる線量に相当する放射能濃度の10倍の値に基づいて行った。また、ウラン廃棄物に相当する廃棄物のトレンチ型埋設処分に係るレベル区分については、原子炉等規制法施行令第31条第1項に定める政令濃度上限値(全α核種に対しては17MBq/t)を仮の基準とした。
- \*3 平成15年度末現在で、原研の廃棄物管理部門に保管されている放射性廃棄物(所外分を含む)。ただし、第18回放射性廃棄物分科会の配付資料廃分第18-5号表4に記載された原研に保管中の所内外のRI廃棄物、及びサイクル機構大洗工学センターから発生するα固体廃棄物Bを除くを処理することによって生じる廃棄体(処理時の減重比、揮発率等を考慮)をレベル区分(コンクリートピット型埋設処分、トレンチ型埋設処分)し、区分毎に廃棄体の総放射能量を総重量で除した平均放射能濃度。
- \*4 政令濃度上限値の1/10の値。政令に示されていない核種については、原子力安全委員会同上報告書第2次中間報告(平成4年6月)に係る検討において、容器に固型化した放射性廃棄物のコンクリートピット型埋設処分に於いて算出した基準となる線量に相当する放射性核種濃度の値。
- \*5 政令濃度上限値の1/10の値。政令に示されていない核種については、原子力安全委員会同上報告書第3次中間報告(平成12年9月)に係る検討において、非固型化金属等廃棄物のトレンチ型埋設処分に於いて算出した基準となる線量に相当する放射性核種濃度の値。

「研究所等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方(平成18年4月20日原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会報告)」より抜粋

