

原子力施設の廃止措置における 廃棄物処分の促進について

2023年2月28日

東京大学 岡本孝司
(原子力発電所廃止措置調査検討委員会
委員長)

1. 原子力発電所廃止措置調査検討委員会(2018-, エネ総研)

- ◆ 廃止措置に関する課題の共有と海外良好事例等を参考に課題解決
- ◆ 第三者的な立場から検討を進める
- ◆ ステークホルダーとの議論、共有の橋渡しの役割

技術レポートの刊行(https://www.iae.or.jp/report/list/nuclear_energy/haishireport/)

Vol.1 原子力施設及びRI施設の解体物等のリサイクルに向けて(2019/2)

Vol.2 安全かつ効果的 効率的で円滑な廃止措置に向けて(2020/7)
～グレーデッドアプローチの適用～

Vol.3 原子力発電所から発生する大型機器の処理について(2020/12)

Vol.4 原子力発電所廃止措置時に発生する極低レベル放射性廃棄物の処分推進に向けて(2022/3)

委員	飯本武志	東京大学環境安全本部教授
	井口哲夫	名古屋大学名誉教授
	岡本孝司	東京大学大学院工学系研究科教授 (委員長)
	斉藤拓巳	東京大学大学院工学系研究科教授
	新堀雄一	東北大学大学院工学研究科教授
	柳原敏	福井大学学術研究院工学系部門特命教授

2. 大型構造物の処理について

技術レポート提言 我が国における大型機器の処理の在り方」

(2021年5月18日定例会において、ご説明済み)

① 中長期的な取り組み

原子力事業者が共同利用可能な集中処理施設を導入すること

但し、立地・建設・設置・運転には、時間が要する

今後の発生量を考慮し、経済的・技術的課題を検討すべき

② 当面（中期・短期的）の取り組み

信頼性の高いプロセス・処理実績を有する海外事業者の技術・施設を活用して、国内の大型機器の処理を進めること

将来の国内集中処理施設への教訓を得ることも可能

イ) 大型機器(国内では放射性廃棄物に相当)の輸送を可能とする制度整備（国）

国際法上放射性廃棄物の国境間移動は認められている。リサイクル目的など要件を満たす機器については輸出が認められるような制度設計が必要

i) 蒸気発生器、給水加熱器、ii) 輸送用キャスク、貯蔵用キャスク

ロ) 放射性廃棄物の定義の見直し（国）

「リサイクル可能な放射性物質」の定義の創設（例：EU）

「リサイクル可能な放射性物質」は放射性廃棄物に該当しない（例：米国）

ハ) ガイドラインの策定

大型機器の国外処理、SCO-III（大型構造物の輸送）適用

【取組の現状（フォローアップ）】

① 中長期的な取組み(国内集中処理施設導入)について

福井県嶺南E コースト計画の原子力リサイクル事業において、福井県内の事業者限定ではあるものの、除染、溶融等を行う集中処理の検討が進められており、大型構造物の処理も長期的検討課題に含まれている^{*1}。

② 当面（中期・短期的）の取組み(大型機器の輸送)について

大型金属の海外処理について、一定の条件下で実施可能とする制度改正^{*2}が行われた（2022年12月26日公布、2023年1月11日施行）。

なお、その対象となるのは、国内においては適正かつ合理的な方法により処理されることが困難であると認められる下記の物品とされている。

熱交換器（給水加熱器）

蒸気発生器

使用済み燃料運搬用容器・貯蔵用容器

*1 福井県地域戦略部 電源地域振興課 嶺南E コースト計画室、資料1 原子力リサイクルビジネスの検討状況について、令和3年度 嶺南E コースト計画推進会議、2021年11月22日

*2 放射性廃棄物の輸出承認について（輸出注意事項2022第31号）
放射性廃棄物の輸出確認証の交付要領（20221219資庁第4号）

3. 極低レベル放射性廃棄物の処分（VLLW）について

- ÿ 原子力発電所の廃止措置を円滑に進めるためには、放射性廃棄物の処分を確実に進めることが必要。（委員会技術レポートVol.4（2022））
- ÿ 廃止措置に伴い発生する廃棄物のうち「放射性廃棄物でない廃棄物」が9割以上を占め、クリアランス対象物は5%であり放射性廃棄物は2%を占める。この放射性廃棄物のうち8割以上を占めるのがL3廃棄物（VLLW）である*¹。

