

主な変更点
4頁 高レベル放射性廃液について記載

新計画策定会議（第19回）
資料第2号

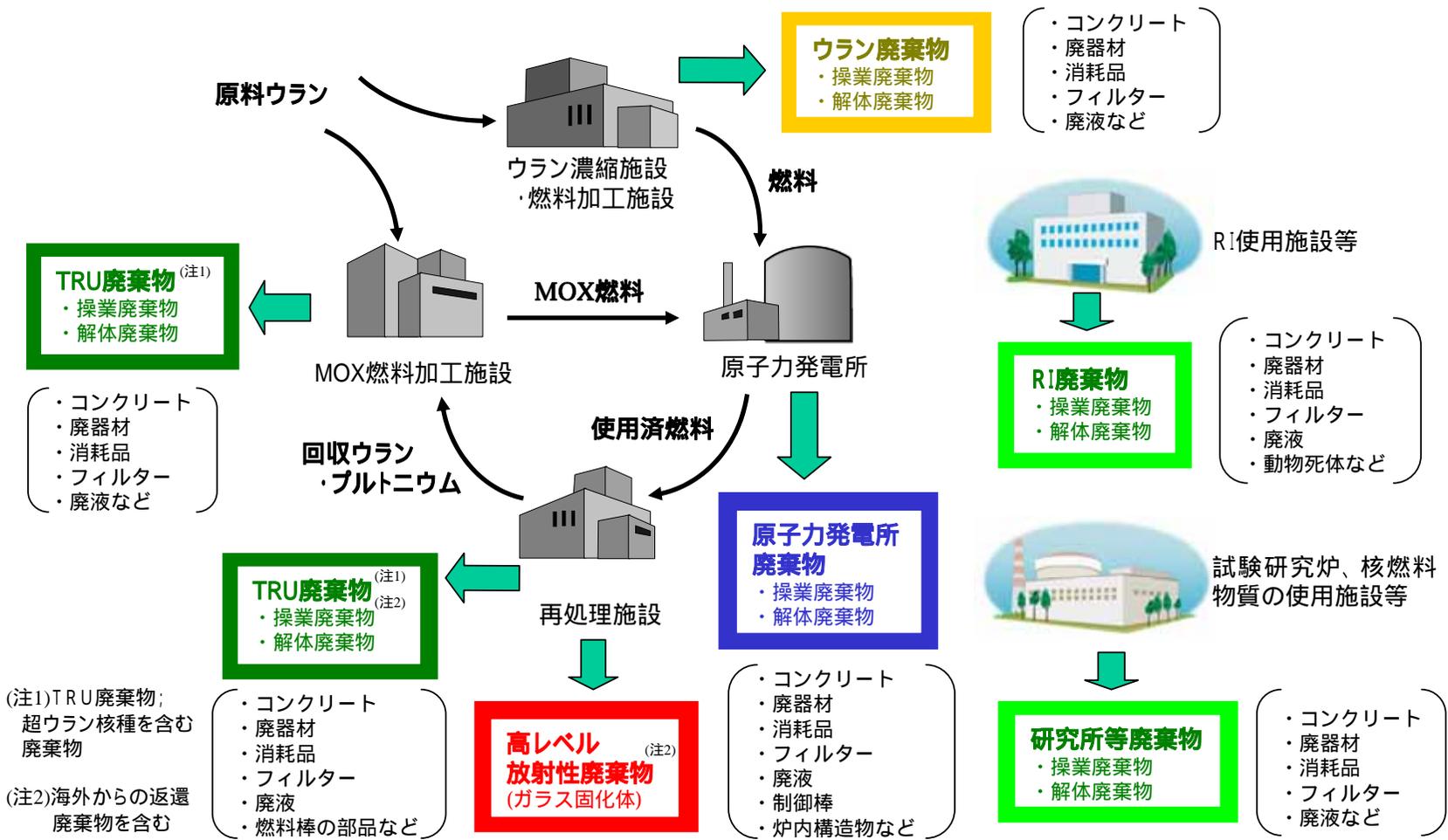
放射性廃棄物処理処分について

(改訂版)

平成17年2月10日

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。



放射性廃棄物処分方法

2

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。

・浅地中トレンチ処分

人工構築物を設けない浅地中埋設処分

・浅地中ピット処分

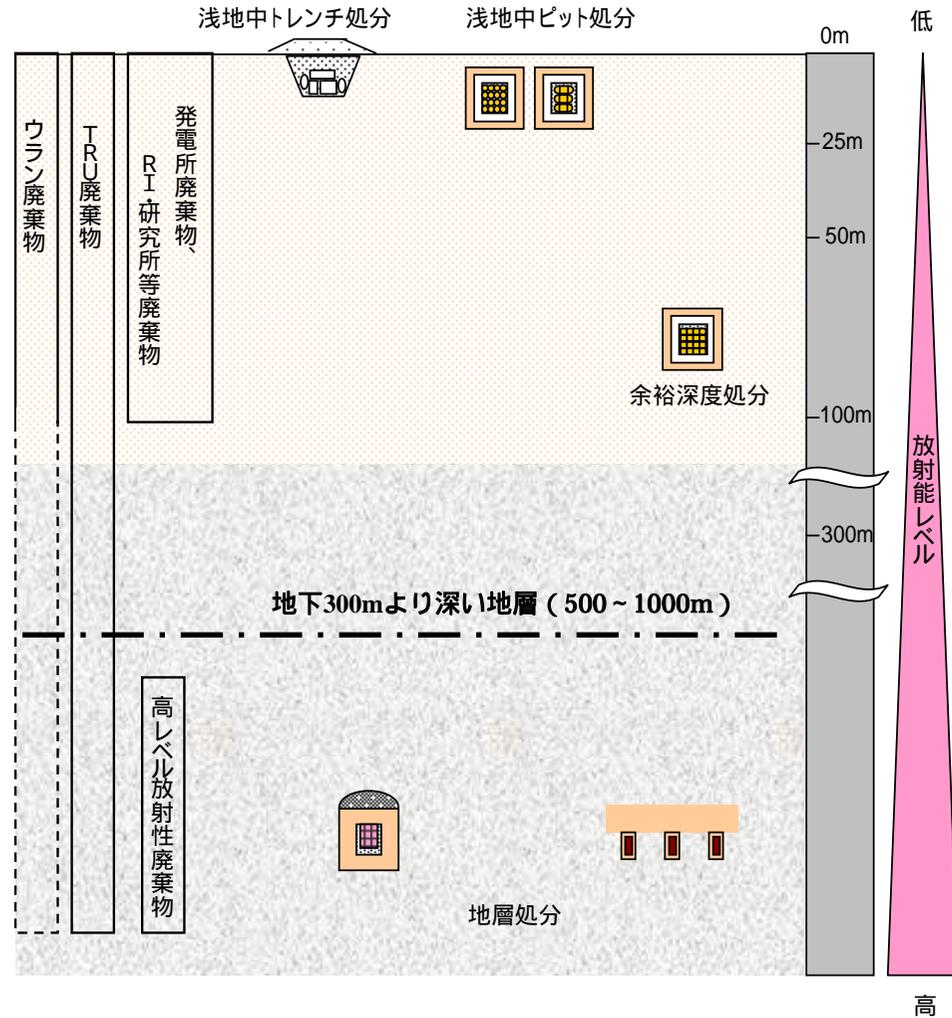
コンクリートピットを設けた浅地中への処分

・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



放射性廃棄物処分のための諸制度整備状況

廃棄物の区分		原子力委員会	原子力安全委員会			安全規制関係法令等			
		処分方針	安全規制の考え方	濃度上限値等	安全審査指針	政省令*1	規則，告示		
高レベル放射性廃棄物		報告 (1998年5月)	報告(暫定) (2000年11月)		今後検討	今後整備			
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの【余裕深度処分】	報告 (1998年10月)	報告 (2000年9月)	報告 (2000年9月)	今後検討	制定 (2000年12月)	今後整備	
		放射能レベルの比較的低いもの【浅地中ビット処分】	報告 (1984年8月)	報告 (1985年10月)	共通的な重要事項 報告 (2004年6月)	報告 (1987年2月、1992年6月)	報告 (1988年3月)	制定 (1987年3月、1992年9月)	制定 (1988年1月、1993年2月)
		放射能レベルの極めて低いもの(コンクリート等廃棄物)【浅地中トンネル処分】				報告 (1992年6月)	報告 (1993年1月)	制定 (1992年9月)	制定 (1993年2月)
		放射能レベルの極めて低いもの(金属等廃棄物)【浅地中トンネル処分】				報告 (2000年9月)	今後検討	制定 (2000年12月)	今後整備
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物(TRU廃棄物)	報告 (2000年3月)	検討中 (2000年6月～)	今後検討	今後検討	今後整備			
	ウラン廃棄物	報告 (2000年12月)	検討中 (2001年4月～)	今後検討	今後検討	今後整備			
R I・研究所等廃棄物	報告 (1998年6月)	検討中 (1998年6月～：RI廃棄物は報告：2004年1月)	今後検討 (研究所等廃棄物)	今後検討 (研究所等廃棄物)	今後整備				
放射線物質として扱う必要のないもの	放射性物質として取り扱う必要のないものの放射能濃度	報告 (1984年8月)	報告 (原子炉施設及び核燃料使用施設：2004年10月)			今後整備			
	クリアランスレベル検認		報告 (原子炉施設のみ：2001年7月)						

*1：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律に係る政省令

放射性廃棄物の発生量推計

(ガラス固化体の単位: ガラス固化体キャニスタ本数 (JNC分120リットル、その他は150リットル)
(その他の廃棄物の単位: 200ℓドラム缶換算本数及び体積)

		平成15年度末保管量 ^(注1)	今後の累積発生量推定
高レベル放射性廃棄物	国内分	高レベル廃液: 425m ³ ガラス固化体: 130本	ガラス固化体: 約4.1万本 ^(注2)
	返還分	892本	約2,200本 ^(注3)
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物		約64万本 (約128千m ³)
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物 (TRU廃棄物)	国内分	約13万本 (約25千m ³)
		返還分	0本
	ウラン廃棄物		約14万本 (約27千m ³)
RI・研究所等廃棄物		約24万本 (約49千m ³) ^(注9)	
			約35万本 (約70千m ³) ^{(注8)(注9)}

(注1) 原子力施設運転管理年報(平成16年度版)等より

(注2) 【JNFL、JNCの合計】JNFL分(約4万本)は電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料により2046年度までの再処理施設の操業を前提に試算。JNC分(約0.1万本)は事業計画により、現在保管中の高レベル廃液を含めて今後の役務契約分(電力より)及びふげんの使用済燃料の再処理に伴い発生する高レベル廃液を全てガラス固化することを想定

(注3) 電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料より

(注4) 【電気事業者、JNCの合計】電気事業者分は原子力施設運転管理年報(平成16年度版)及び総合エネ調原子力部会報告(平成11年5月)等を基に2050年度末の操業及び解体廃棄物量を推定。JNC分はJNCの試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄物量

(注5) 【JNFL、JNC、原研の合計】JNFL分は電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された資料より。JNC分及び原研分は両機関の試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄物量

(注6) 電気事業分科会・コスト等検討小委員会に提出された電気事業者資料より

(注7) 【ウラン燃料加工事業者、JNFL、JNC、原研の合計】ウラン燃料加工事業者、JNFL分(2030年度までに38万本)は原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会「ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方」(平成12年12月)より。JNC、原研分(2048年度末までに4.5万本)は両機関の試算による操業及び解体廃棄物の廃棄物量

