



放射性廃棄物 ポケットブック2001

Radioactive Waste Management Funding and Research Center

(財)原子力環境整備促進・資金管理センター

まえがき

このポケットブックは放射性廃棄物の処理処分に関する基本的な事項を図と表を中心として、説明文は最小限におさえて取りまとめたもので、関連する業務に従事されている方々に気軽に利用していただけるものと期待しています。

放射性廃棄物データベースについては最新のものに更新して発刊しておりますが、その他の内容につきましては今後、折にふれ改訂して、この分野における使いやすいポケットブックに育てていきたいと思えます。みなさまのご意見をお待ちしております。

2001年1月

(財)原子力環境整備促進・資金管理センター
理事長 川人 武樹

目次

1. 放射性廃棄物全般

- ・放射性廃棄物とその発生源 1
- ・放射性廃棄物の区分と処分方策 3
- ・各国における低中レベル放射性廃棄物対策の状況 5
- ・諸外国のTRU廃棄物処理処分対策の状況 7
- ・諸外国における高レベル放射性廃棄物の地層処分対策の状況 9

2. 低レベル放射性廃棄物

(廃棄体)

- ・日本の低レベル放射性廃棄物の固化方式と廃棄体形態の例 11
- ・低レベル放射性廃棄物の廃棄体に要求される技術基準 15
- ・政令による埋設濃度上限値と処分申請値の例 17
- ・英国における低レベル放射性廃棄物廃棄体形態の例 18
- ・フランスにおける低中レベル放射性廃棄物廃棄体形態の例 19
- ・米国における低レベル放射性大型金属廃棄体 (PWR蒸気発生器) の例 20

(処分)

- ・日本における低レベル放射性廃棄物処分施設 21
- ・米国における低レベル放射性廃棄物トレンチ処分の例 23
- ・米国のバーンヴェル低レベル放射性廃棄物処分場 24
- ・フランスのオーブ低中レベル放射性廃棄物処分場 25
- ・スウェーデンのフォルスマルク低中レベル放射性廃棄物処分場 25

3. 再処理施設からの放射性廃棄物

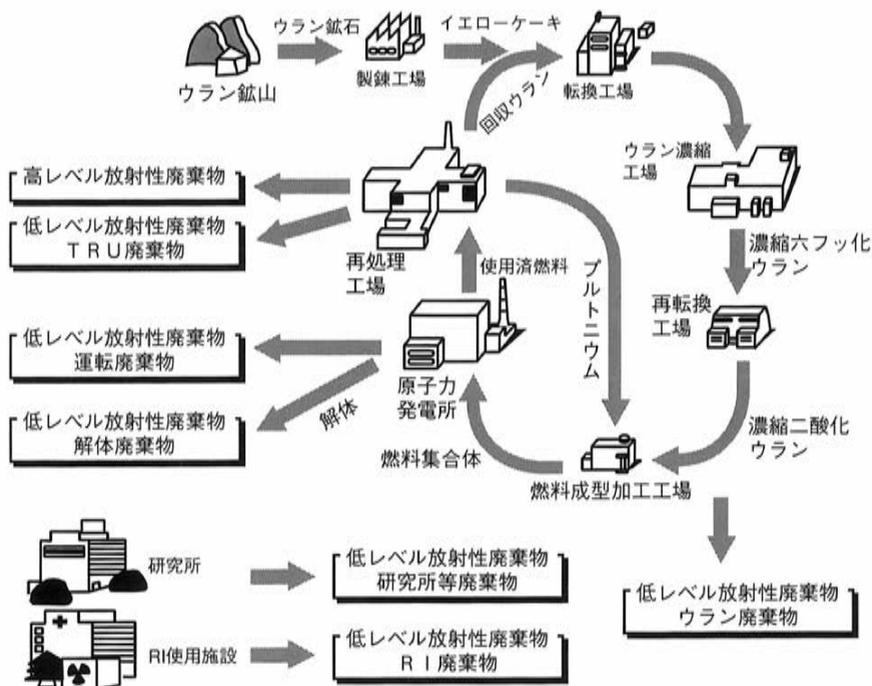
- ・再処理工程における廃棄物の発生源 26
- ・各国の放射性廃棄物関連研究施設等 27
- ・代表的なガラス固化処理法 29
- ・高レベル放射性廃棄物ガラス固化体の性状 31
- ・各国のガラス固化施設の概要 32
- ・海外から返還されるガラス固化体の受け入れと管理 33
- ・核燃料サイクル開発機構が性能評価上仮定した処分概念 34
- ・諸外国の管理的側面からみた地層処分方策 35

4. 放射性廃棄物データベース

- ・主な原子力施設の低レベル放射性廃棄物の保管量 37
- ・原子力発電所の放射性廃棄物貯蔵設備容量及び貯蔵量 37
- ・炉型別原子力発電所における固体廃棄物貯蔵庫以外での貯蔵状況 38
- ・PWR発電所蒸気発生器取換廃棄物保管量 38
- ・各研究機関の固体廃棄物の保管状況 39
- ・六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出量 40
- ・高レベル放射性廃棄物の保管量等 41
- ・原子力発電所解体廃棄物の発生量特性 42
- ・略語集 43

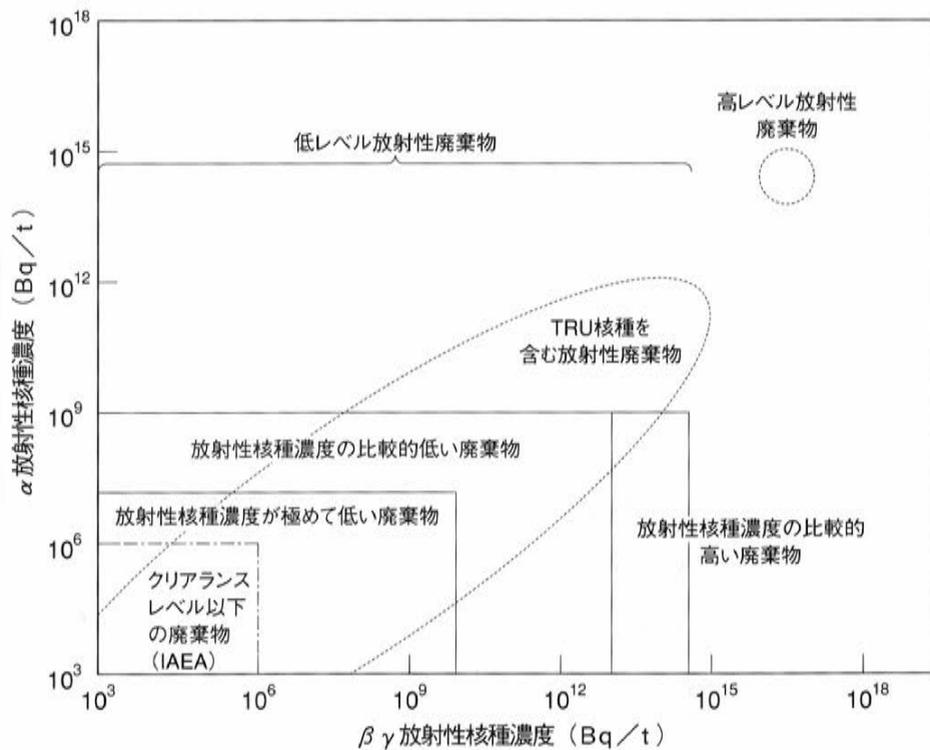
1. 放射性廃棄物全般

放射性廃棄物とその発生源



廃棄物の種類		発 生 源	主な廃棄物 (処理前の形態)
高レベル放射性廃棄物		再処理施設	再処理により使用済燃料から分離された高レベル放射性廃液
低 レ ベ ル 放 射 性 廃 棄 物	TRU廃棄物	再処理施設及びMOX燃料加工施設	濃縮廃液、雑固体廃棄物、被覆管、イオン交換樹脂、フィルタ、等
	発電所廃棄物	原子力発電所の運転及び解体	〈運転廃棄物〉 濃縮廃液、雑固体廃棄物、チャンネルボックス、制御棒、イオン交換樹脂、等 〈解体廃棄物〉 コンクリート、原子炉容器、炉内構造物、配管等の金属、等
	ウラン廃棄物	ウランの転換・成型加工・濃縮等	焼却灰、雑固体廃棄物、フィルタ、等
	RI・研究所等廃棄物	試験研究炉を設置、核燃料物質等を使用している研究所等及び放射性同位元素等の使用施設等	RI廃棄物 ：プラスチック、紙、フィルタ、金属、コンクリート、密封線源、等 研究所等廃棄物 ：廃液、雑固体廃棄物