単位:ton

区分	商業用原子力発電所 (57プラント)の合計	
L1	約8,000	LLW合計:
L2	約63,000	約450,000
L3	約380,000	⇒約2%
CL	約890,000	CL:約5%
NR	約18,500,000	NR:約93%
合計	約20,000,000	合計:100%

【注】東海発電所、浜岡1,2号機は実態調査を反映。それ以外は標準プラント(BWR/PWR×大中小規模)の評価データをもとに積算・集計。(建設中の2プラントは含まない)

*1 電気事業連合会, 資料2-1原子力発電所等の廃止措置及び運転に伴い発生する放射性廃棄物の処分について, 第2回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム会合, 2015年2月15日

VLLW廃棄物処分場が整備されている、アメリカ、スペインなどは原子力発電所の廃止措置が進んでいる。

VLLW廃棄物(L3)処分場整備は廃止措置の必要条件である。

イギリスにおけるVLLWの産廃処分の例

埋設施設	カルダー (セラフィールド)	ENRMF (キングスクリフ)
操業開始 (一般廃棄物受入)	1987年～ (安定型廃棄物他)	2002年～ (有害廃棄物)
VLLW, LLW 受入開始	2005年～ (HV-VLLW)	2011年～ (LA-LLW)
対象廃棄物	最大放射能濃度 4Bq/g (全核種) 40Bq/g (トリチウム)	平均放射能濃度(10トン) ≤ 200Bq/g (全核種) ≤ 100Bq/g (Sr-90) 最大放射能濃度 1000Bq/g
埋立処分能力	12万 m ³	40万 m ³
施設の外観		

LV-VLLW, HV-VLLW及びLA-LLWの関係

産業廃棄物処分 LV-VLLW (規制免除廃棄物)	指定のLandfillサイトで処分		
	HV-VLLW (high volume VLLW)	LA-LLW (low activity LLW)	
規制免除レベル	4Bq/g	200Bq/g	1000Bq/g

ドイツにおける特定クリアランス制度

ドイツでは放射性廃棄物はすべて地層処分する方針。

このため、廃棄物と分類しないために、クリアランスの推進に積極的で、対象物、用途を限定した特定クリアランスを積極的に活用している。

日本のNR(放射性廃棄物ではない廃棄物)に相当するコンクリートなども、特定クリアランスとして放射性廃棄物ではない廃棄物として処理。

日本における分類(用途限定せず)

NR (放射性廃棄物ではない廃棄物)	無条件クリアランス	L3放射性廃棄物	L1/L2放射性廃棄物
-----------------------	-----------	----------	-------------

ドイツにおける分類(用途ごとに設定)

一般	無条件クリアランス	放射性廃棄物
----	-----------	--------

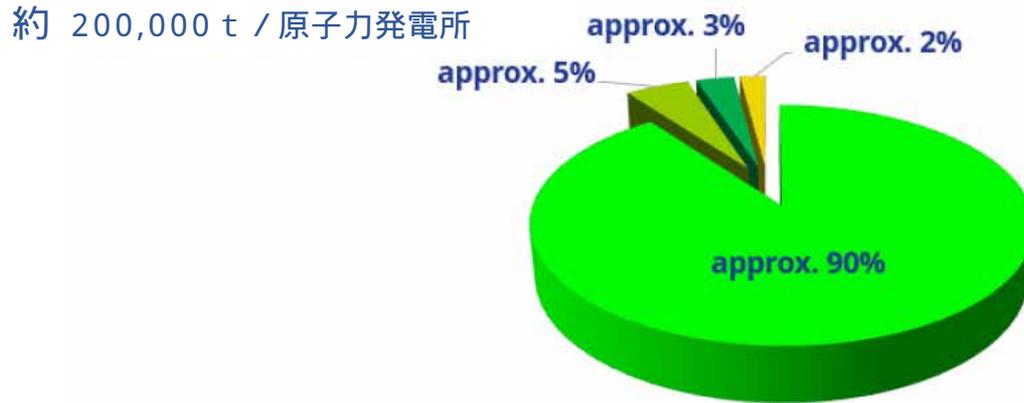
処分する固体廃棄物(コンクリートなど)

特定クリアランス(処分前提)	放射性廃棄物
----------------	--------

クリアランスには、用途を限定しない「無条件クリアランス」と用途を限定した「特定クリアランス」がある。

(参考) ドイツ原子力発電所の管理区域からの廃棄物発生量

我が国の分類では「放射性廃棄物でない廃棄物(NR)」に相当するものを多く含む「建物」を除けば、埋立、焼却にかかる特定クリアランスの発生量が多い



約180,000 t	特定クリアランス(建物) (約90%)
約 10,000 t	無制限クリアランス (約5%)
約 6,000 t	特定クリアランス(埋立、焼却) (約3%)
約 4,000 t	放射性廃棄物 (約2%)