(注8) 【日本アイソトープ協会、JNC、原研の合計】日本アイソトープ協会は日本アイソトープ協会の試算による2052年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄物量。JNC、原研分は両機関の試算による2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄物量

(注9) RI・研究所等廃棄物に分類されていた発電所廃棄物、TRU廃棄物、ウラン廃棄物については、それぞれ発電所廃棄物・TRU廃棄物・ウラン廃棄物の欄に掲載。

「今後の累積発生量推定」については、上記(注2)～(注8)の報告に基づくもので、発生期間はそれぞれ異なる。

(略称) JNFL: 日本原燃 , JNC: 核燃料サイクル開発機構 , 原研: 日本原子力研究所

現行の原子力長期計画(平成12年11月)における 放射性廃棄物処理処分に関する記載概要

放射性廃棄物の安全な処理及び処分は、これを発生させた者の責任でなされることが基本であり、また、国は、これらの処理及び処分が安全かつ適切に行われるよう、発生者等に対して指導や規制を行うなど所要の措置をとることが必要である。

処分のための具体的な対応がなされるに至っていない放射性廃棄物については、早期に安全かつ効率的な処理及び処分が行えるよう、発生者等の関係者が十分協議・協力し、具体的な実施計画を立案、推進していくことが重要である。その際、原子力の開発利用が支障を来さないように、国は必要に応じ関係者の取組を支援することが必要である。

放射性廃棄物は、放射能レベルの高低、含まれる放射性物質の種類等が多様であることから、発生源にとらわれず処分方法に応じて区分し、具体的な対応を図ることとする。

地層処分を行う廃棄物

(高レベル放射性廃棄物)

実施主体、国、電気事業者等が適切な役割分担と相互の連携の下、それぞれの責務を果たしていくことが重要である。

研究開発、技術開発について、

- ・実施主体は、最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発を担当。
- ・国及び関係機関は、安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的研究開発及び地層処分技術の信頼性向上に関する技術開発等を積極的に進めていくことが必要。

(低レベル放射性廃棄物で地層処分を行う放射性廃棄物)

高レベル放射性廃棄物処分研究開発の成果も活用しつつ、合理的な処分に向けて、その多様性を踏まえた処理及び処分に関する技術開発を、発生者等が密接に協力しながら推進することが重要である。

管理処分を行う廃棄物

既にコンクリートピットへの処分が進められている原子力発電所から発生する廃棄物以外の低レベル放射性廃棄物については、今後、処分の実現に向けた具体的取組を進めることが必要。

同一処分場において、複数の処分方法による処分を実施することや、処分方法が同じ廃棄物を発生源の違いによらず同一の処分場に処分することも検討が必要である。

制度的管理が期待できる期間内に生活環境に影響がないレベルにまで放射能が減衰する放射性廃棄物

原子力施設の廃止措置

原子力施設の廃止措置は、設置者の責任において、安全確保を大前提に、地域社会の理解と支援を得つつ進めることが重要である。

廃棄物の発生量低減と有効利用の推進

廃棄物については発生量低減や有効利用が必要。放射性廃棄物の有効利用については、関係者及び関係行政当局が連携して、十分な安全確認の在り方を確立することを前提に、再利用の用途やシステムの構築等を幅広く検討していくことが重要である。

高レベル放射性廃棄物処分事業の現状

廃棄物量

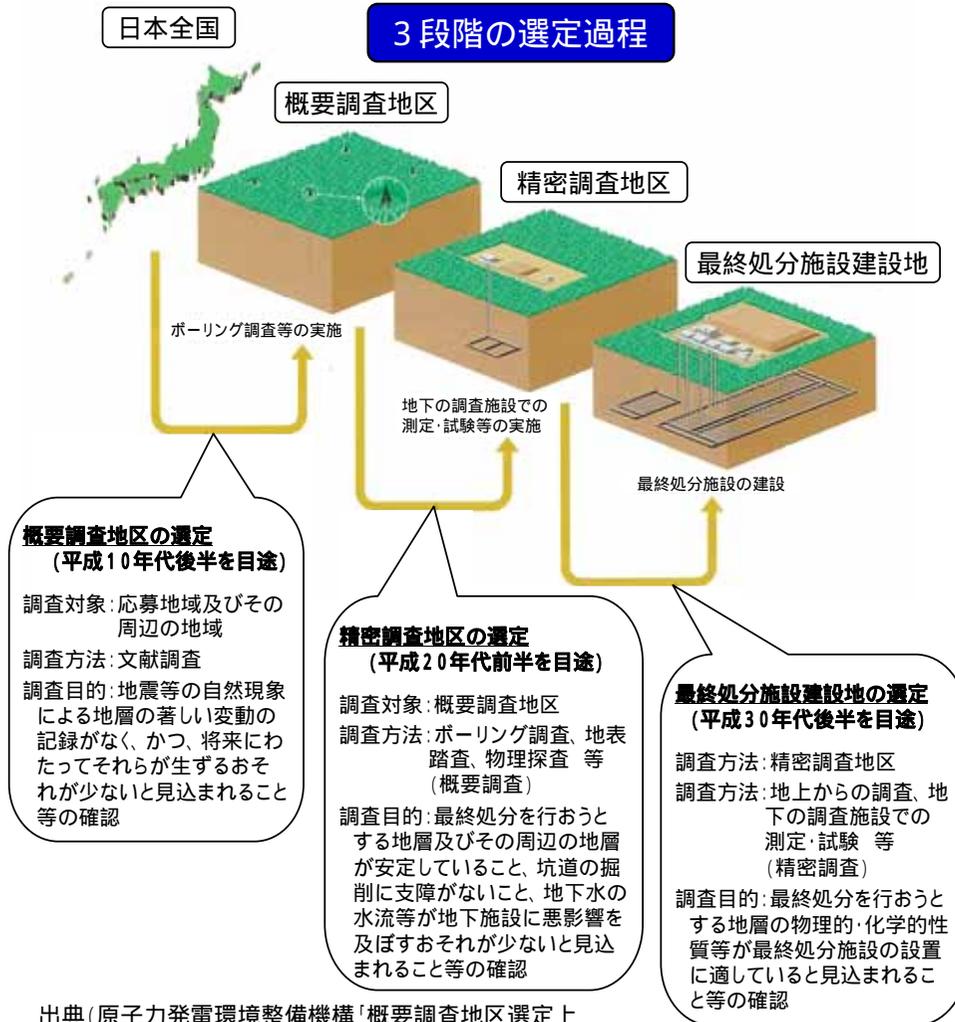
- 平成16年12月末の貯蔵量
 - 青森県六ヶ所村: 892本
 - 茨城県東海村: 150本
- 平成32年頃: 約4万本相当

経緯

- 平成12年5月、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」制定
- 同年10月、同法に基づき原子力発電環境整備機構(NUMO)設立
- 平成13年1月、同法に基づき処分費用の積立を開始(平成15年末度末残高: 約3千億円)
- NUMOは、平成14年12月に全国市町村を対象に概要調査地区の候補となる地区の公募を開始し、平成10年代後半を目途に、概要調査地区を選定予定

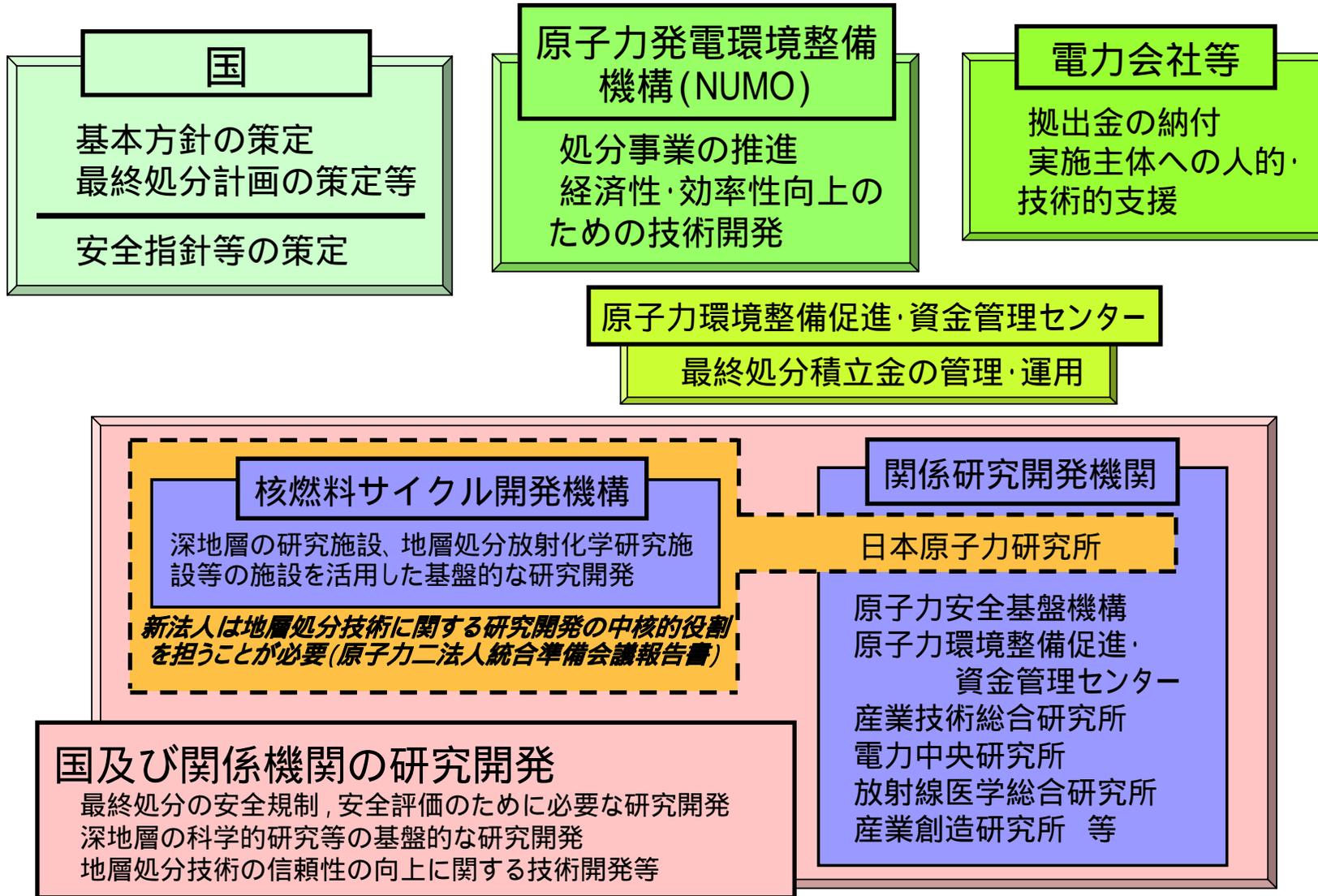
研究開発

- NUMO、核燃料サイクル開発機構等の機関が適切な役割分担と密接な連携の下、所要の技術・研究開発を実施中
- 核燃料サイクル開発機構により、岐阜県瑞浪市、北海道幌延町において深地層の研究施設を整備中



出典(原子力発電環境整備機構「概要調査地区選定上の考慮事項」)を元に一部加筆修正

高レベル放射性廃棄物地層処分に係る関係機関の役割



高レベル放射性廃棄物処分政策・事業・研究開発の経緯と今後の展開

国の政策・処分事業

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」
(2000年5月)

総合エネルギー調査会原子力部会報告「処分事業の制度化のあり方」(1999年3月)

原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会報告「高レベル放射性廃棄物処分に向けた基本的考え方について」
(1998年5月)