放射性廃棄物の区分と処分方策



(科技庁原子力局廃棄物政策課広報資料 (H12.11) に基づく)

廃棄物の種類		処 分 方 策	
		区 分	
高レベル放射性廃棄物		—	<p>安定な形態に固化した後、30年間から50年間程度冷却のための貯蔵を行い、その後、地下の深い地層中に処分（地層処分）することを基本的な方針とする —平成6年長期計画—</p> <p>平成12年10月処分事業の実施主体として原子力発電環境整備機構を設立、処分事業の具体化に向けて準備中</p>
低レベル放射性廃棄物	TRU核種を含む放射性廃棄物	次に該当せず、発電所廃棄物の処分方針が適用できないもの	<p>人間の生活環境から十分離れた安定な地層中に、適切な人工バリアを構築することにより処分の長期的な安全性を確保する地層処分の適用が考えられる</p> <p>—平成12年3月23日、原子力バックエンド対策専門部会、「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」—</p>
		α 核種濃度が区分目安値（約1GBq/l）を大きく超えないもの	<p>濃度に応じて、発電所廃棄物の処分方針に準じて処分できる</p> <p>—平成12年3月23日、原子力委員会、原子力バックエンド対策専門部会、「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」—</p>
	発電所廃棄物	放射性核種濃度の比較的高いもの	<p>放射性核種の移行抑制機能の高い地中で、一般的であると考えられる地下利用深度に十分余裕を持った深度（例えば50～100m）に、コンクリートピットと同等以上の機能を持つ人工構造物を設置して埋設し、数百年間管理を行う</p> <p>—平成10年10月16日、原子力委員会、原子力バックエンド対策専門部会、「現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分の基本的考え方について」—</p>
		放射性核種濃度の比較的低いもの	<p>浅地中処分として検討済み</p> <p>日本原燃（株）六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターにおいて埋設処分を実施中、及び計画中</p>
		放射性核種濃度が極めて低いもの	<p>固体状のものについては、容器に固型化したりコンクリートピットを用いたりしない簡易な方法による浅地中処分として検討済み 原研JPDRの解体に伴って発生したコンクリートの一部について埋設処分実地試験を実施</p>
	ウラン廃棄物	—	<p>ウランは半減期が長く、子孫核種の生成及び累積があることから、廃棄物に含まれる放射性核種濃度の減衰が期待できないが、従来の低レベル放射性廃棄物の処分について適用されていた段階的管理の考え方が適用できない</p> <p>このことから、対象廃棄物については、除染処理による初期濃度の低減化を行い、合理的に可能な限りクリアランスレベル以下のものとするのが重要であるとともに、それ以外の処分の際には長期にわたって管理を継続することなど、管理の在り方についても検討する必要がある</p> <p>—平成12年12月14日原子力委員会、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について」—</p>
RI・研究所等廃棄物	—	<p>可能な限り分別管理を実施し、各廃棄物毎に、発電所廃棄物、TRU核種を含む放射性廃棄物、ウラン廃棄物の処分方針に準じて処分を行う</p> <p>—平成10年5月28日、原子力委員会、原子力バックエンド対策専門部会、「RI・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」—</p>	

各国における低中レベル放射性廃棄物対策の状況

国名	処分施設	処分場規模 (m ³)	運営者	対象廃棄物 (種類・形態)	施設主要構造 (方式・処分深度)
米 国	バーンウェル (サウスカロライナ州)	約140万	ケム・ニュークリアシステム社	200リットルドラム缶 詰固化体、木箱詰雑 固体、高性能廃棄物容 器入廃樹脂等	大きな素掘の穴を掘 って、廃棄物を埋設 処分する
	リッチランド (ワシントン州)	約87万	USエコロ ジーニュー クリア社	200リットルドラム缶 詰固化体、金属箱入り 雑固体	大きな素掘の穴を掘 って、廃棄物を埋設 処分する
	WIPP	約18.7万	DOE (米国エネ ルギー省)	55ガロンドラム缶詰D OE関連施設から発生 するTRU廃棄物	深度660mの岩塩中 のトンネルに処分す る
英 国	ドリッグ	約150万	BNFL (英国原子 燃料会社)	200リットルドラム缶 詰雑固体(可燃物を含 む) ISO規格コンテナ	大きな素掘の穴を掘 って、廃棄物を埋設 処分する 地下のコンクリート 施設に廃棄物を埋設 処分する
	セラフィールド (再検討中)	約200万	NIREX (原子力産 業放射 性廃棄物 管理会社)	200リットルドラム缶、 500リットルドラム缶、 3 m ³ 鋼製角型容器、 12 m ³ 鋼製角型容器、 12 m ³ コンクリート製角 型容器詰固化体 原子力施設から発生す る低中レベル及び解体 廃棄物	深度800mの位置に トンネル方式の処分 場を設置する
フ ラン ス	オーブ	約100万	ANDRA (放射性廃 棄物管理 機関)	コンクリートコンテナ 詰固化体、角型金属容 器入固体、400リット ルドラム缶詰圧縮雑固 体	地下のコンクリート 施設に廃棄物を埋設 処分する

国名	処分施設	処分場規模 (m ³)	運営者	対象廃棄物 (種類・形態)	施設主要構造 (方式・処分深度)
スウェーデン	SFR-1	約6万 (最終的 約9万)	SKB (スウェーデン核燃料廃棄物管理会社)	コンクリート角型コンテナ詰金属箱入雑固体、200リットルドラム缶アスファルト固化体等	原子力発電所の沖合3kmの水深5mの海底下(深度60m)に作られたサイロ及びトンネル空洞に廃棄物を入れ、埋め戻す
フィンランド	オルキルオト(VLJ) 処分場	約8,400	TVO (産業電力会社)	200リットルドラム缶、1.4m ³ 鉄製コンテナ及び5.8m ³ コンクリート製コンテナ	岩盤サイロ 直径23.6m 高さ33.6m 上端の深さ約60m
	ヘストホルメン	約17,400	IVO (イマトラン電力会社)	200リットルドラム 1m ³ コンクリートドラム(円筒形)	GL-110m斜抗アクセス地下空洞
ドイツ	コンラッド(計画中)	約50万	BfS (連邦放射線防護庁)	200リットルドラム缶詰固化体、廃炉廃棄物等	鉄鉱山の地下1,100~1,200mの水平坑道内に廃棄物を入れ、埋め戻す
	モルスレーベン(操業停止中)	約35万	BfS (連邦放射線防護庁)	200リットルドラム缶詰固化体、廃炉廃棄物等	廃岩塩鉱山の地下380m~520mの水平坑道内に廃棄物を入れ、埋め戻す
スペイン	エルカブリル	約3.5万	ENRESA (放射性廃棄物管理公社)	200リットルドラム缶18本を鉄筋コンクリート容器に充填原子力施設及びRI使用施設から発生する雑固体等	地下のコンクリート施設に廃棄物を埋設処分する
日本	六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター	約8万* (最終的 約60万)	日本原燃	200リットルドラム缶詰均質固化体、充填固化体(セメント、アスファルト、プラスチックを固化化材とする)	地下のコンクリート施設に廃棄物を埋設処分する

*第2号埋設分を含む

(平成10年版原子力白書をもとに作成)

諸外国のTRU廃棄物処理処分対策の状況

国名	処理処分の方針	処分場
英国	TRU廃棄物は低中レベル廃棄物に相当する $\alpha > 4 \text{ GBq/t}$ 、 $\beta \gamma > 12 \text{ GBq/t}$ でガラス固化しない廃棄物が対象 自国での再処理により発生したTRU廃棄物を固化処理貯蔵後、深地層処分する	未定
フランス	自国での再処理により発生したTRU廃棄物を固化処理し、貯蔵後、深地層処分する	サイト選定中
ドイツ	再処理を外国（英国・フランス）に委託し、返還廃棄物を深地層処分する TRU廃棄物のうち、非発熱性廃棄物はコンラッド、発熱性廃棄物はゴアレーベンに処分する 使用済み燃料の直接処分についても検討中	ゴアレーベン（岩塩ドーム） : 発熱性廃棄物 コンラッド（鉄鉱山の廃坑） : 非発熱性廃棄物
スイス	海外再処理委託により生じるTRU廃棄物を深地層処分する	サイト選定中
米国	100nCi/g(3.7GBq/t)以上のTRU核種を含む廃棄物をTRU廃棄物と位置付け、軍事施設から発生したTRU廃棄物のみをWIPP (Waste Isolation Pilot Plant) に処分する	ニューメキシコ州カールスバット近郊(岩塩層)
ベルギー	再処理を外国（フランス）に委託し、返還廃棄物は深地層に処分する	モル・デッセル（粘土層）計画