表4. 原子力機構核燃料サイクル工学研究所等が作製する廃棄体（浅地中処分・サイクル廃棄物）の放射能濃度に係る試算結果

核種	日本原燃		JAEA		計	
	Bq	Bq/t	Bq	Bq/t	Bq	Bq/t
発生量 (m <sup>3</sup> )	66,588		18,673		85,261	
重量 (t)	191,189		51,774		242,963	
単位						
H-3	1.6E+13	8.4E+07	6.0E+13	1.2E+09	7.6E+13	3.1E+08
Be-10			1.1E+03	2.1E-02	1.1E+03	4.5E-03
C-14	1.8E+11	9.5E+05	1.4E+12	2.7E+07	1.6E+12	6.5E+06
Cl-36	3.6E+09	1.9E+04	1.3E+09	2.5E+04	4.9E+09	2.0E+04
Ca-41	1.3E+08	7.0E+02	4.1E+04	7.8E-01	1.3E+08	5.5E+02
Mn-54			6.2E+06	1.2E+02	6.2E+06	2.5E+01
Fe-55	7.2E+14	3.8E+09	6.6E+08	1.3E+04	7.2E+14	3.0E+09
Fe-59	2.2E+04	1.2E-01	8.5E-05	1.6E-09	2.2E+04	9.1E-02
Co-58	1.1E+09	5.6E+03	9.2E+01	1.8E-03	1.1E+09	4.4E+03
Co-60	1.4E+15	7.2E+09	6.3E+10	1.2E+06	1.4E+15	5.6E+09
Ni-59	1.1E+12	5.9E+06	2.5E+06	4.8E+01	1.1E+12	4.6E+06
Ni-63	1.7E+14	9.0E+08	3.4E+08	6.6E+03	1.7E+14	7.1E+08
Se-79	1.6E+09	8.4E+03	1.2E+08	2.3E+03	1.7E+09	7.1E+03
Sr-90	7.8E+14	4.1E+09	2.2E+13	4.3E+08	8.0E+14	3.3E+09
Zr-93	6.5E+10	3.4E+05	5.4E+08	1.0E+04	6.5E+10	2.7E+05
Nb-93m			1.2E+08	2.3E+03	1.2E+08	4.9E+02
Nb-94	3.2E+11	1.6E+06	3.0E+04	5.8E-01	3.2E+11	1.3E+06
Mo-93	8.8E+09	4.6E+04	1.2E+05	2.4E+00	8.8E+09	3.6E+04
Tc-99	3.1E+11	1.6E+06	3.6E+09	7.0E+04	3.2E+11	1.3E+06
Ru-106	2.5E+15	1.3E+10	4.1E+12	7.9E+07	2.5E+15	1.0E+10
Pd-107	4.2E+08	2.2E+03	2.1E+07	4.1E+02	4.4E+08	1.8E+03
Ag-108m	1.7E+08	9.1E+02	8.1E+05	1.6E+01	1.8E+08	7.2E+02
Sn-121m	1.5E+11	7.8E+05	4.1E+07	8.0E+02	1.5E+11	6.1E+05
Sn-126	1.4E+10	7.3E+04	1.9E+08	3.6E+03	1.4E+10	5.8E+04
Sb-125	1.5E+14	8.1E+08	9.0E+11	1.7E+07	1.6E+14	6.4E+08
Te-125m	3.8E+13	2.0E+08	2.5E+11	4.8E+06	3.8E+13	1.6E+08
I-129	3.5E+08	1.8E+03	6.7E+09	1.3E+05	7.1E+09	2.9E+04
Cs-134	1.8E+14	9.6E+08	5.7E+12	1.1E+08	1.9E+14	7.8E+08
Cs-135	5.0E+09	2.6E+04	1.2E+08	2.3E+03	5.1E+09	2.1E+04
Cs-137	1.1E+15	5.8E+09	2.6E+13	5.0E+08	1.1E+15	4.6E+09
Ce-144	1.1E+14	5.9E+08	4.7E+12	9.1E+07	1.2E+14	4.8E+08
Sm-151	1.2E+12	6.2E+06	1.1E+11	2.2E+06	1.3E+12	5.3E+06
Eu-152			1.8E+09	3.5E+04	1.8E+09	7.4E+03
Eu-154	3.2E+13	1.7E+08	1.2E+12	2.3E+07	3.4E+13	1.4E+08
Eu-155	1.6E+13	8.6E+07	6.0E+11	1.2E+07	1.7E+13	7.0E+07
Ho-166m			2.4E+05	4.6E+00	2.4E+05	9.8E-01
Pb-210			3.8E+00	7.4E-05	3.8E+00	1.6E-05
Po-210			1.0E+03	2.0E-02	1.0E+03	4.2E-03
Ra-226			5.2E+01	1.0E-03	5.2E+01	2.1E-04
Ra-228			7.9E-03	1.5E-07	7.9E-03	3.2E-08
Ac-227			7.6E+02	1.5E-02	7.6E+02	3.1E-03
Th-228			2.8E+06	5.4E+01	2.8E+06	1.1E+01
Th-229	3.0E+02	1.6E-03	1.7E+01	3.3E-04	3.2E+02	1.3E-03
Th-230			3.3E+04	6.4E-01	3.3E+04	1.4E-01
Th-232			2.6E-02	5.0E-07	2.6E-02	1.1E-07
Pa-231			5.1E+03	9.9E-02	5.1E+03	2.1E-02
U-232	7.9E+08	4.1E+03	3.9E+06	7.5E+01	7.9E+08	3.3E+03
U-233	4.2E+04	2.2E-01	6.0E+03	1.2E-01	4.8E+04	2.0E-01
U-234	4.9E+08	2.6E+03	5.2E+08	1.0E+04	1.0E+09	4.1E+03
U-235	6.6E+07	3.5E+02	9.6E+06	1.9E+02	7.6E+07	3.1E+02
U-236	1.2E+09	6.1E+03	8.4E+07	1.6E+03	1.3E+09	5.2E+03
U-238	9.7E+08	5.1E+03	9.2E+07	1.8E+03	1.1E+09	4.4E+03
Np-237	6.0E+09	3.1E+04	8.7E+07	1.7E+03	6.1E+09	2.5E+04
Pu-238	1.3E+13	6.9E+07	4.3E+11	8.2E+06	1.4E+13	5.6E+07
Pu-239	1.1E+12	5.8E+06	9.7E+10	1.9E+06	1.2E+12	5.0E+06
Pu-240	1.8E+12	9.4E+06	1.2E+11	2.2E+06	1.9E+12	7.9E+06
Pu-241	4.8E+14	2.5E+09	2.1E+13	4.1E+08	5.0E+14	2.0E+09
Pu-242	7.6E+09	4.0E+04	2.7E+08	5.2E+03	7.9E+09	3.3E+04
Am-241	3.8E+12	2.0E+07	2.3E+11	4.4E+06	4.1E+12	1.7E+07
Am-242m	2.2E+11	1.2E+06	2.4E+09	4.7E+04	2.2E+11	9.2E+05
Am-243	9.2E+10	4.8E+05	1.7E+09	3.2E+04	9.4E+10	3.9E+05
Cm-242	3.8E+11	2.0E+06	4.2E+09	8.0E+04	3.8E+11	1.6E+06
Cm-243	8.4E+10	4.4E+05	1.3E+09	2.5E+04	8.5E+10	3.5E+05
Cm-244	9.9E+12	5.2E+07	1.0E+11	2.0E+06	1.0E+13	4.1E+07
Cm-245	1.2E+09	6.2E+03	7.4E+06	1.4E+02	1.2E+09	4.9E+03
Cm-246			9.2E+05	1.8E+01	9.2E+05	3.8E+00