原子力長期計画
原子力委員会バックエンド対策
専門部会報告など

1976

地層処分
研究開始

1992

第1次取りまとめ(1992年9月)
「地層処分の技術的可能性」

2000

第2次取りまとめ(1999年11月)
「地層処分の技術的信頼性」

原子力発電環境整備機構
の設立(2000年10月)

原子力安全委員会報告書
「安全規制の基本的考え方
(1次報告)」(2000年11月)

安全指針・基準の整備など

2010

幌延深地層研究施設着工(2003年)
瑞浪超深地層研究所着工(2002年)

基盤研究開発

2020

処分地選定

処分施設建設

操業

2030

2040

処分事業
原子力発電環境整備機構

研究開発課題
・深地層の科学的研究
・処分技術的信頼性向上
・安全評価手法の高度化 等

処分事業の進展や安全規制の展開に応じて段階的に成果をとりまとめ、処分事業や安全規制へ反映する。

研究開発

(核燃料サイクル開発機構等)

深地層研究施設の役割と展開

- ・瑞浪(結晶質岩, 淡水系, 硬岩), 幌延(堆積岩, 塩水系, 軟岩)の2つの計画
- ・地層処分技術の適用性確認, わが国固有の地質環境の理解, 深地層の体験・理解の場

第1段階 地上からの調査研究

物理探査

ボーリング調査

地上からの地質環境
調査・評価技術

第2段階 坑道掘削時の調査研究

坑道掘削

坑道掘削影響の調査・評価技術
/ 地下施設の建設・施工技術

第3段階 地下施設での調査研究

坑道内での
地下水調査

坑道閉鎖試験

人工バリア挙動試験

地下施設における地質環境の
詳細調査・評価技術 /
体系的な設計・安全評価技術

核燃料サイクル開発機構における取組状況 (研究開発活動と理解を深める活動)

研究開発活動

理解を深める活動

(イメージ図)

幌延深地層研究センター (堆積岩)

物理探査

主立坑掘削

東濃地科学センター
瑞浪超深地層研究所 (結晶質岩)

試錐調査

造成工事

東海事業所

地層処分放射化学研究施設

地層処分基盤研究施設

核種移行データベース整備 (塩水系地下水のデータの拡充等)

安全評価手法の整備・高度化(不確実性評価技術等)

人工バリア長期挙動 (連成試験)

高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発
—平成19年度報告—

平成15年度第3回 経費フォーラム

地域住民への説明会 (幌延フォーラム)

成果の公表 (成果報告書と研究開発報告会)

施設の公開・見学 (幌延深地層研究センター) (瑞浪超深地層研究所)

TRU廃棄物の処理処分の現状

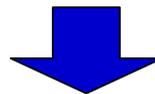
「TRU廃棄物処分概念検討書」(電気事業者/核燃料サイクル開発機構、平成12年3月)

- TRU廃棄物の具体的な地層処分概念(技術的方法、安全性の見通し)を示した。

「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」

(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)

- 廃棄物の性状に応じて、適切に区分し、浅地中のコンクリートピットへの処分、余裕深度への処分又は地層処分を行うことが可能であるとの見通しが得られた。
- 地層処分することを想定した場合、現状の技術により具体的な処分施設概念を構築することができると考えられる。
- 地層処分の安全を確保することは可能であると考えられる。
- 施設設計の合理化及び詳細化、並びに安全性の評価の信頼性向上を目指して試験データの取得、特有な現象のより正確な把握と評価モデルの構築などを行うことが重要。



「第2次TRU廃棄物処分概念検討書」を電気事業者/核燃料サイクル開発機構が作成中

原子力安全委員会において、「TRU廃棄物処分の安全規制に関する基本的な考え方」について検討中

第2次TRU廃棄物処分概念検討書における主な検討事項

- ・最新のTRU廃棄物の性状や物量のデータに基づく安全評価の信頼性向上、施設設計の合理化及び詳細化
- ・地層処分を想定しているTRU廃棄物と高レベル放射性廃棄物を同一処分場で処分する場合(併置処分)の相互影響

TRU廃棄物の処理処分の現状(併置処分についての検討)

高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の物量

高レベル放射性廃棄物 [発生源別廃棄物量(ガラス固化体キャニスター本数)]

	合計
日本原燃(JNFL)再処理施設(注1)	約40,000本
返還高レベル廃棄物(注3)	約2,200本
核燃料サイクル開発機構(JNC)再処理施設(注4)	約1,000本
合計	約43,200本

原子力発電環境整備機構「処分場の概要」によると、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)約4万本を処分するために、地下施設として数km²程度の面積が必要

TRU廃棄物 [発生源別、処分区分別廃棄物量(千m³)]

	浅地中処分	余裕深度処分	地層処分	合計
JNFL再処理・MOX操業廃棄物(注1)	24.7	13.3	13.4	51.4
JNFL再処理・MOX解体廃棄物(注2)	37.1	8.2	0.9	46.2
返還低レベル廃棄物(COGEMA)(注3)	0	0	1	1
返還低レベル廃棄物(BNFL)(注3)	9	0	2.5	11.5
小計	70.8	21.5	17.8	110.1
JNC再処理・MOX操業廃棄物(注5)	10.4	3.4	5.8	19.6
JNC再処理・MOX解体廃棄物(注5)	7.2	0.3	3.1	10.6
小計	17.6	3.7	8.9	30.2
合計	88.4	25.2	26.7	140.3

電気事業分科会コスト等検討小委員会資料によると、日本原燃(JNFL)の再処理施設、MOX燃料加工施設の操業及び解体に伴い発生するTRU廃棄物及び海外再処理に伴い返還される低レベル廃棄物のうち、地層処分を想定しているTRU廃棄物を処分するための地下施設として、0.1~0.2km²程度の面積が必要

(注1)平成58年度までの操業を前提に積算

(出典)JNFL、返還分:電気事業分科会 コスト等検討小委員会に提出された資料

(注2)解体工法を想定、個別に積算

JNC分:事業計画(原子力二法人の統合に関する報告書等に基づく)に

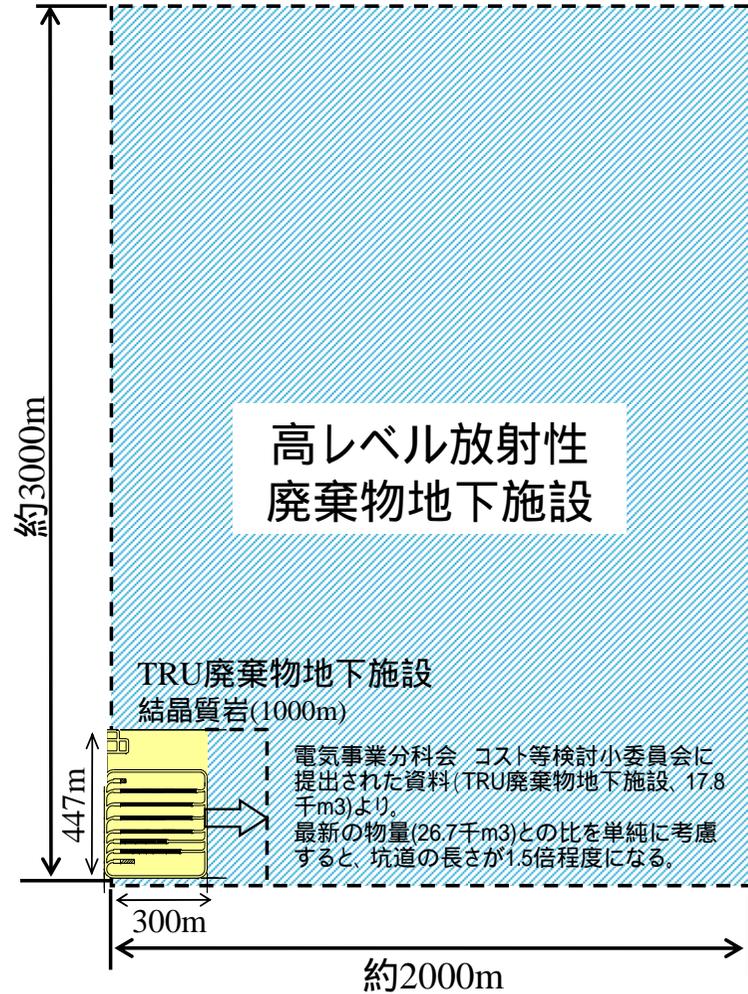
(注3)廃棄物の交換が行われれば数量は変動する。

基づく試算

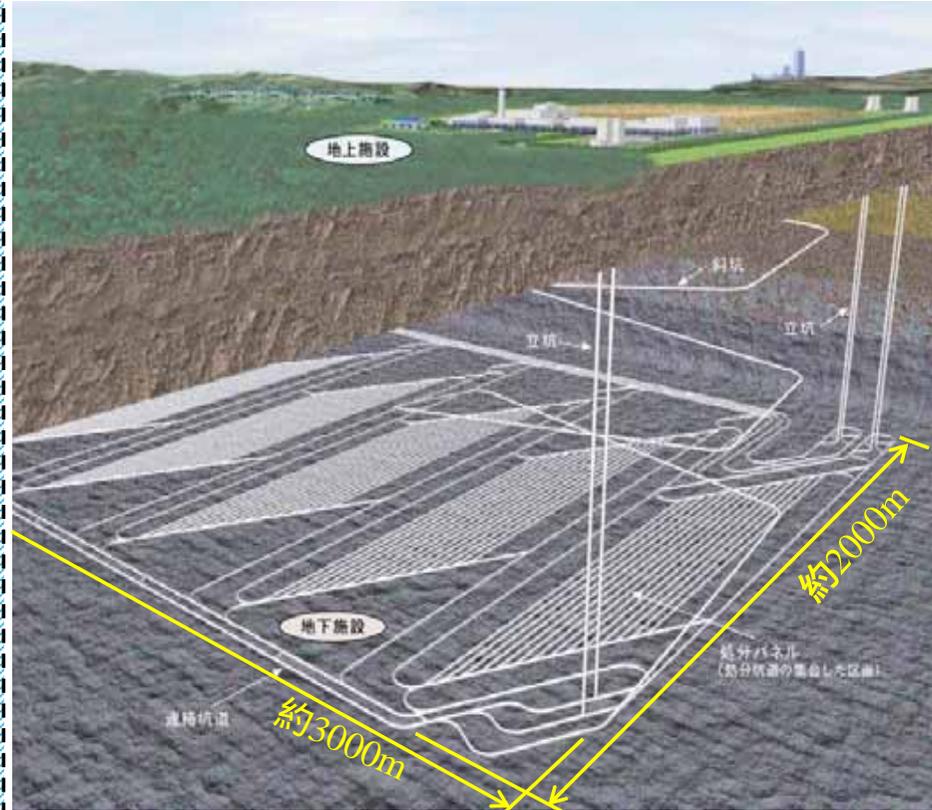
(注4)役務契約分(電力より)及びふげんの使用済燃料の再処理までを想定

(注5)現状想定される事業が終了し、2048年頃までに施設解体が終了すると仮定した場合の全ての廃棄物量

高レベル放射性廃棄物と地層処分を想定している TRU廃棄物の地下施設規模の比較(例)