実施主体	スケジュール	最近の進捗状況
NIREX (原子力産業放射性廃棄物管理会社)	<ul style="list-style-type: none"> ・処分場建設 ：未定 	NIREXはセラフィールドに地下研究所を建設する計画を進めていたが、1997年3月に建設が認可されないことが確定した
国：ANDRA (放射性廃棄物管理機関)	<ul style="list-style-type: none"> ・処分場建設 ：21世紀初頭 ・処分開始 ：21世紀 	HAVLプロジェクトとして、高レベル放射性廃棄物と同一の計画を進行中
国：B f S (連邦放射線防護庁)	ゴアレーベン <ul style="list-style-type: none"> ・サイト特性調査 ：1995～2000年 ・処分開始 ：2008年 コンラッド <ul style="list-style-type: none"> ・処分開始 ：未定 	コンラッドのサイト特性調査はすでに終了しているが、地元州政府の反対により処分場の建設が開始できない状態にある
未定 サイト選定はNAGRA (スイス放射性廃棄物管理協同組合) が担当	<ul style="list-style-type: none"> ・処分開始 ：2020年以降 	処分サイトを選定中
国：DOE (エネルギー省)	<ul style="list-style-type: none"> ・操業開始 ：1999年3月 	WIPPのサイト特性調査は終了しており、DOEは1999年3月に操業を開始した
ONDRAF/NIRAS (ベルギー原子燃料廃棄物管理機関)	2035—2080年予定	

(平成12年12月現在)

諸外国における高レベル放射性廃棄物の地層処分対策の状況

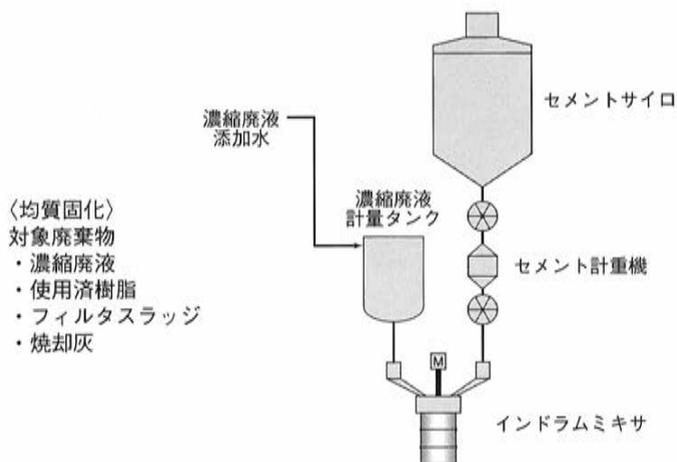
	米 国	カ ナ ダ	フランス
高レベル放射性廃棄物の形態	使用済燃料 ガラス固化体	使用済燃料	ガラス固化体
処分概念 (サイトがほぼ確定している米国、ベルギー以外は概念設計上の深度)	地下350mに地層処分	約50年間の中間貯蔵後、 地下500—1000mに地層 処分	30年以上中間貯蔵後地 層処分
候補地層	凝灰岩	花崗岩	粘土層、花崗岩
処分候補地	ユッカマウンテン (ネバダ州) {1987年放射性廃棄物 政策修正法による}	未定 処分概念の評価が承認 されるまでサイト選定 活動には入らない。	地下研を東部サイトに 建設中、花崗岩の地下 研サイトを選定中
これまでの成果等	1982 放射性廃棄物政策 法 (NWPA) 1984 10CFR960 (DOE) 1985 40CFR191 (EPA) 1987 10CFR60 (NRC) 1987 放射性廃棄物政策 修正法 (NWPA) 1988 サイト特性調査計 画書 1991 ユッカマウンテン でのサイト特性調 査(地表試験) 開始 1993 地下の調査施設の 着工 1998 実現可能性評価 (VA) 1999 ドラフト環境影響 評価書 2001 大統領へサイト推 薦 2002 NRCへ許認可申請	1978 放射性廃棄物管理 計画 1980～2001 地下研究施 設 (ホワイトシェ ル (マニトバ州)) を中心とした研究 1981 第1次評価開始 1985 第2次評価開始 1994 環境影響評価書 1996～1997 公聴会 1998 環境評価レビュー パネルの答申 1998 答申に対する政府 の回答	1983 CEA全体計画 1984 キャスタン報告 1987 ゴーゲル報告候補 地選定 1990 計画見直し開始、 バタイユ報告 1991 リスク防止委員会 報告 放射性廃棄物管理 研究法 1993 8県を勧告 1995 4県3地点絞り込み 1996 地下研究施設建設 許認可申請 1997 公衆アンケート調 査 1999 東部サイト(粘土 層)の地下研究所 建設許可、花崗岩 サイトの選定開始 の政府決定 2000 東部サイトでの建 設開始、花崗岩サ イトの選定の中断
今後のスケジュール	2010 処分場運開		2006 国家評価委員会、 総括報告書提出

ド イ ツ	ベルギー	ス イ ス	スウェーデン
使用済燃料 ガラス固化体	ガラス固化体 (返還廃棄物)	ガラス固化体 (返還廃棄物) 使用済燃料	使用済燃料
約30年間中間貯蔵後地層処分	50年間以上中間貯蔵後、 地下220mに地層処分	40年中間貯蔵後、地下 800-1000mに地層処分	使用済燃料中間貯蔵施設 (CLAB)で約40年間 集中貯蔵後、地層処分 (~500m)
岩塩層	粘土層	花崗岩、堆積岩	花崗岩
ゴアレーベン (ニーダーザクセン州)	モル	堆積岩を候補岩盤として 調査を実施	未定 処分候補地の予備調査 (文献調査)を実施
1977 ゴアレーベンを候補 サイトとして選定 1979~1983 地上調査 1984 処分に關する安全 研究報告書(PSE) 1986~ 探査孔掘削 1991 ゴアレーベン安全 評価書 2000 ゴアレーベンでの 調査の中断	1974~1989 モル地下研 究所での処分の安全 性評価研究 1989 安全評価書 (SAFIR I) 1993 議会、燃料サイク ルバックエンド新 政策声明 1994 深地層処分研究プ ログラム策定開始	1978 原子力法に対する 連邦決議 1985 保証プロジェクト 報告書(Gewähr) 1988 上記報告書を議会 承認 堆積岩系サイトの 調査開始 1992 放射性廃棄物管理 計画 1994 評 価 報 告 書 (Kristalline I) 1997 堆積岩系サイトの ボーリング調査開 始 2000 処分概念に係るエ キスパートグルー プ(EKRA)レポ ート公表	1977 条件法(処分技術 実証の必要性) 1980 議会決定(2010年 原子力発電所供用 終了) 1983 概念設計、評価報 告書(KBS-3) 1990 地下研究施設建設 開始 1992 SKB91報告書 研究開発実証プロ グラム「実証処分 場」の提案 1993~ フィージビリティ 調査実施 1995 ストールマン撤退 1997 マロー撤退 2000 詳細なサイト調査 を行う3地点を公 表
2004 地下調査完了 2008 計画確定手続終了 2012 処分場操業開始	2000~2015 実廃棄物に よる実証試験 2025 王命で処分場許認 可取得 2035 操業開始	2020 計画1(早期シナ リオ)の国内処分 場操業開始 2050 計画2(延期シナ リオ)の国内処分 場操業開始	2008 実証処分場操業開 始(実規模の1/10) 2020 処分場操業開始

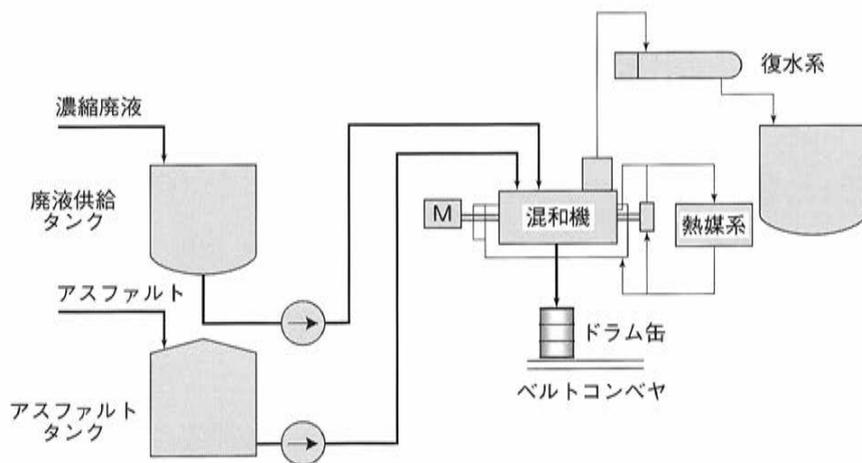
(平成12年12月現在)