日本の分類

L3、クリアランス、NR
クリアランス、NR
L3、クリアランス、NR
L1/L2/L3

- ÿ 我が国においては VLLW(L3) 処分場立地(7 年審査中) ができているのは東海発電所のみ。(既に20基もの原子力発電所が廃止措置中(除1F))
- ÿ 放射性廃棄物の処分においても グレーデッドアプローチを適用し、リスクに応じた管理を進めることが重要。(リスクの比較的少ないVLLWについて、適切な管理が必須)
- ÿ 日本においてVLLW(L3) 処分場を確保するための方策
 - ・処分場確保方策の多様性の確保
 - 処分を前提とした特定クリアランス(ドイツの例)
 - VLLW(L3の低いもの) を産業廃棄物と同様な扱いで埋立(イギリスの例)
 - ・VLLW(L3) 処分のリスク及び安全性に関する国民認知度の向上
 - 「L3低レベル放射性廃棄物」→ 「特定クリアランス処分」

特定クリアランス処分の導入

L3/クリアランスの一部を廃棄を前提とした特定クリアランスとして処分する放射線リスクはL3よりも小さく、産業廃棄物埋立施設で処分しても公衆へのリスクが有意に増加することは無い

4. まとめ

【原子力発電所から発生する大型機器の処理について】

ÿ 2021年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画において「有用資源として安全に再利用される等の一定の基準を満たす場合に限り例外的に輸出することが可能となるよう、必要な輸出規制の見直しを進める」と明記されたことを踏まえ、国において、必要な制度の見直しが検討され、2023年1月に施行された。

【通常炉の廃止措置を円滑・効率的に進めるための検討課題とその対応】

- ÿ 原子力発電所の廃止措置を円滑に進めるためには、放射性廃棄物、とりわけその8割を占めるVLLW(L3)の処分を確実に進めることが必要。
- ÿ アメリカやスペイン等ではVLLW処分場が整備され廃止措置が進んでいるのに対し、我が国では、20基が廃止措置中にもかかわらず、VLLW処分場が立地ができていないのは東海発電所のみ。
- ÿ 廃止措置同様に、放射性廃棄物の処分においても、グレーデッドアプローチを適用し、リスクに応じた管理を進めることが重要
- ÿ ドイツやイギリスでは、VLLWの中でも濃度の低い廃棄物を産業廃棄物処分場で処分している事例もある。我が国においても、国民理解の確保を前提に、ドイツで実施されているような処分を前提とした特定クリアランス制度の創設を検討すべき

(参考) 各国VLLW定義の比較

	VLLWの定義	VLLW処分施設
米国	定義はないが、クラスA廃棄物の内濃度の低いものが相当 10CFR20.002に基づく許可を受けた廃棄物は、有害廃棄物処分場、産廃処分場に廃棄することも可能	・クラスA廃棄物の一部としてNRC認可の施設で処分（クライブ等） ・資源保護回収法の認可施設で処分
英国	LV-VLLW: 免除レベル以下 HV-VLLW: < 4 Bq/g (トリウム除く全核種) LA-LLW: < 200 Bq/g (10t平均値)	LV-VLLW: 産廃処分場で処分 HV-LLW、LA-LLW: 指定された産廃処分場で処分
フランス	< 100 Bq/g	モルビエ処分場で処分 (原子力基本施設 (INB) ではなく 環境保護施設 (ICPE) として認可)
スペイン	< 100 Bq/g : β < 10 Bq/g : α	エルカブ処分場のVLLW処分施設で処分 (非放射性の有害廃棄物の処分場を規制している規則に基づく)
ドイツ	処分用途の特定クリアランスが相当	特定クリアランスを満たす廃棄物は産廃処分場で処分
日本	< 10000 Bq/g : Co-60, < 10 Bq/g : Sr-90、 < 100 Bq/g : Cs-137	・J-PDR事業所内で約1,670tのコンクリートを処分済 ・原電東海事業所内施設は事業許可申請中

日本のVLLW定義は、第2種埋設規則のトレンチ処分施設の申請濃度上限値を記載。東海発電所内処分施設の総放射エネルギーと埋設予定重量から平均濃度を算出するとCo-60で8Bq/gとなり他の核種の寄与や、廃棄物毎のバラツキ等考慮しても、フランス、スペイン及び英国LA-LLWとほぼ同程度と考えられる。