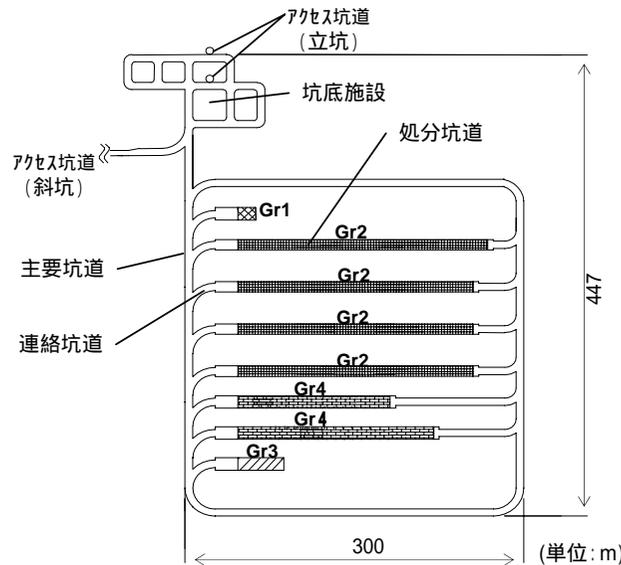
高レベル放射性廃棄物は発熱量が大きいため、廃棄物間の離間距離を大きくする必要があり、TRU廃棄物に比べ広い面積を要する。



・結晶質岩、深度1000mにおける検討事例の比較

出典: 原子力発電環境整備機構「処分場の概要(高レベル放射性廃棄物地下施設)」
に一部加筆。

TRU廃棄物の地層処分における地下施設の概念例



電気事業分科会 コスト等検討小委員会に
提出された資料より

グループ	グループ 1	グループ 2	グループ 3	グループ4
内容	廃銀吸着材のセメント固化体	ル・インドピースの圧縮収納体	濃縮廃液等のアスファルト固化体等	焼却灰、不燃物のセメント固化体等
特性	半減期が長く、地下水と共に移行しやすい核種(C-14,I-129)を含む。		硝酸塩を含む	-
特性に応じた施設設計	止水能力の高いバリア材を周囲に設置		特にバリア材を設置せず	
物量(千 m ³)	約 0.3	約 5.4	約 1.5	約 10.6
堆積岩の場合 〔深度 500m〕				
結晶質岩の場合 〔深度 1,000m〕				
	12m (10m)		12m	
	18m (14m)		18m	
	()内はグループ2の場合			

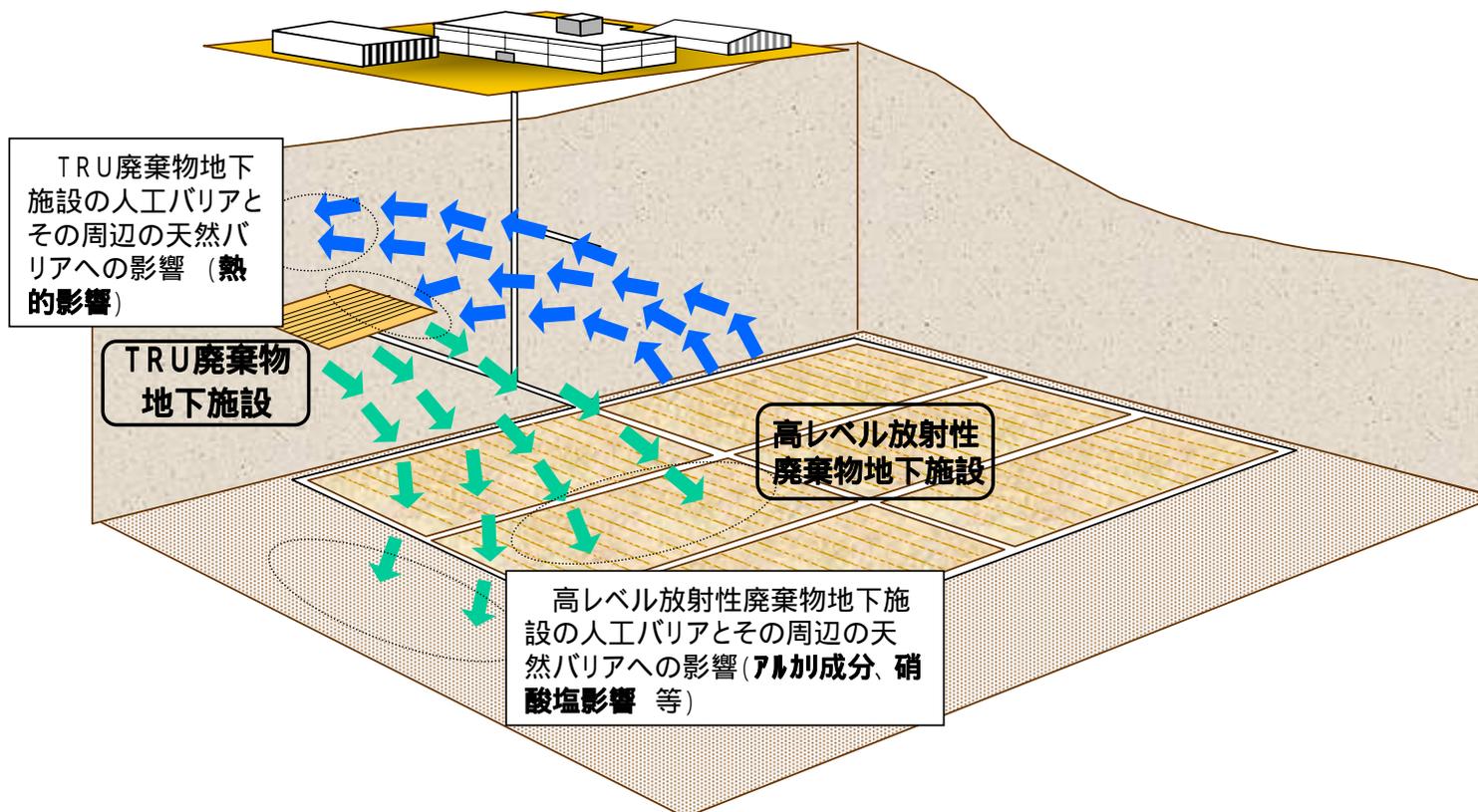
地層処分を想定しているTRU廃棄物の単独処分と 高レベル放射性廃棄物との併置処分の処分費用比較

処分方法		単独処分		HLWとの併置処分		条件の設定方法 又は差異理由
条件	岩種	堆積岩	結晶質岩	堆積岩	結晶質岩	
	深度(m)	500	1,000	500	1,000	
	廃棄物量(千m ³)	17.9		17.9		
費用 (百億円)	技術開発費	7	7	5	5	・処分サイトに応じた実証試験が削減可能
	調査・用地取得費	14	19	5	7	・各種調査費(ボーリング調査、環境影響評価等)の一部が削減可能 ・用地取得費の全部が削減可能
	設計・建設費	17	17	12	12	・インフラ施設の全部が削減可能 ・地上施設の一部が削減可能
	操業費	11	17	10	16	・「設計・建設費」欄の施設の点検保守費が削減可能
	解体及び閉鎖費	1	1	1	1	
	モニタリング費	8	8	3	3	・周辺環境のモニタリング(環境放射線、地下水等)が削減可能
	プロジェクト管理費	18	18	6	6	・人員の共通化が図れ、全期間を通じ人件費が低減可能 ・施設の削減に応じた固定資産税が削減可能
	合計	75	87	42	51	
	岩種平均	81		47		
単価(億円/m ³)		0.45		0.26		

高レベル放射性廃棄物と地層処分を想定しているTRU廃棄物の併置処分にあって考慮すべき技術的事項

19

- ◇ 高レベル放射性廃棄物地下施設からTRU廃棄物地下施設への熱的影響
TRU廃棄物地下施設から高レベル放射性廃棄物地下施設へのアルカリ成分、硝酸塩影響等について、評価することが必要。
- ◇ これらの影響については、電気事業者、核燃料サイクル開発機構が共同で検討しており、今夏を目途に取りまとめる(「第2次TRU廃棄物処分概念検討書(仮称)」)予定。



高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の併置処分についての今後の取扱い

地層処分を想定しているTRU廃棄物の処分に必要な地下施設の規模は、高レベル放射性廃棄物のものに比較して小規模であり、これらの処分場を併置することが可能になれば、経済性の向上のみならず、処分場数を減じることができるとも期待される。

このTRU廃棄物と高レベル放射性廃棄物を併置処分する場合に、二つの処分場間に設けるべき離間距離については、電気事業者と核燃料サイクル開発機構が検討を行っている。

国は、この検討結果の妥当性を確認した後、その実施のための制度面について検討するべきではないか。

低レベル放射性廃棄物埋設事業の現状

低レベル放射性廃棄物埋設センター(青森県六ヶ所村)の操業状況
(平成16年12月末現在)

- 原子力発電所の操業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物(ドラム缶)を埋設
 - 1号埋設地埋設量: 135,899本(容量20万本相当)
 - 2号埋設地埋設量: 32,592本(容量20万本相当)
- 廃棄物埋設見通し: 1~2万本/年



次期埋設(余裕深度処分)の調査

- 原子炉内構造物等、放射能レベルの比較的高い廃棄物等が対象
- 平成14年11月より、六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センター敷地内に調査用のトンネルを掘削し(深度約100m)、地質・地盤・地下水についての調査・試験を実施中。



坑口外観



調査坑状況

ウラン廃棄物処理処分の現状

・廃棄物量

- 平成16年3月末現在:約14万本*
 - 日本原燃(株)、ウラン加工メーカー 平成42年度末:約38万本**
 - 核燃料サイクル開発機構、日本原子力研究所 平成60年度末:約4.5万本***
- * 原子力施設運転管理年報(平成16年度版)等
- ** 原子力委員会 原子力バックエンド対策専門部会(平成12年12月)
- ***核燃料サイクル開発機構・日本原子力研究所の試算より、2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体量

・「ウラン廃棄物処理処分の基本的考え方について」

(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会 平成12年12月)

- 以下のような処分方策を行うことにより安全かつ合理的に処分できると考えられる。
 - 除染処理によりクリアランスレベル以下になるものについては、放射性廃棄物として扱う必要のないものとして処分又は再利用
 - それ以外のものについては、濃度などに応じて適切に区分し、それぞれの区分に応じた処分方策を講じる。
- 今後の対応
 - 処分の責任分担の在り方及び実施体制については、下記のような考え方を踏まえ、安全かつ合理的な処分が実施できるように、確立される必要がある。
 - ・発生者等は、自らの責任を踏まえ、お互いに協力し適切な対応をとることが重要
 - ・国は、厳正な規制を行うとともに、発生者等及び処分事業を行う者が廃棄物の管理や処分を安全かつ合理的に実施するよう、必要な措置を講じること。
 - 適切な時期に処分に着手できるよう、処分の具体化に係る検討が発生者等において行われるとともに、処分に係る諸制度が整備されることが重要。
 - 処分がより安全かつ合理的に実施されるよう、当該廃棄物の特徴を踏まえた処理処分に関する技術の研究開発や精度の高いデータ整備を積極的に進めていくことが重要

・現状

- 原子力安全委員会において、ウラン廃棄物処分の安全規制に関する基本的な考え方について検討中

RI・研究所等廃棄物処分の現状

・廃棄物量

保管量 約24万本(平成16年3月末現在)

(日本原子力研究所:14万5千本、核燃料サイクル開発機構:1千本、
日本アイソトープ協会:9万4千本)

廃棄体量 約35万本^{1, 2}(今後の累積発生量推定)

(日本原子力研究所:21万6千本、核燃料サイクル開発機構:2万4千本、
日本アイソトープ協会:11万2千本)