2. 低レベル放射性廃棄物

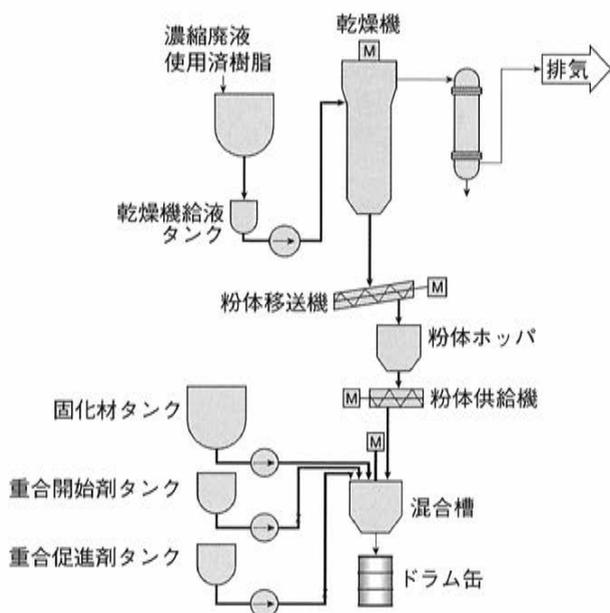
日本の低レベル放射性廃棄物の固化方式と廃棄体形態の例



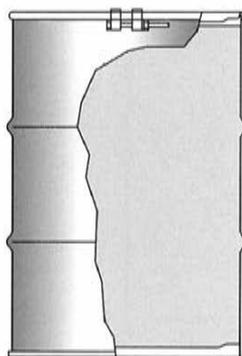
セメント固化装置概念図（インドラム混練法の例）



アスファルト固化装置概念図（混和機法の例）

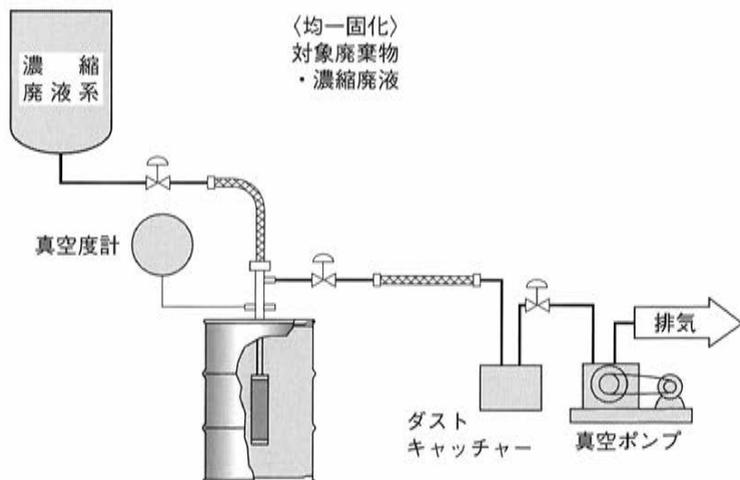


プラスチック固化装置概念図(アウトドラム混練法の例)

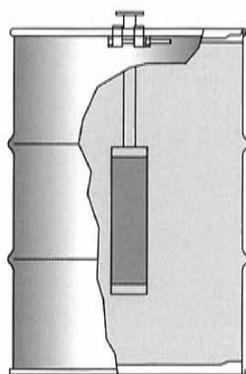


(アスファルト、プラスチック
固化体も同様な構造)

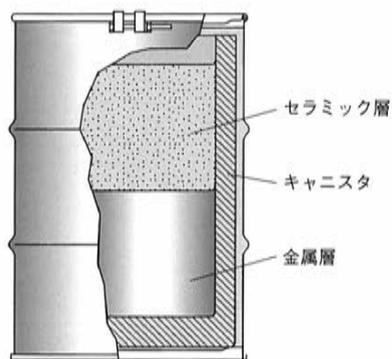
セメント均質固化体(混練法)



セメント固化装置概念図(真空注入法の例)

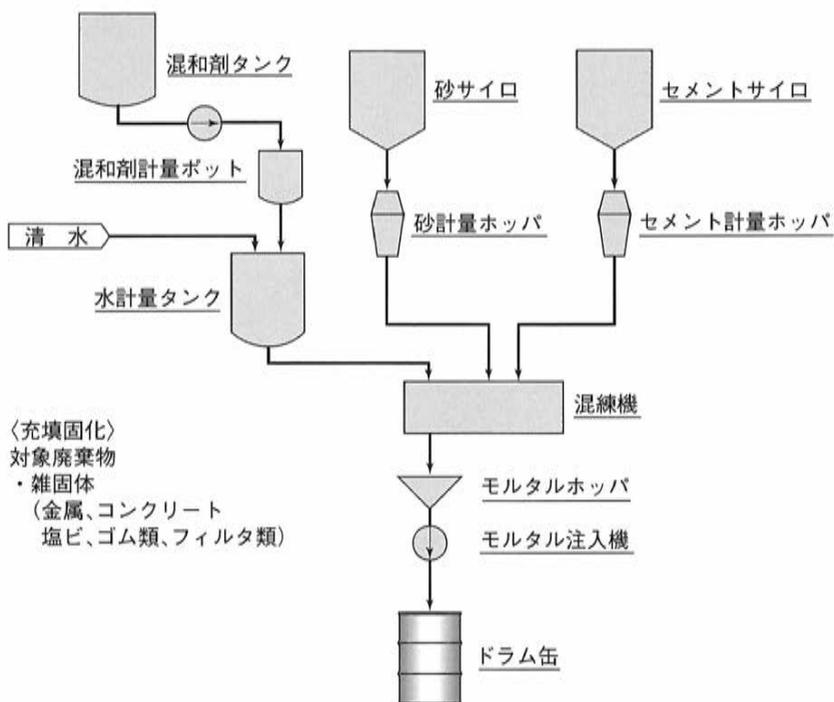


真空注入固化体

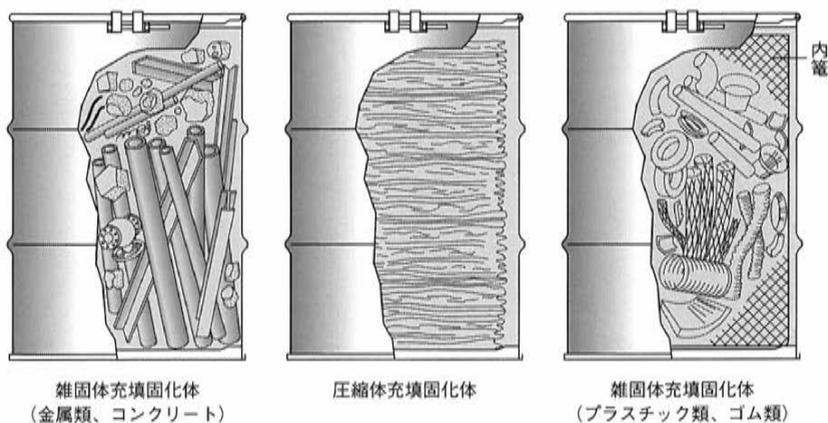


熔融体充填固化体

セメント均一固化体(真空注入法)