## 用語集

### 研究所等廃棄物

試験研究炉及び核燃料物質の使用者から発生した放射性廃棄物。研究所等廃棄物の例としては、施設の運転や実験に伴って発生する廃液、ペーパータオル、廃棄フィルタ、試験管等や、施設の解体によって発生する金属等がある。

### 妨害破壊行為

IAEAの核物質防護に関するガイドライン(INFCIRC/225/Rev. 4)において、「原子力施設あるいは使用、貯蔵又は輸送中の核物質に対して行なわれる故意の行為であって、放射線被曝又は放射性物質の放出に起因して職員や公衆の健康と安全及び環境に直接又は間接に危害を及ぼす恐れのあるもの」と定義されている。

### 浅地中処分

放射性廃棄物の4つの処分方法のうち、比較的浅い地中(浅地中)に処分するトレンチ処分、コンクリートピット処分の総称。

### TRU核種 (Transuranic Nuclides)

原子番号が92(ウラン)を超える元素をいい、超ウラン元素ともいう。TRU核種のほとんどが放射性崩壊して $\alpha$ 線を放出する。

### TRU廃棄物

再処理施設やウラン-プルトニウム混合酸化物(MOX: Mixed Oxide)燃料加工施設の操業・解体に伴って発生するTRU核種を含む低レベル放射性廃棄物。長半減期低発熱放射性廃棄物ともいう。核燃料物質の使用者からも、再処理の実験、照射済燃料の試験、MOX燃料の製造等によりTRU廃棄物相当の廃棄物が発生する。

### IAEAの核物質防護に係るガイドライン(INFCIRC/225/Rev. 4)

INFCIRCとは、Information Circularsの略で、IAEAが原子力規制等を巡る主要な論点について発行しているもの。核物質防護のほか、セイフティ、保障措置等をカバーし、それぞれナンバーが付いている。核物質防護に関するものがINFCIRC/225で、現在は、1999年に改訂された第4版が最新版。

## 研究炉等安全規制検討会名簿

平成19年10月現在（敬称略、50音順）

瓜生 満	独立行政法人日本原子力研究開発機構建設部長
神田 玲子	独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター規制科学総合研究グループ チームリーダー
小佐古 敏荘	国立大学法人東京大学大学院工学系研究科教授
桜井 文雄	独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター原子力科学研究所副所長
(座長) 代谷 誠治	国立大学法人京都大学原子炉実験所所長
丹沢 富雄	学校法人五島育英会顧問 武蔵工業大学原子力研究所担当
土屋 智子	財団法人電力中央研究所社会経済研究所上席研究員
寺井 隆幸	国立行政法人東京大学大学院工学系研究科教授
蜂谷 みさを	独立行政法人放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター被ばく医療部主任研究員
林 直美	独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所 保安管理部長
前田 穰	財団法人発電設備技術検査協会 ISO審査登録センター長
山中 伸介	国立大学法人大阪大学大学院工学研究科教授

## 研究炉等安全規制検討会核物質防護ワーキンググループ名簿

平成19年10月現在（敬称略、50音順）

金重	凱之	株式会社国際危機管理機構代表取締役社長
川上	泰	財団法人原子力安全研究協会研究参与
北村	隆文	独立行政法人日本原子力研究開発機構 核不拡散科学技術センター次長
斉藤	勲	国立大学法人東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 原子炉管理部長
清水	堅一	財団法人核物質管理センター東海保障措置センター 副所長
棚村	友博	シティユーワ法律事務所弁護士
(主査)	中込	良廣 国立大学法人京都大学名誉教授
	平澤	久夫 独立行政法人日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター技術主席
山中	伸介*	国立大学法人大阪大学大学院工学研究科教授
山本	英明	独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター原子力科学研究所 放射線管理部 放射線管理第1課長

注：\*印は、研究炉等安全規制検討会委員

**研究炉等安全規制検討会における検討の経緯**

第24回 平成19年5月18日

**研究炉等安全規制検討会核物質防護ワーキンググループにおける検討の経緯**

第12回 平成19年4月 6日

第13回 平成19年4月27日