¹ 現状の廃棄物と今後発生する廃棄物を今後減容処理等して処分の形態である廃棄体として推定した値

² 日本アイソトープ協会の試算より、2052年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体量。核燃料サイクル開発機構、日本原子力研究所の試算より、2048年度末の操業及び解体廃棄物の廃棄体量

・処分事業について

平成16年3月に文部科学省のRI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会の報告書がとりまとめられた。

報告書においては、RI・研究所等廃棄物の発生者は多岐にわたるため、コスト等の観点から、共同して施設を立地し処分を行う方向で検討が進められることが望ましいことなどを指摘。

処分事業の実施の方法については、日本原子力研究所及び核燃料サイクル機構が日本アイソトープ協会と協力し、検討を進めているところである。

・RI・研究所等廃棄物の処分にに関する規制体制について

平成16年6月、RI廃棄物の埋設処分にに関する規定を含む放射線障害防止法改正法案が可決成立し、現在、政省令制定に向けた準備が進められているところである。これらが整備されれば、RI廃棄物の埋設処分が可能となる。

現在、原子力安全委員会において、研究所等廃棄物の処分の安全規制に関する基本的考え方について検討中。

原子力施設の廃止措置に係る取組

24

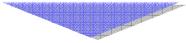
1. 現 状

廃止措置を迎えた原子力施設

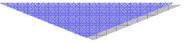
- 日本原子力研究所:動力試験炉(JPDR)の解体は終了。発生した放射能濃度が極めて低いコンクリート廃棄物を実際に浅地中に埋設し、環境に影響を与えることなく埋設処分できることを実証している。
- 日本原子力発電(株):東海発電所の営業運転を1998年3月に停止し、2001年から解体工事に着手している。
- 核燃料サイクル開発機構:新型転換炉「ふげん」(2003年3月運転終了)について、約10年の廃止措置準備期間を経て、廃止措置を開始することになっている。準備期間では、「ふげん」固有の機器の廃止措置技術の開発や既存技術の改良等を行うこととしている。
- また今後、いくつかの原子力施設が廃止措置段階を迎える見通し。

2. 検討の背景

廃止措置の本格化を控え、透明性のある手続き、基準の整備が急務。
供用終了後の施設は、災害の蓋然性が低いものの、供用中と同様の安全規制が適用されている。



規制の透明性を高め、廃止措置段階にふさわしい規制制度の整備が必要。



3. 新たな制度のポイント(今通常国会へ法案提出準備中)

総合資源エネルギー調査会の原子力安全・保安部会廃止措置安全小委員会で「原子力施設の廃止措置のあり方について」に関する審議を重ね、パブリックコメントを経て、廃止措置安全小委員会報告書(平成16年12月9日)をとりまとめ

手続きは届出制から認可制へ

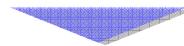
- 現行の届出に代えて、国が解体工程・方法等に関する廃止措置計画(仮称)を認可。当該計画の認可をもって廃止措置段階へ移行。
- 廃止措置終了時は、国が事業者の講じた廃止措置を確認。国の終了確認により事業の許可・指定又は原子炉設置許可が失効。

段階的な安全規制

- 廃止措置中の安全規制(施設定期検査、保安検査等)は、廃止措置の進捗により、施設に求められる機能や保安活動の内容の変化に応じ、段階的な規制を実施。

技術基準類の整備

- 各種の技術基準等は今後順次検討。(法令整備の基本的あり方について検討。)

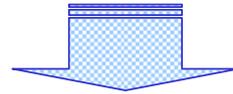


原子力施設を廃止する際の安全規制(国の関与)を明確にし、あわせて規制内容の合理化を図ることができる

クリアランス制度の導入

26

日本原子力発電(株)の東海発電所、日本原子力研究所JRR-2等の試験研究炉8基の解体が本格化。核燃料サイクル開発機構の新型転換炉ふげんは運転を終了している。今後、いくつかの原子力施設が廃止措置段階を迎える見通し。



原子力施設から生ずる資材のうち、放射能濃度が放射線による障害の防止のための措置を必要としないものを再生利用(リサイクル)することは、資源の有効活用、循環型社会の形成の観点からも重要。



原子力施設から生じる資材について「クリアランスレベル」(人の健康への影響を無視できる放射性核種の濃度)以下であることを国が確認する「クリアランス制度」の導入に向けて準備中(今通常国会へ法案提出準備中)。

総合資源エネルギー調査会の原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会で「原子力施設におけるクリアランス制度の整備について」に関する審議を重ね、パブリックコメントを経て、廃棄物安全小委員会報告書(平成16年9月14日(平成16年12月13日改訂))をとりまとめ

国の確認を受けた資材は原子炉等規制法の規制から解放され、通常の産業廃棄物又は有価物として、廃棄物・リサイクル関係法令の規制を受けることとなる。

(参考)クリアランスレベルの算出

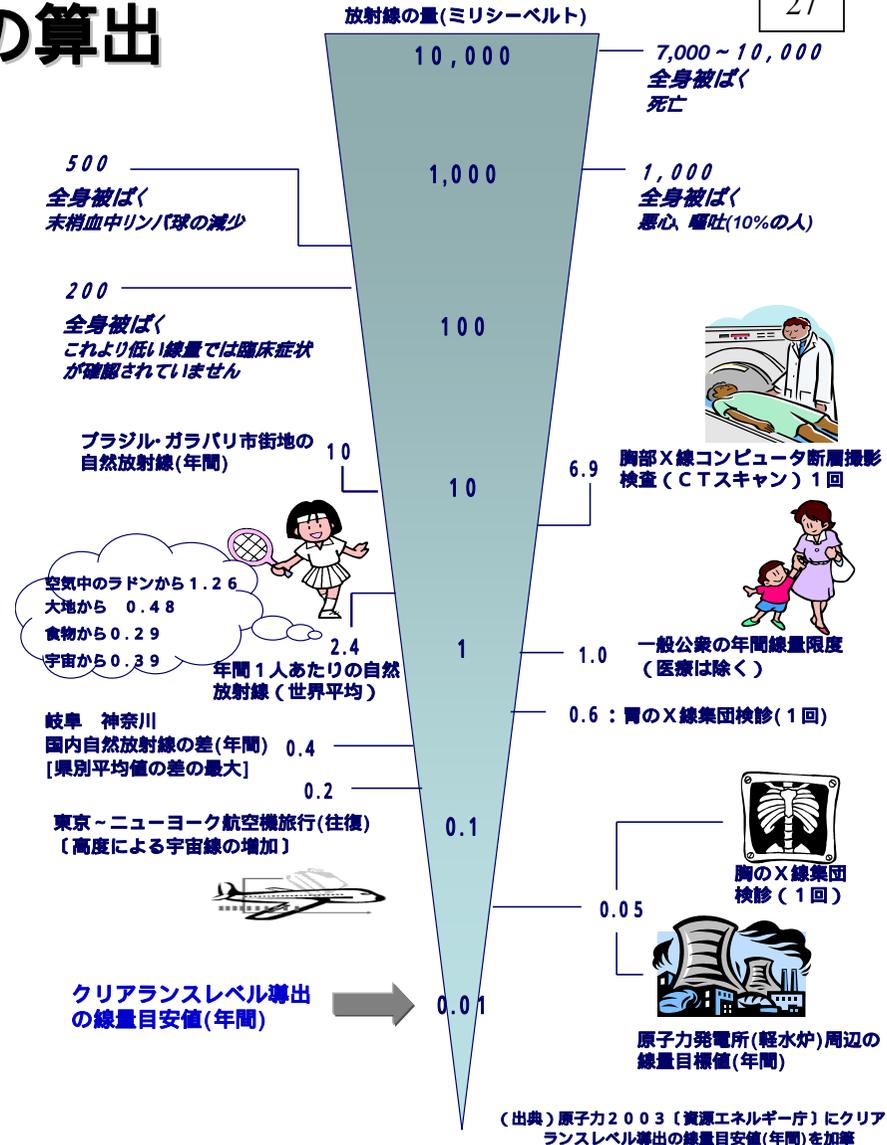
クリアランスレベルは、対象物に含まれる放射性核種ごとの放射能濃度として定められている。

クリアランスレベルは、対象物がどのように再生利用、処分されたとしても、人が受ける放射線の量が年間0.01ミリシーベルト(自然放射線の量の1/100以下)を超えないよう、様々なシナリオを想定した上で、算出されている。

ベクレル
クリアランスレベル(単位: Bq/g)

[IAEA安全指針の値]

H - 3 : 100 (トリチウム)	Cs - 134 : 0.1 (セシウム)
Mn - 54 : 0.1 (マンガン)	Cs - 137 : 0.1 (セシウム)
Co - 60 : 0.1 (コバルト)	Eu - 152 : 0.1 (ユーロピウム)
Sr - 90 : 1 (ストロンチウム)	Eu - 154 : 0.1 (ユーロピウム)
全核種 : 0.1	



(出典) 原子力2003 [資源エネルギー庁]にクリアランスレベル導出の線量目安値(年間)を加筆

海外再処理に伴い発生する放射性廃棄物の返還について

28

- 日本の電気事業者は、フランスCOGEMA社及び英国BNFL社に約7,100トン・ウラン(軽水炉約5,600トン・ウラン、ガス炉約1,500トン・ウラン)の使用済燃料の再処理を委託している。
- 英仏は共に再処理に伴い発生する放射性廃棄物について、原則として委託国に返還する政策をとっており、日本の電気事業者には海外再処理契約に基づき海外再処理に伴い発生する放射性廃棄物(高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)、低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物))が返還される。
- フランスCOGEMA社からの高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)については、平成7年より返還が行われており、青森県六ヶ所村の日本原燃(株)で一時貯蔵を実施中。引き続き、低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)の返還が行われる。
- 今後、英国BNFL社からも高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)及び低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)の返還が行われる予定。
- 返還廃棄物の輸送は、約2ヶ月間を要する国際輸送である。輸送ルートに沿った沿岸国等から輸送の安全性等についての懸念が示されており、多大な外交努力を要している。

返還される高レベル廃棄物(ガラス固化体)

29

1. 返還数量及び実績

	返還ガラス固化体数量	返還実績及び計画
フランス COGEMA社	約1,350本	電気事業者によれば、計12回の輸送が計画。 平成7年より返還を開始し、12回のうち、これまでに9回の輸送を実施済(合計892本が返還済)。
英国 BNFL社	約 850本	電気事業者によれば、平成19年度から返還の開始を目途に調整中。

2. 貯蔵管理施設

- 日本原燃(株)の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター(1期貯蔵施設:貯蔵容量1,440本)が、平成7年操業開始
- 日本原燃(株)は、2期貯蔵施設(貯蔵容量1,440本)を建設中(平成21年2月竣工予定)
返還ガラス固化体は最終処分までの30年から50年間、日本原燃(株)において一時貯蔵される。

3. 処分

- 平成12年5月「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立し、最終処分を計画的かつ確実に実施するための制度が整備された。
- 平成14年12月、原子力発電環境整備機構(NUMO)は、処分地選定のための第1段階の調査(文献調査)を行う地域を全国の市町村を対象に公募開始した。

返還される低レベル廃棄物(フランスCOGEMA社)

30

1. 返還数量及び返還時期(電気事業分科会コスト等検討小委員会における電気事業連合会説明資料より)

➤ 再処理に伴い発生する低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)のうち、固体については固型物収納体、液体についてはビチューメン固化体(アスファルトにより固化)として返還される。

➤ 返還数量(現時点の想定値)

・固型物収納体 : 約3,600本(約680m³) 【最大予想値: 約4,400本】

・ビチューメン固化体 : 約1,100本(約250m³) 【最大予想値: 約1,200本】

固型物収納体及びビチューメン固化体は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)におけるハル・エンドピースの圧縮収納体及びアスファルト固化体に該当する