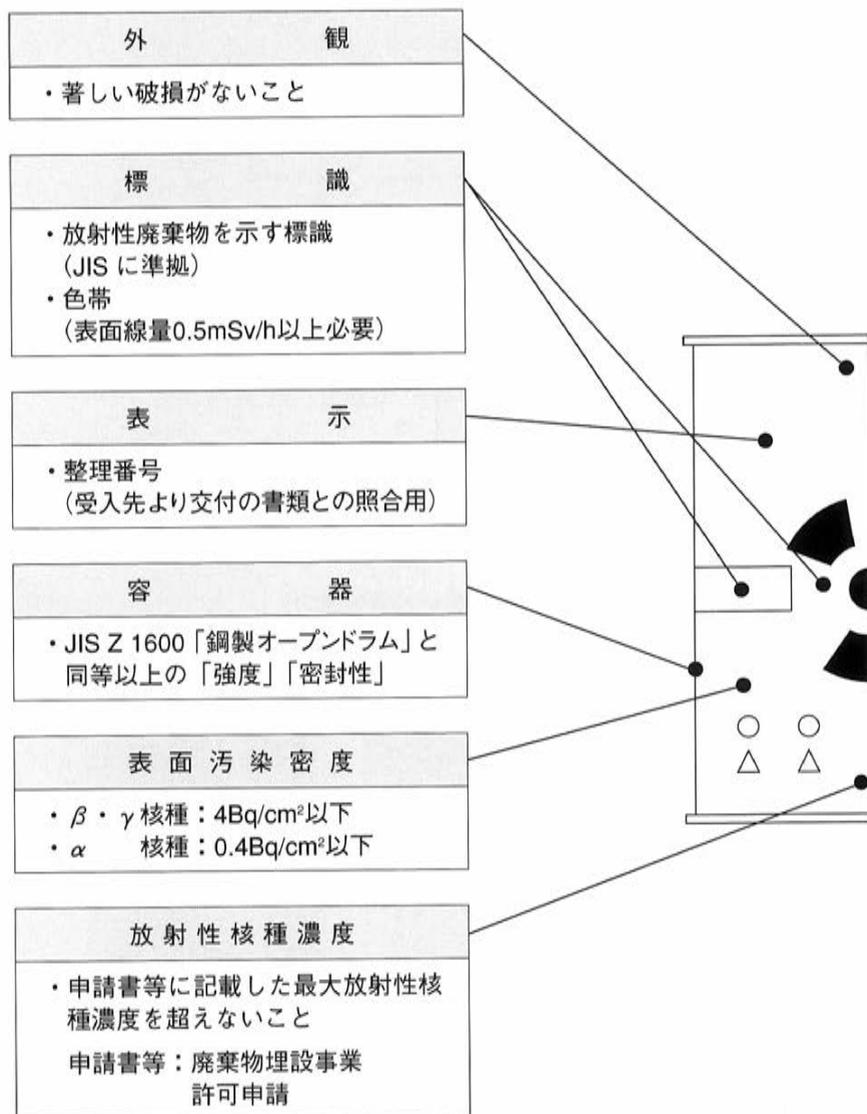


セメント充填固化装置概念図



不均質固化体 (セメント充填固化法)

低レベル放射性廃棄物の廃棄体に要求される技術基準



[均質・均一固化体]



有害な空隙

- ・有害な空隙がないこと
- ・良好な固型化（製作管理）
- ・上部空間の規制

固型化材料

- ・セメント : JIS R 5210,5211規格又は同等以上の「品質」
- ・アスファルト : JIS K 2207規格又は同等以上の「品質」
針入度100以下
- ・プラスチック: 不飽和ポリエステル

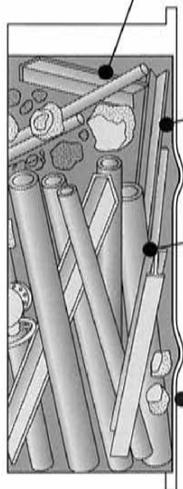
廃棄体の強度

- ・セメント : 一軸圧縮強度
15kg/cm²以上
- ・プラスチック: 硬さ値25以上
(デュロメータ法にて)
- ・廃棄体として耐埋設荷重強度を有すること

固化体の性状

- ・均質又は均一な固化体であること
- ・アスファルト : アスファルトが重量で50%以上
- ・プラスチック: プラスチックが重量で30%以上
- ・健全性を損なう物質を含まないこと

[充填固化体]



固型化材料

- ・セメント : JIS R 5210,5211規格又は同等以上の「品質」

対象廃棄物の性状

- ・固体状の放射性廃棄物に限定
金属、コンクリート、塩ビ、ゴム、保温材、フィルター、その他の雑固体及び廃棄物の熔融体等
- ・健全性を損なう物質を含まないこと

製作方法

- ・あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料を容器内の放射性廃棄物と一体になるよう充填すること（製作管理）

政令による埋設濃度上限値と処分申請値の例

核種 半減期(年)	政令濃度上限値 (Bq/t)				
	容器に固化化したもの及び容器に固化化困難な金属製のもの	容器に固化化した放射化コンクリート等	容器に固化化していない固体状のもの	容器に固化化していない放射化コンクリート等	容器に固化化したもの及び固体状のもの*
^3H 12.33	—	—	3.0×10^9	3.0×10^9	—
^{14}C 5,730	3.7×10^{10}	3.7×10^{10}	1.1×10^8	1.1×10^8	5.2×10^{14}
^{36}Cl 3.00×10^5	—	—	—	—	1.0×10^{11}
^{41}Ca 1.0×10^5	—	3.1×10^9	—	1.5×10^9	—
^{60}Co 5,271	1.11×10^{13}	1.11×10^{13}	8.1×10^9	8.1×10^9	—
^{90}Ni 7.5×10^4	—	—	—	—	—
^{99}Ni 100	1.11×10^{12}	1.11×10^{12}	7.2×10^9	7.2×10^9	—
^{90}Sr 28.8	7.4×10^{10}	7.4×10^{10}	4.7×10^9	4.7×10^9	—
^{94}Nb 2.0×10^4	—	—	—	—	—
^{99}Tc 2.14×10^5	—	—	—	—	8.2×10^{11}
^{129}I 1.6×10^7	—	—	—	—	—
^{137}Cs 30.17	1.11×10^{12}	1.11×10^{12}	1.0×10^9	1.0×10^9	—
^{152}Eu 13	—	—	—	3.6×10^9	—
^{154}Eu 8.5	—	—	—	—	—
^{237}Np 2.14×10^6	—	—	—	—	1.3×10^{10}
α 核種	1.11×10^9	1.11×10^9	1.7×10^7	1.7×10^7	—

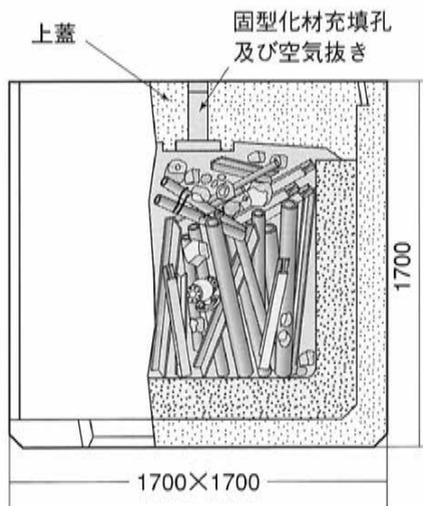
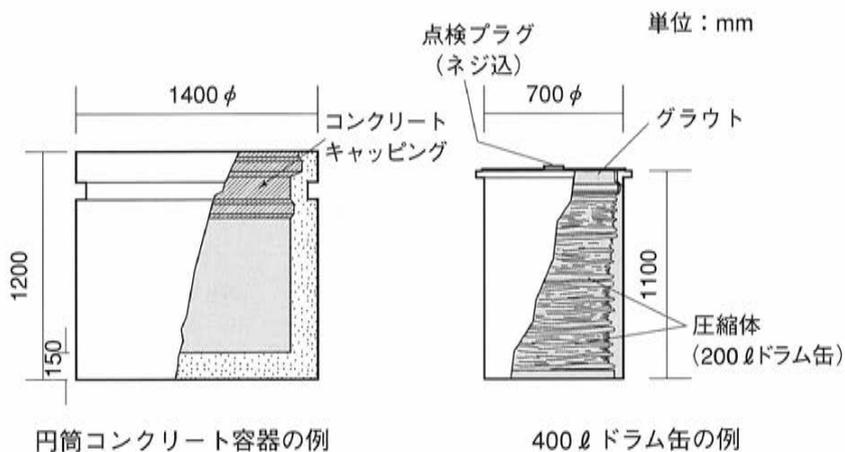
注)埋設廃棄物の区分は、原子炉等規制法施行令第13条の9による(H13.10.1施行のものを含む)。

*省令で定める深さに埋設するもの。

六ヶ所埋設センター申請値				原研コンクリート処分申請値	
1号埋設		2号埋設		最大濃度 (Bq/t)	放射能量 (Bq)
最大濃度 (Bq/t)	放射能量 (Bq)	最大濃度 (Bq/t)	放射能量 (Bq)		
3.07×10^{11}	1.22×10^{14}	1.22×10^{12}	1.22×10^{14}	1.1×10^6	2.1×10^8
8.51×10^8	3.37×10^{12}	3.37×10^{10}	3.37×10^{12}	2.0×10^4	1.6×10^7
—	—	—	—	7.7×10^1	1.3×10^4
—	—	—	—	4.8×10^3	8.2×10^5
2.78×10^{12}	1.11×10^{15}	1.11×10^{13}	1.11×10^{15}	1.6×10^5	9.8×10^6
8.88×10^9	3.48×10^{12}	8.88×10^9	3.48×10^{12}	—	—
1.11×10^{12}	4.44×10^{14}	1.11×10^{12}	4.44×10^{14}	3.0×10^4	2.4×10^7
1.67×10^{10}	6.66×10^{12}	6.66×10^{10}	6.66×10^{12}	2.0×10^4	1.6×10^7
8.51×10^7	3.33×10^{10}	3.33×10^9	3.33×10^{10}	—	—
1.85×10^7	7.40×10^9	7.40×10^7	7.40×10^9	—	—
2.78×10^5	1.11×10^8	1.11×10^6	1.11×10^8	—	—
1.04×10^{11}	4.07×10^{13}	4.07×10^{11}	4.07×10^{13}	1.0×10^4	2.4×10^6
—	—	—	—	1.1×10^5	1.9×10^7
—	—	—	—	5.0×10^3	8.6×10^5
—	—	—	—	—	—
5.55×10^6	2.33×10^{11}	5.55×10^6	2.33×10^{11}	6.4×10^2	5.1×10^5

・政令濃度上限値：原子炉等規制法施行令 ・各申請値：埋設事業許可申請書 より

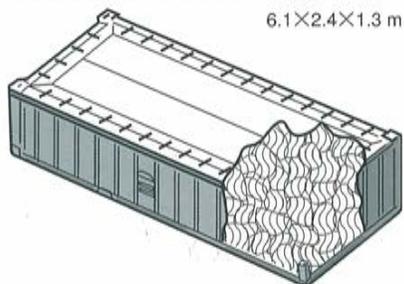
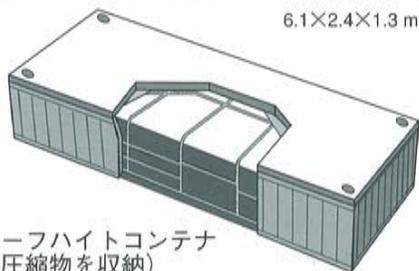
フランスにおける低中レベル放射性廃棄物廃棄体形態の例



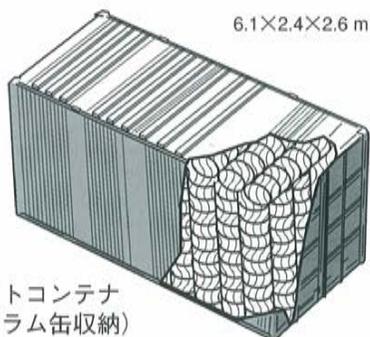
角型コンクリート容器

オーブ処分場における廃棄体の例

英国における低レベル放射性廃棄物廃棄体形態の例



Half-height container
(stores compressed waste)



Full-height container
(stores filled drums)

Half-height container
(stores non-compressed waste)

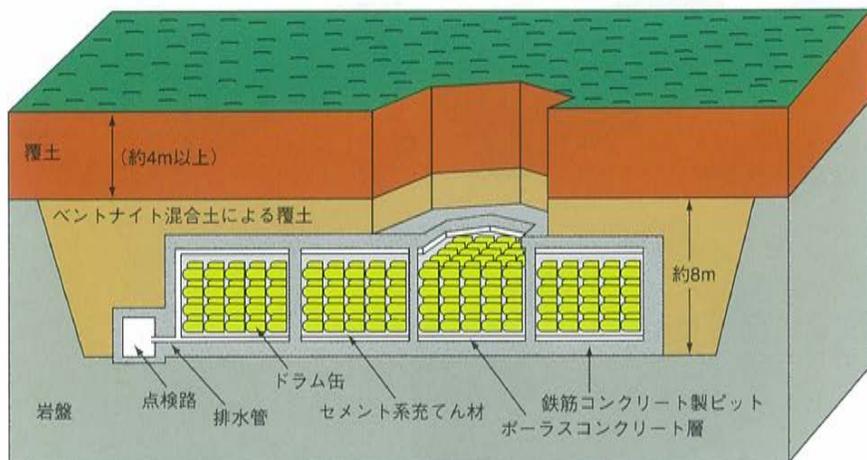
Drill site waste example

米国における低レベル放射性大型金属廃棄体(PWR蒸気発生器)の例



Large metal waste example at the Richland site

日本における低レベル放射性廃棄物処分施設

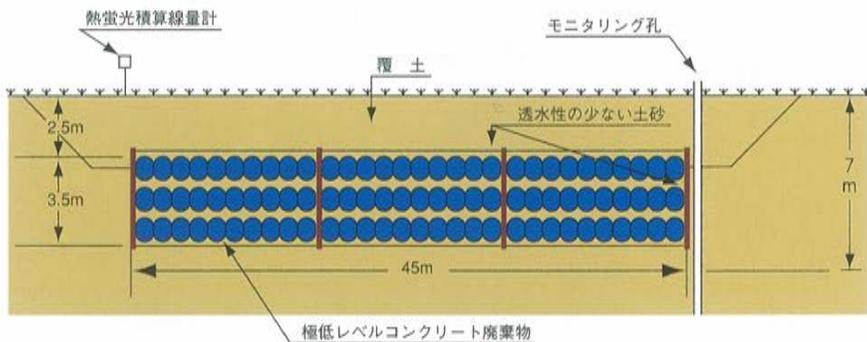


埋設施設(コンクリートビット)の構造



処分ビット内への廃棄体定置状況

六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター



トレンチ処分実地試験施設の構造
 (固型化しない極めて低い放射性核種濃度の廃棄物の処分)



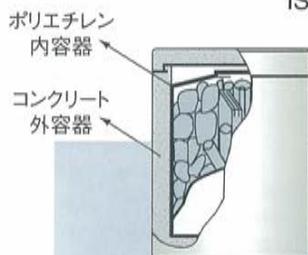
トレンチ内への廃棄物定置状況

日本原子力研究所の廃棄物埋設実地試験施設

米国における低レベル放射性廃棄物トレンチ処分の例



ISO 20フィートコンテナと金属箱廃棄体の処分状況
(クラスA廃棄物)



高健全性容器 (HIC)

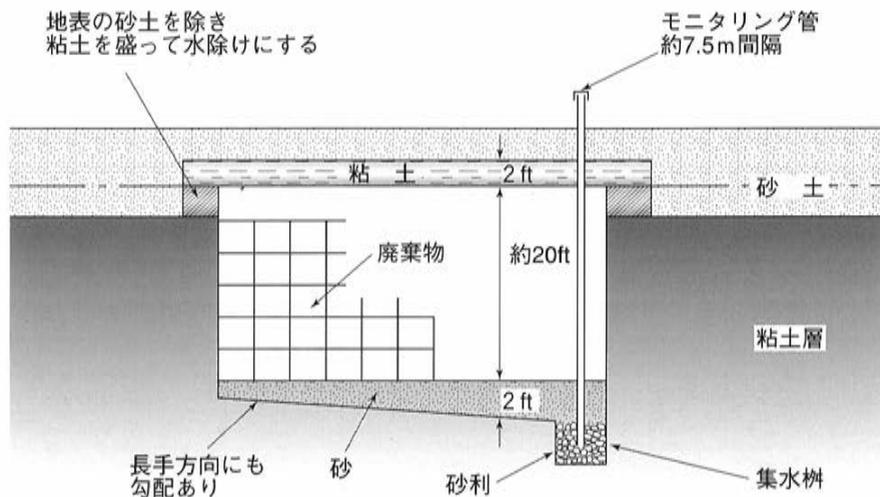


高健全性容器廃棄体の処分状況
(クラスB廃棄物)