➤ 返還開始は、平成25年度の見通し。

2. 貯蔵管理・処分

➤ 電気事業者は、貯蔵管理施設を建設し一時貯蔵することを検討している。

➤ 処分までの適切な期間貯蔵した後、処分のために施設より廃棄物を搬出する。

➤ 処分概念については、「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)にて検討され、国内再処理施設から生じる低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)と同様に安全に処分することが可能との見通しが提示されている。

➤ 「TRU廃棄物処分の安全規制に関する基本的考え方」について、現在原子力安全委員会において検討中。

➤ 費用確保の制度について、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会での検討を踏まえ、準備中。

3. 最近の廃棄物の提案

- 電気事業者によれば、最近の提案として、低レベル廃液の固化方法をビチューメン固化からガラス固化に変える提案をフランスCOGEMA社より受けている。

現在想定されている廃棄物

ビチューメン固化体



約 1,100 本
(約250m³)

低レベル廃液をビチューメンで固化

最近提案された廃棄物

低レベル廃液固化体



28本程度
(約5m³)

低レベル廃液をガラスで固化

ビチューメン固化体は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)におけるアスファルト固化体に該当する

どちらの廃棄物も、低レベル廃液を固化。

低レベル廃液のガラス固化体を選択した場合、廃棄物量の低減が可能であり、それに伴い、輸送回数の低減及びフランスCOGEMA社から返還される低レベル放射性廃棄物の日本での貯蔵管理施設の減容ができる。

今後の取扱い

最近提案された低レベル廃液のガラス固化体を選択した場合、廃棄物量低減に伴う輸送回数の低減及び貯蔵管理施設の減容ができ、廃棄物(ガラスによる固化体)の処分方法とその技術的成立性について、電気事業者が検討を行っている。
国は、この検討結果が提出された後、その妥当性を評価してはどうか。

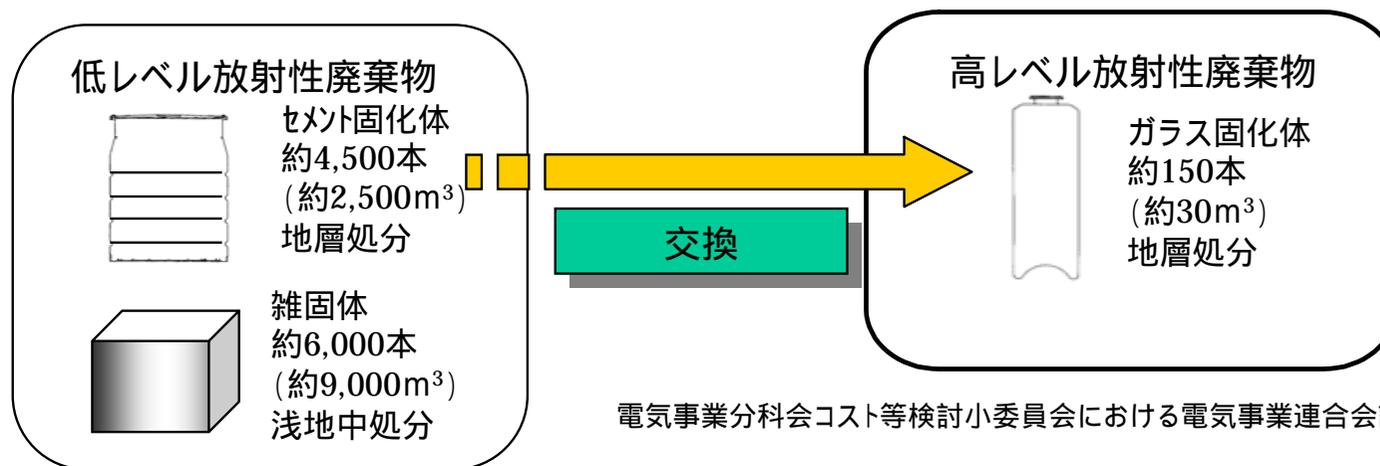
返還される低レベル廃棄物(英国BNFL社)

32

1. 返還数量(電気事業分科会コスト等検討小委員会における電気事業連合会説明資料より)
 - 再処理に伴い発生する低レベル放射性廃棄物(TRU廃棄物)のうち、燃料被覆管等についてはセメント固化体、操業に伴う雑固体廃棄物については雑固体として返還される。
 - 返還数量(現時点の想定値)
 - ・セメント固化体:約4,500本(約2,500m³)
 - ・雑固体 :約6,000本(約9,000m³)
2. 貯蔵管理・処分
 - 電気事業者は、貯蔵管理施設を建設し一時貯蔵することを検討している。
 - 処分までの適切な期間貯蔵した後、処分のために施設より廃棄物を搬出する。
 - 「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)では、英国から返還される低レベル放射性廃棄物については、“発生量の試算例”には加えていない。
しかし、国内の再処理施設から発生するセメント固化体、雑固体廃棄物と同じセメントで固化されたものと考えることが可能であり、これまでと同様の評価により安全に処分が可能との見通しが得られる廃棄物と考えられる。
 - 電気事業分科会コスト等検討小委員会電気事業連合会説明資料では、セメント固化体を地層処分、雑固体を浅地中ピット処分すると想定。
 - 「TRU廃棄物に関する安全規制の基本的考え方」については、現在原子力安全委員会において検討中。
 - 費用確保方策について、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会での検討を踏まえ、制度化に向けて準備中。

3. 返還廃棄物の交換の提案

- 英国BNFL社は、日本の電気事業者を含む海外再処理契約者に対して、低レベル放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)に替えて返還することを提案している。(英国では substitutionと呼ばれている。)
- 英国政府は、1995年に雑固体、2004年12月にはセメント固化体を高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)に替えて返還できることを決定し、その判断を英国再処理事業者と海外再処理契約者間の話し合いに委ねている。なお、ドイツの一部の再処理契約者は、既に廃棄物交換を行うための契約を締結している。
- 英国政府は、再処理に伴い発生する放射性廃棄物の交換については、当該廃棄物に含まれる放射性物質による放射線影響が同等(radiological equivalence)であることを交換基準とし、その影響をITP(Integrated Toxic Potential)という指標を用いて計算することとしている。
- 電気事業者によれば、このITPを用いれば、英国から返還される低レベル放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)約150本(現状の想定値)に交換される。



電気事業分科会コスト等検討小委員会における電気事業連合会説明資料より

- 電気事業者は、この交換により、返還廃棄物の輸送回数の低減(37回の返還低レベル廃棄物輸送が1回(ガラス固化体)に低減)が可能であり、また、英国BNFL社から返還される低レベル放射性廃棄物の日本での貯蔵管理施設の建設が不要になるので、選択に向けて検討したいとしている。

今後の取扱い

低レベル放射性廃棄物が高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)に交換されて返還されることについては、この固化体の仕様は返還されることになっている高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)と同じ仕様のものであることから、安全に輸送・貯蔵され、処分できると考えられる。

この交換により、返還廃棄物の物量が大幅に減少し、国際輸送回数が減少する。また、この返還分の低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設の建設が不要になる。

したがって、国は、交換の指標の妥当性や、これを受け入れるための制度面の検討を行うべきではないか。

放射性廃棄物処理処分に関する論点(その1)

上述の「今後の取扱い」に対する取組を別にすれば、現行の計画で示されている方針が今後とも着実に果たされることを求め、また期待することとすることでよいのではないか。

1. 現行原子力長期計画における記載概要とその進捗

(1) 高レベル放射性廃棄物

実施主体、国、電気事業者等が適切な役割分担と相互の連携の下、それぞれの責務を果たしていくことが重要である。

< 原子力環境整備機構が全国市町村を対象に概要調査地区の公募を開始
(平成14年12月) >

研究開発、技術開発について、

- ・実施主体は、最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発等を担当。
- ・国及び関係機関は、安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的研究開発及び地層処分技術の信頼性向上に関する技術開発等を積極的に進めていくことが必要。

< 瑞浪超深地層研究所立坑掘削開始(平成15年7月)、
幌延深地層研究センター着工(平成15年7月) >

(2) 低レベル放射性廃棄物で地層処分を行う放射性廃棄物

高レベル放射性廃棄物処分研究開発の成果も活用しつつ、合理的な処分に向けて、その多様性を踏まえた処理及び処分に関する技術開発を、発生者等が密接に協力しながら推進することが重要である。

< 電気事業者と核燃料サイクル機構が第2次TRU廃棄物処分概念検討書を作成中 >

放射性廃棄物処理処分に関する論点(その2)

1. 現行原子力長期計画における記載概要とその進捗(続き)

(3) 管理処分を行う廃棄物

既にコンクリートピットへの処分が進められている原子力発電所から発生する廃棄物以外の低レベル放射性廃棄物については、今後、処分の実現に向けた具体的取組を進めることが必要。

同一処分場において、複数の処分方法による処分を実施することや、処分方法が同じ廃棄物を発生源の違いによらず同一の処分場に処分することも検討が必要である。

制度的管理が期待できる期間内に生活環境に影響がないレベルにまで放射能が減衰する放射性廃棄物

< RI廃棄物の埋設処分に関する放射線障害防止法改正(平成16年6月) >

(4) 原子力施設の廃止措置

原子力施設の廃止措置は、設置者の責任において、安全確保を大前提に、地域社会の理解と支援を得つつ進めることが重要である。

< 安全規制(国の関与)を明確にした規制制度を整備中

(今通常国会へ法案提出準備中) >

(5) 廃棄物の発生量低減と有効利用の推進

廃棄物については発生量低減や有効利用が必要。放射性廃棄物の有効利用については、関係者及び関係行政当局が連携して、十分な安全確認の在り方を確立することを前提に、再利用の用途やシステムの構築等を幅広く検討していくことが重要である。

< 「クリアランス制度」の導入に向けて準備中(今通常国会へ法案提出準備中) >

放射性廃棄物処理処分に関する論点(その3)

2. 論点(「今後の取扱い」の再掲)

高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の併置処分について

- ・地層処分を想定しているTRU廃棄物の処分に必要な地下施設の規模は、高レベル放射性廃棄物のものに比較して小規模であり、これらの処分場を併置することが可能になれば、経済性の向上のみならず、処分場数を減じることができることも期待される。
- ・このTRU廃棄物と高レベル放射性廃棄物を併置処分する場合に、二つの処分場間に設けるべき離間距離については、電気事業者と核燃料サイクル開発機構が検討を行っている。
- ・国は、この検討結果の妥当性を確認した後、その実施のための制度面について検討するべきではないか。

フランスCOGEMA社から最近提案された廃棄物について

- ・最近提案された低レベル廃液のガラス固化体を選択した場合、廃棄物量低減に伴う輸送回数の低減及び貯蔵管理施設の減容ができ、廃棄物(ガラスによる固化体)の処分方法とその技術的成立性について、電気事業者が検討を行っている。
- ・国は、この検討結果が提出された後、その妥当性を評価してはどうか。

返還される低レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の交換について

- ・低レベル放射性廃棄物が高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)に交換されて返還されることについては、この固化体の仕様は返還されることになっている高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)と同じ仕様のものであることから、これが安全に輸送・貯蔵され、処分できることについて改めて議論する必要はない。
- ・この交換により、返還廃棄物の物量が大幅に減少し、国際輸送回数が減少する。また、この返還分の低レベル放射性廃棄物の貯蔵施設の建設が不要になる。
- ・したがって、国は、交換の指標の妥当性や、これを受け入れるための制度面の検討を行うべきではないか。