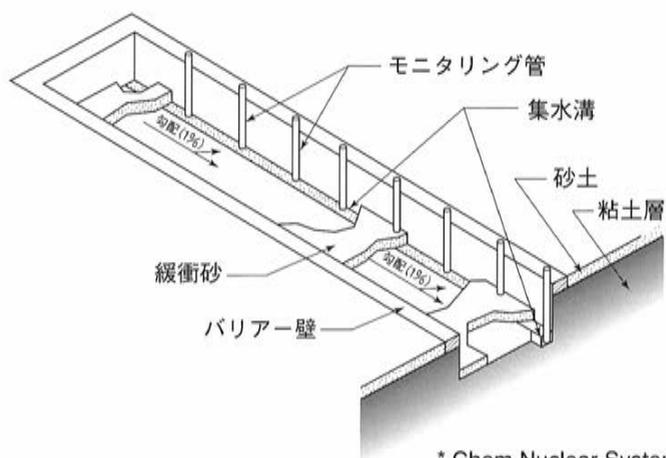
バーンウェル処分場における処分状況

米国のバーンウェル低レベル放射性廃棄物処分場

クラスA処分用のトレンチ断面

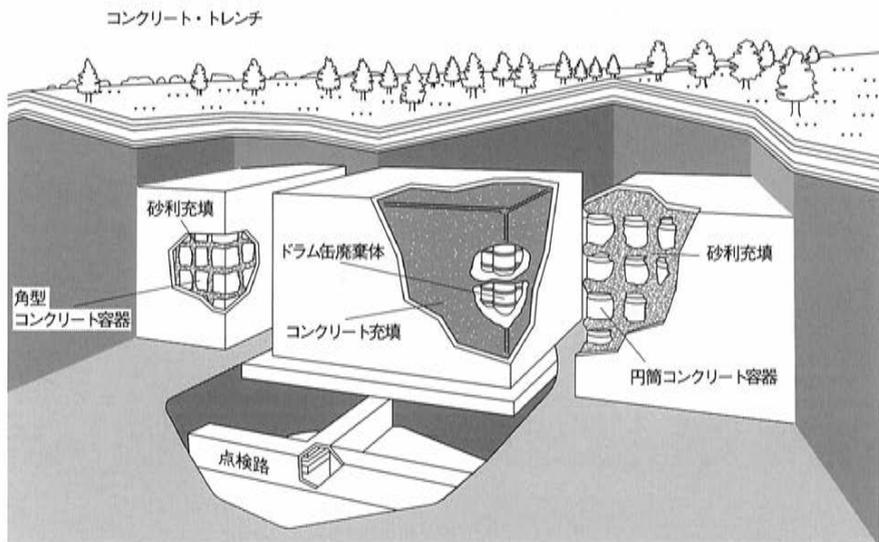


トレンチ

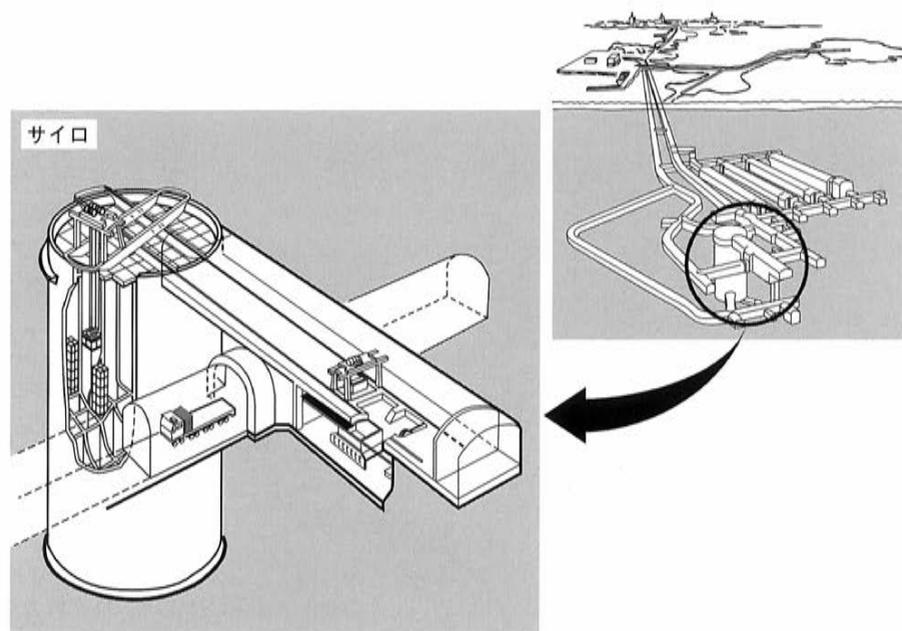


* Chem Nuclear System 社資料より

フランスのオーブ低中レベル放射性廃棄物処分場

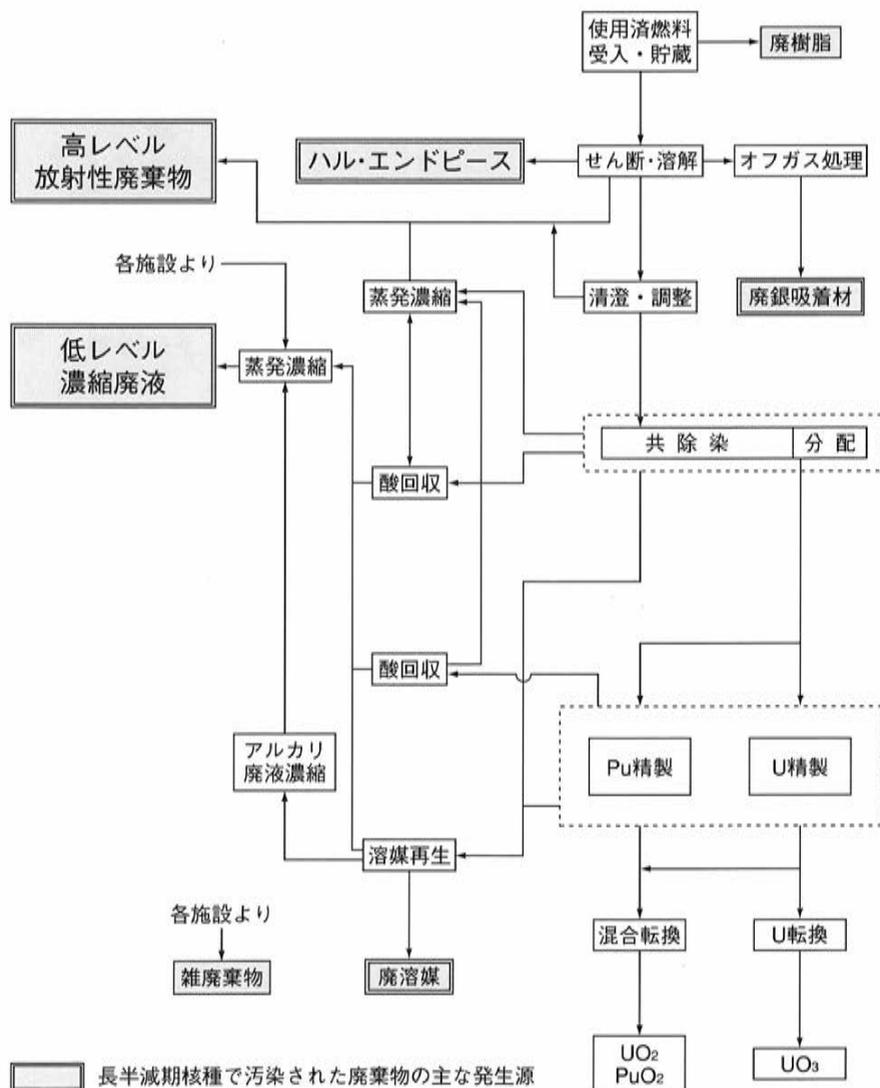


スウェーデンのフォルスマルク低中レベル放射性廃棄物処分場



3. 再処理施設からの放射性廃棄物

再処理工程における廃棄物の発生源



各国の放射性廃棄物関連研究施設等

英国

(実施機関：NIREX、BNFL)



カナダ

(実施機関：AECL、OH)



フランス

(実施機関：CEA、
COGEMA、ANDRA)



米国

(実施機関：DOE)



スウェーデン
(実施機関:SKB)



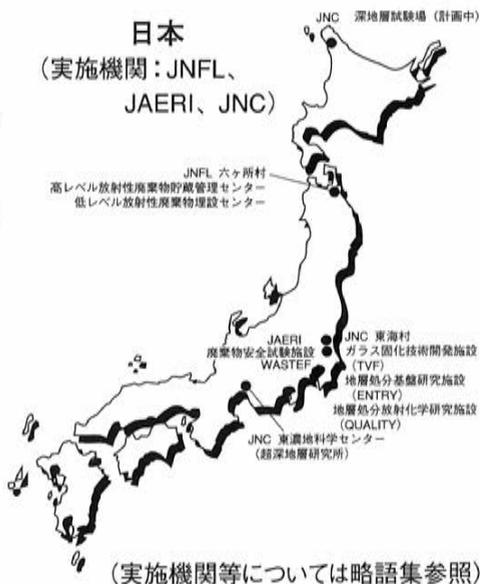
スイス
(実施機関:NAGRA)