參考資料

TRU廃棄物とは

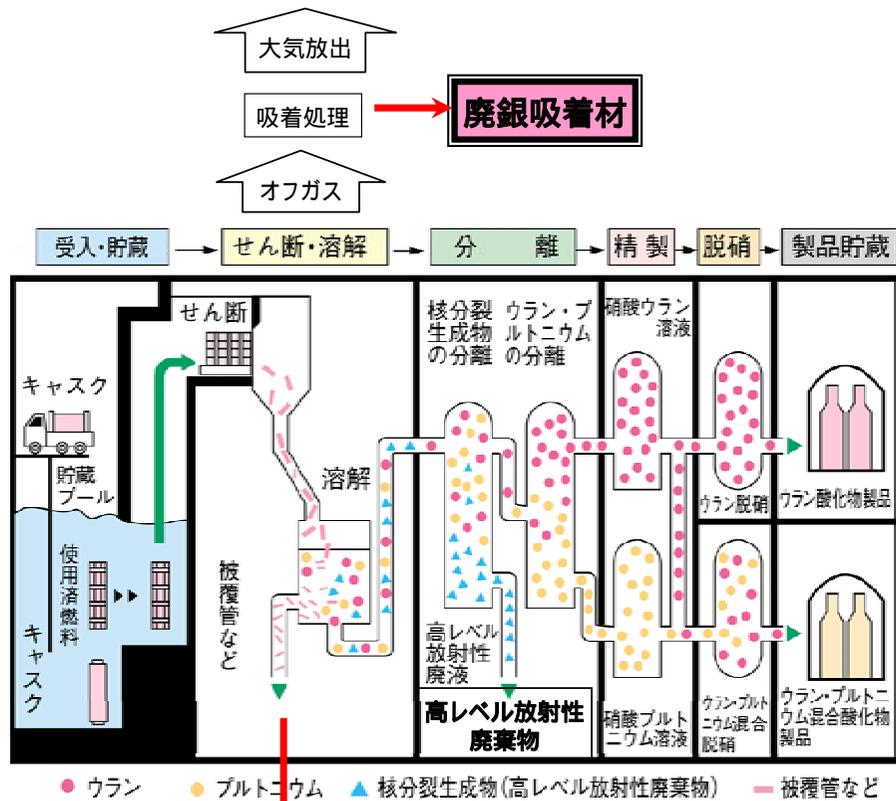
参考1

- 再処理施設及びMOX燃料加工施設から発生する低レベル放射性廃棄物で、ウランより原子番号の大きい人工放射性核種（TRU核種）を含む廃棄物。
 - TRU廃棄物には、核分裂生成物あるいは超ウラン核種が主な核種として含まれており、内部被ばくによる影響が大きくなる核種が比較的多く含まれているという特徴がある。
 - TRU廃棄物には、核種濃度が高い等により、浅地中コンクリートピット処分、余裕深度処分の概念を適用できないと考えられるものも存在。これらについては、地層処分を行う必要があると考えられる。
- 「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」（平成12年3月、原子力委員会）

- TRU(超ウラン元素: Trans-uranium)
ウラン(U: 原子番号92)よりも原子番号が大きい元素(核種)の総称、ネプツニウム(Np)、プルトニウム(Pu)などの人工放射性核種の総称。
- 核分裂生成物(FP: Fission Product)
ウランやプルトニウムの核分裂に伴って生じた核種のこと。大部分が放射性であり、その半減期は1秒以下のものから数百万年以上に及ぶものまで幅広い。

再処理施設から発生するTRU廃棄物

参考2



【TRU廃棄物の種類】

ハル

- 数cmにせん断された燃料棒を、溶解槽で溶解させた際に溶け残る燃料被覆管

エンドピース

- 使用済燃料集合体の末端部分
- 集合体のせん断時に、切断除去プロセス濃縮廃液
- 酸回収、溶媒再生、除染、分析等により発生し、蒸発濃縮等の処理後、固化

雑固体廃棄物

- 再処理工程の各工程で発生する雑多な固体状の廃棄物
- 可燃性(紙、布等容易に焼却できるもの)、不燃性(金属配管、ガラス等焼却できないもの)に分類(MOX燃料加工施設の操業・解体からも発生)

廃銀吸着材

- 使用済燃料のせん断・溶解時に発生するオフガス中の放射性ヨウ素を吸着した使用済みのフィルター

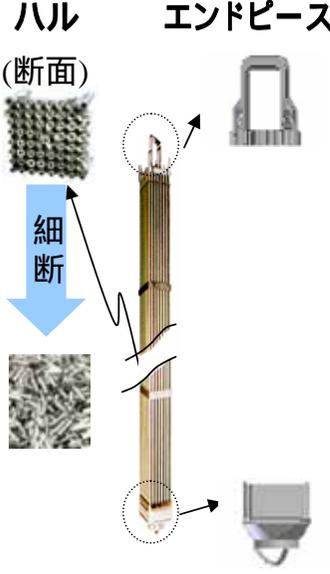
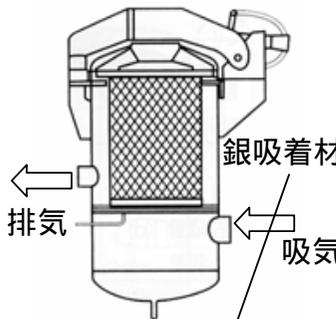
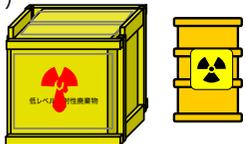
各工程から

ハル・エンドピース

プロセス濃縮廃液
雑固体廃棄物

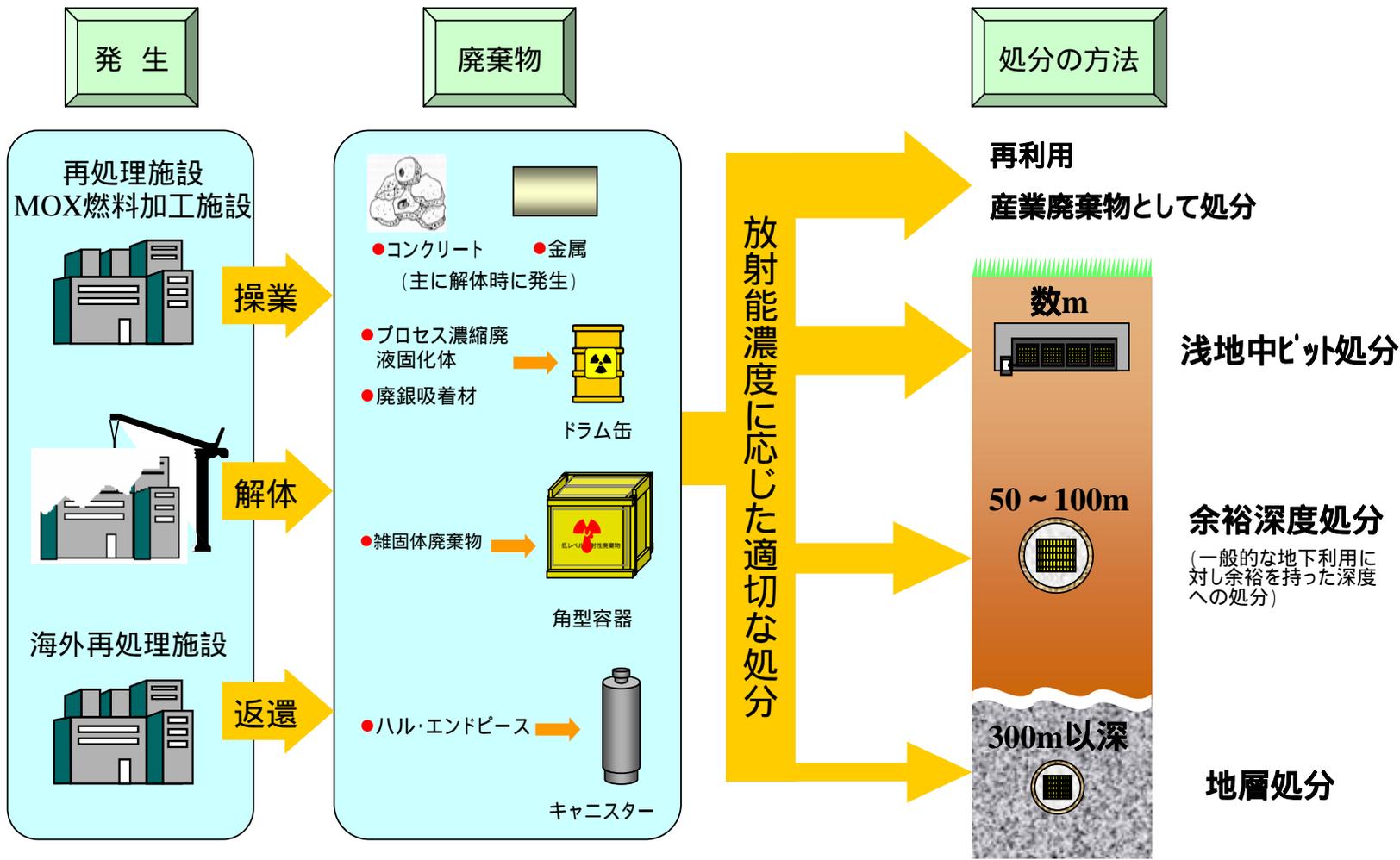
TRU廃棄物の特徴

参考3

処分方法	地層処分を想定		余裕深度処分・浅地中処分を想定	
概要	<p>ハル (断面)</p>  <p>エンドピース</p> 	<p>廃銀吸着材</p>  <p>放射性のヨウ素を除去する吸着材</p>	<p>濃縮廃液等</p> <p>再処理工場では使用済燃料の溶解に硝酸を使用する事から、その一部が廃液に含まれる。</p>	<p>難燃性廃棄物</p>  <p>ゴム手袋</p> <p>不燃性廃棄物</p>  <p>工具 金属配管</p>
廃棄体イメージ	<p>(例)</p> 	<p>(例)</p> 	<p>(例)</p> 	<p>(例)</p> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・発熱量が比較的大 ・C-14を含む 	<ul style="list-style-type: none"> ・I-129を含む 	<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸塩を含む 	-

TRU廃棄物の処分の方法

参考4



諸外国での高レベル放射性廃棄物と地層処分が想定されるTRU 廃棄物の同一処分場での処分について

参考5

諸外国では高レベル放射性廃棄物と地層処分が想定される廃棄物の処分施設を同一の処分場に計画している国が多い。

国名	スイス	フランス	ベルギー	ドイツ	アメリカ
処分方式	併置処分 長寿命・中レベル廃棄物 高レベル廃棄物 (ガラス固化体及び 使用済燃料)	併置処分 カテゴリ-B廃棄物 高レベル廃棄物 (ガラス固化体及び 使用済燃料)	併置処分 カテゴリ-B廃棄物 カテゴリ-C廃棄物の一部 高レベル廃棄物 (ガラス固化体及び 使用済燃料)	併置処分 発熱性廃棄物 非発熱性廃棄物の一部 高レベル廃棄物 (ガラス固化体及び 使用済燃料)	単独処分 TRU廃棄物 (軍事用)
岩種・深度	オパリス粘土:約650m 結晶質岩:約1,000m	堆積岩:約500m 結晶質岩:未定	ブーム粘土:約240m	未定 (サイト選定見直し中) (ゴアレーベンの場合、岩 塩層:840m~1,200m)	操業中 (ニューメキシコ州カー ルスバッド近郊) 岩塩層:約650m
レイアウト	同一地層で高レベル廃 棄物処分エリアとTRU廃 棄物処分エリアは、500m 程度離される(参考図参 照)	同一地層で高レベル廃 棄物処分エリアとTRU 廃棄物処分エリアに区 分されている(離間距離 は今後検討)	同一地層で高レベル廃 棄物処分エリアとTRU 廃棄物処分エリアに区 分されている(離間距離 は今後検討)	未定	-

スイス : Kristallin-I, NTB 93-09E, May 1994, Nagra.

Project Opalinus Clay, Safety Report, NTB02-05, December 2002, Nagra.

フランス : "DOSSIER 2001 ARGILE: Progress Report on Feasibility Studies & Research into Deep Geological Disposal of High-Level, Long-Lived Waste (Synthesis report)"

ベルギー : Safety Assessment and Feasibility Interim Report 2; SAFIR2, ONDRAF/NIRAS (2001)

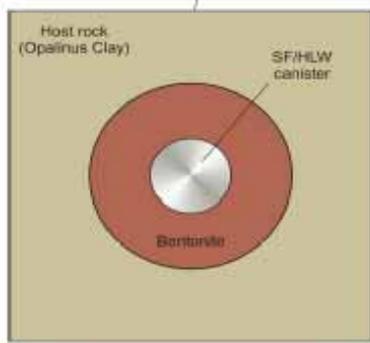
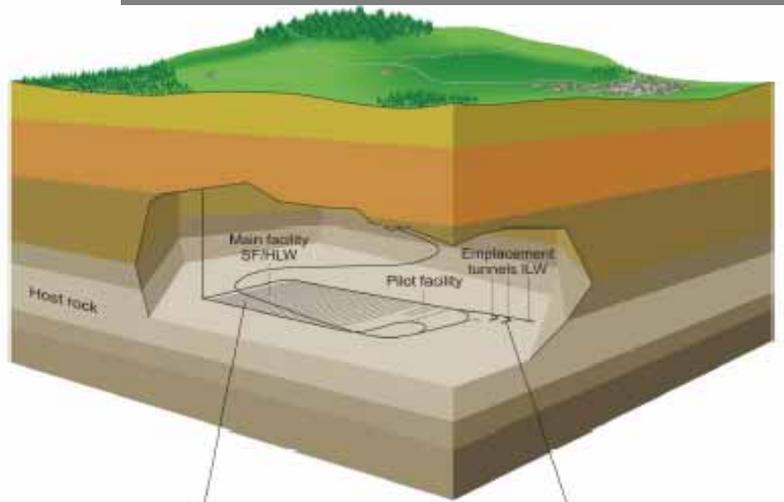
ドイツ : "Environmental Policy : Joint convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management",
BMU(2003) DBE Webサイト: <http://www.dbe.de/>

アメリカ : WIPP Web サイト: <http://www.wipp.ws/>

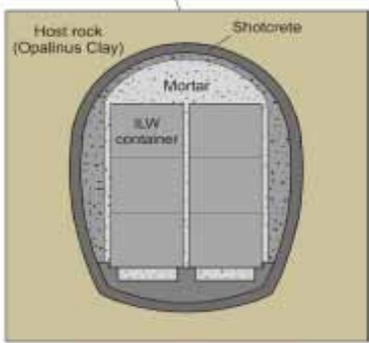
日本では、地層処分が想定されるTRU廃棄物に相当する。

スイスにおける高レベル放射性廃棄物と地層処分が 想定されるTRU廃棄物の併置処分概念図

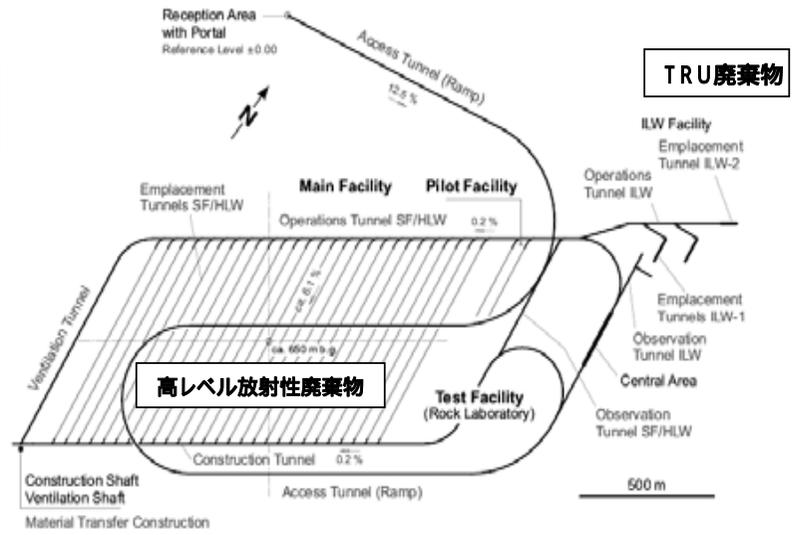
参考6



Emplacement tunnel SF/HLW
高レベル放射性廃棄物



Emplacement tunnel ILW
TRU廃棄物



Opalinus 粘土層における地層処分場レイアウト

出典：NAGRA NTB 02-05: Project Opalinus Clay

Opalinus 粘土層における地層処分施設断面図

最近提案された廃棄物及び廃棄物の交換による返還が行われた場合の輸送回数の変動等

参考7

固型物収納体及びピチューメン固化体は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会、平成12年3月)におけるハル・エンドピースの圧縮収納体及びアスファルト固化体に該当する

フランスCOGEMA社再処理施設

固化方式の異なる廃棄体を開発中

返還物量

ガラス固化体
約1,350本, 約260m³

固型物収納体
約3,600本, 約680m³

ピチューメン固化体
約1,100本, 約250m³

低レベル廃液固化体*
28本程度, 約5m³

輸送

12回予定*
(平成7年より開始し、9回終了)

10回見込

輸送キャスク1体での輸送が可能
(輸送回数の削減を期待)

貯蔵管理施設

貯蔵施設

貯蔵施設
(平成25年度受入開始予定)

貯蔵施設



地層処分

廃棄物の物理化学的性状と放射性核種濃度に応じた適切な区分を行い、それぞれの区分に応じた処分方策を講じる

「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会)より

英国BNFL社再処理施設

ガラス固化体
約850本, 約160m³

8回予定*

平成19年度より輸送予定*

貯蔵施設

地層処分

返還廃棄物の交換

セメント固化体
約4,500本,
約2,500m³

雑固体
約6,000本,
約9,000m³

37回見込

・交換時、ガラス固化体約150本で返還
・輸送回数 1回程度

注：輸送回数等は電気事業分科会コスト等検討小委員会電気事業者説明資料による。

*：電気事業者による。

英国政府により認められた交換の考え方

参考8

異なる放射性廃棄物の中で、放射性廃棄物に含まれる放射性核種毎の放射線による人への潜在的影響を一定期間中で合計し、これが等しければ異なる放射性廃棄物の放射線による影響は同等であり、放射性廃棄物の交換が可能となる。



具体的には、放射線による人への潜在的影響は、放射性廃棄物に含まれる放射性物質を経口摂取すると仮定したときに受ける放射線の量(実効線量¹)で評価し、廃棄物処分後、500～10万年の間²の人への潜在的影響の合計が交換前後の廃棄物間で等しくなるようにする。

- 1: 放射線の種類に関係なく、放射線による全身被ばくに伴う(確率的)影響の程度を表す放射線防護上の指標。
- 2: 英国放射性廃棄物管理諮問委員会(RWMAC:Radioactive Waste Management Advisory Committee)報告(1994年6月)による。

英国政府が用いた指標を数式で表すと、ITP(Integrated Toxic Potential)は、

$$= \int \left\{ \left(\text{廃棄物中の核種毎の放射エネルギー (Bq)} \times \frac{\text{標準人の年間の水摂取量 (m}^3\text{)} / \text{核種毎の年間1 (mSv) に相当する経口摂取限度 (Bq/年)} \right) dt \right.$$

返還廃棄物の交換についての英国での経緯

参考9

1986年 英国政府関係者は国会答弁にて外国の使用済燃料を再処理することに伴い発生する放射性廃棄物(セメント固化体、雑固体)を高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)に交換して再処理契約者に返還することは検討に値すると発言。

1995年 英国政府は放射性廃棄物管理政策に関する白書を発表し、返還する放射性廃棄物の交換をすることができる旨表明。但し、セメント固化体については、発生後25年以内に英国内にセメント固化体処分場が整備されることが条件(25年制約)。

1996年 英国BNFL社は海外再処理契約者に対し、返還する放射性廃棄物の交換を提案。

1997年 英国のセメント固化体処分の実施主体であるNIREX社が処分場としての調査施設建設計画を進めていたが、英国政府は手続きに関する不備などを理由に、同建設計画を却下。

1999年 英国上院科学技術委員会が「返還する放射性廃棄物の交換について25年制約を課すことは再検討すべき」との見解を含む報告書「放射性廃棄物の管理」を作成し、英国政府に勧告。



英国政府は、廃棄物管理政策を策定するためコンサルテーション・ペーパー「放射性廃棄物の安全管理について」を発行、さらに最終的に25年制約を撤廃すべきかどうかの検討を行うため「廃棄物の交換を許可することの妥当性評価報告書」を発表し、意見公募を行った。



2004年12月13日 英国政府は25年制約を撤廃しセメント固化体をガラス固化体に替えて海外再処理契約者へ返還することができる旨の声明を発表。

返還廃棄物の交換に関する英国政府声明

参考10

【2004年12月13日 英国政府声明概要】

セメント固化体をガラス固化体に交換し、海外の再処理契約者へ返還することができる。
交換に際して、ITP (Integrated Toxic Potential) を用いることにより、同等な放射線による影響 (radiological equivalence) を計算する。

放射性廃棄物を交換することによる利点。

- ・広義な環境中立性 (broad environmental neutrality) を達成
- ・海外への廃棄物返還が早期に終了
- ・BNFL海外再処理契約者への廃棄物返還輸送回数が6分の1に減少
- ・セメント固化体のガラス固化体への交換によって得られる収益を原子力デコミッショニング機構 (NDA) のクリーンアップ事業へ充当

放射性廃棄物処理処分に関しこれまで策定会議で頂いたご意見

海外から返還される廃棄物や使用済MOX燃料の扱いについては経済性以外にも客観的に評価していかないといけない。例えば、外部性についても、より客観的に評価できるのではないか。高レベル放射性廃棄物処分の方が低レベル放射性廃棄物処分よりはるかに大変であることはないか。

原子力を循環型社会の中で位置づけることは非常におかしなこと。原子力発電が生み出す放射性廃棄物のやっかさを考えれば、とても循環型社会と呼べるにはふさわしいものでないのではないか。

原子燃料サイクル施設やこれらの施設から発生する放射性廃棄物を含めた科学的かつ合理的安全規制の枠組みの整備を検討課題とすべきではないか。

中間貯蔵施設や高レベル放射性廃棄物処分場などの計画が各地で拒否されている状況から、市民の願いは原発からの撤退であると理解すべきではないか。

国は放射性廃棄物処理処分対策を早急に確立するとともに、核破砕により長寿命核種を短寿命核種に返還する技術開発等を積極的に進めるべきではないか。

原子力における問題は、放射能を帯びていない一般の物質の問題とは同列に扱うことができない、原子力発電やバックエンド処理によって生じる大量の放射性物質を確実に隔離することが必要であり、安全確保を重要な評価項目として押さえることが必要ではないか。