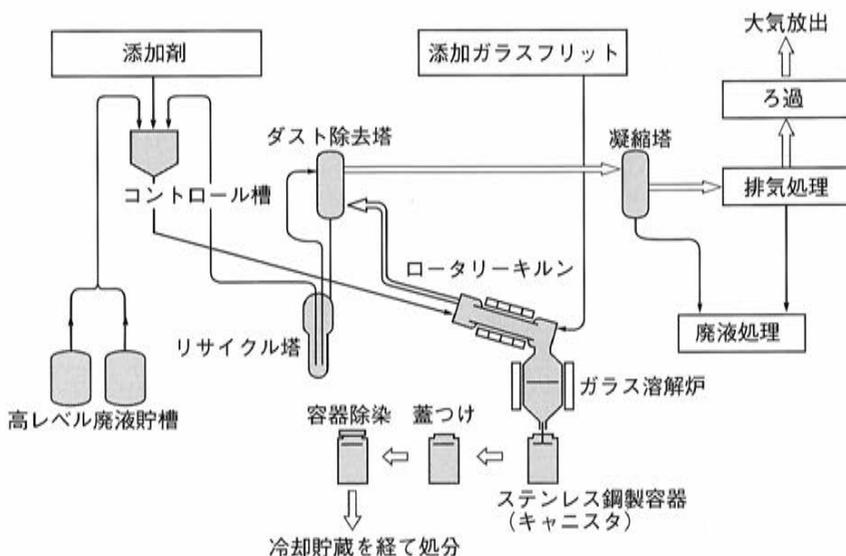
ドイツ
(実施機関:BfS)



日本
(実施機関:JNFL、
JAERI、JNC)

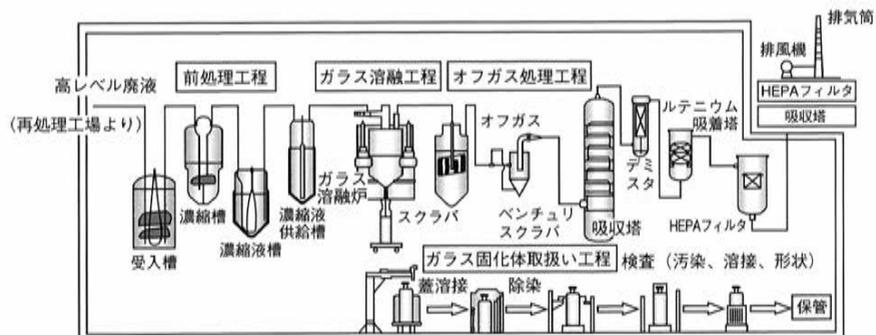


代表的なガラス固化処理法



フランス・マルジュールのガラス固化方式のフローシート (AVM法)

(科学技術庁パンフレットより)



サイクル機構TVFガラス固化プロセスの構成 (LFCM法)

(動燃技報No.85より)

方式	L F C M 法	A V M (AVH) 法
ガラス溶融プロセス	<p>高レベル廃液 ガラス原料 ガラス溶融炉 排気 予熱ヒータ 電極 溶融ガラス (1200°C) 耐火レンガ (セラミック) 溶融ガラス 固化ガラス</p>	<p>スクラバの廃液 のれり 添加剤 仮焼機 (ロータリーキルン) ガラス供給口 オフガス 電気ヒーター 溶融炉 (インコネル製) 誘導加熱 キャニスタ</p>
特徴	<p>プロセス構成：ガラス溶融炉 溶融炉加熱方式：直接通電ジュール熱加熱 溶融炉材料：セラミックス 廃液供給：液体供給方式 処理容量：大容量化が容易</p>	<p>プロセス構成：ロータリー仮焼装置、ガラス溶融炉 溶融炉加熱方式：高周波加熱 溶融炉材料：金属（インコネル製） 廃液供給：廃液仮焼ののち粉粒状態で供給 処理容量：大容量化が困難（複雑系統で対応）</p>

LFCM法とAVM (AVH) 法の特徴比較

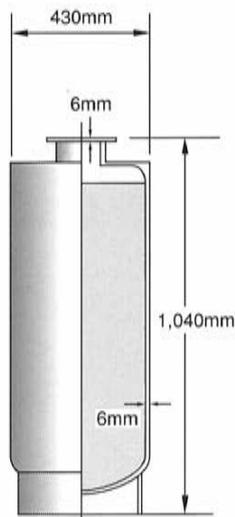
LFCM : Liquid Fed Joule-heated Ceramic Melter
AVM : Atelier Vitrification de Marcoule

高レベル放射性廃棄物ガラス固化体の性状

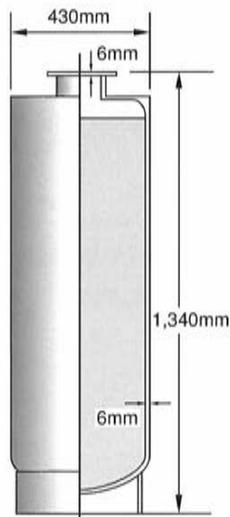
代表的なガラス固化体

主な諸元	COGEMA	BNFL	サイクル機構	日本原燃
・重量	約500kg	約500kg	約400kg	約500kg
・発熱量	2kW/本以下	2.5kW/本以下	1.4kW/本	2.3kW/本
・放射能強度 β , γ α	— —	4.5×10 ¹⁴ Bq/本以下 3.5×10 ¹⁴ Bq/本以下	— —	— —
・固化体内容物の密度	約2.7g/cm ³	約2.7g/cm ³	約2.7g/cm ³	約2.7g/cm ³
・固化体容器の材質	Z15CN2413 (JIS SUH309相当)	BS1449 309S24 (JIS SUH309相当)	SUS304L	ステンレス鋼

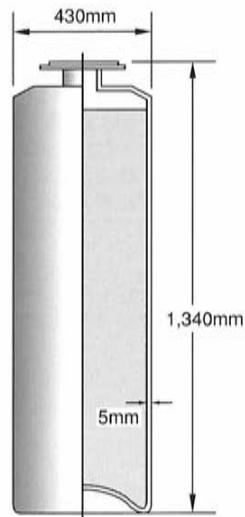
サイクル機構 (東海)
(TVF施設)



日本原燃株式会社
(高レベル廃液ガラス固化施設)



海外再処理
返還ガラス固化体



ガラス固化体キャニスタの概念図

各国のガラス固化施設の概要

国名	プラント名 または プロジェクト名	サイト	ガラス 溶融方式	ガラス 製造能力 (kg/h)	実績	備考
米 国	R L F C M	ハンフォード (ワシントン州)	L F C M	15	1984年より、ガラス固化 体を製造開始	バットルPNLに設置さ れた研究開発用大型ホ ットメルト 米国で は、PNLにて1973年以 来LFCM技術の開発が 続けられている
	D W P F	サバンナリバー (サウスカロライナ州)	L F C M	104	施設試験中	1996年1月よりホット 運転開始予定
	W V D P	ウエストバレー (ニューヨーク州)	L F C M	45	1984年よりコールド テスト開始 施設建設とコールドテス トを並行して実施中	ニュークリアフュエル サービス社の商業用再 処理施設の高レベル廃 液をガラス固化する施 設
	H W V P	ハンフォード (ワシントン州)	L F C M	45	1988年から設計開始	
ド イ ツ	P A M E L A	モ ル (ベルギー)	L F C M	31	1981年着工 1984年コ ールド試験、1985年10 月ホット運転開始 1986年3月までに廃液約 50ml処理し、約440本の ガラスブロックと100本 ガラスピース鉛マトリッ クス固化体を製造 1991 年運転終了までに約 2,200本の固化体を製造	1986年10月より、別の 廃液のガラス固化を開 始 ベルギーと西独と が協力して建設した施 設
フ ラ ン ス	A V M	マルクール	A V M	15	1978年よりホット運転中 1991年9月までに主と してガス炉燃料再処理廃 液を処理し、1994年12 月現在で約2,275本製造	
	R - 7		A V H	25	R-7 (UP2再処理プラ ント用) は、1989年より ホット運転中 2000年8月現在までに 約3,120本を製造 ※	
	T - 7		A		T-7 (UP-3再処理プラ ント用) は、1992年に ホット運転を開始 2000年8月現在で約4,360 本を製造 ※	
英 国	W V P (B N F L)	セラフィールド	A V H	25	1983年よりフランスから 技術導入 1990年にホット運転を 開始し2000年9月まで に約2,000本を製造 ※	
日 本	ガラス固化技術 開発施設(TVF) (サイクル機構)	東海村 (茨城県)	L F C M	8.8	1988年より建設開始 1992年よりコールド試 運転開始 1994年よりホット試運 転	
	日本原燃	六ヶ所村(青森県)	L F C M		建設準備中	2005年運転開始予定

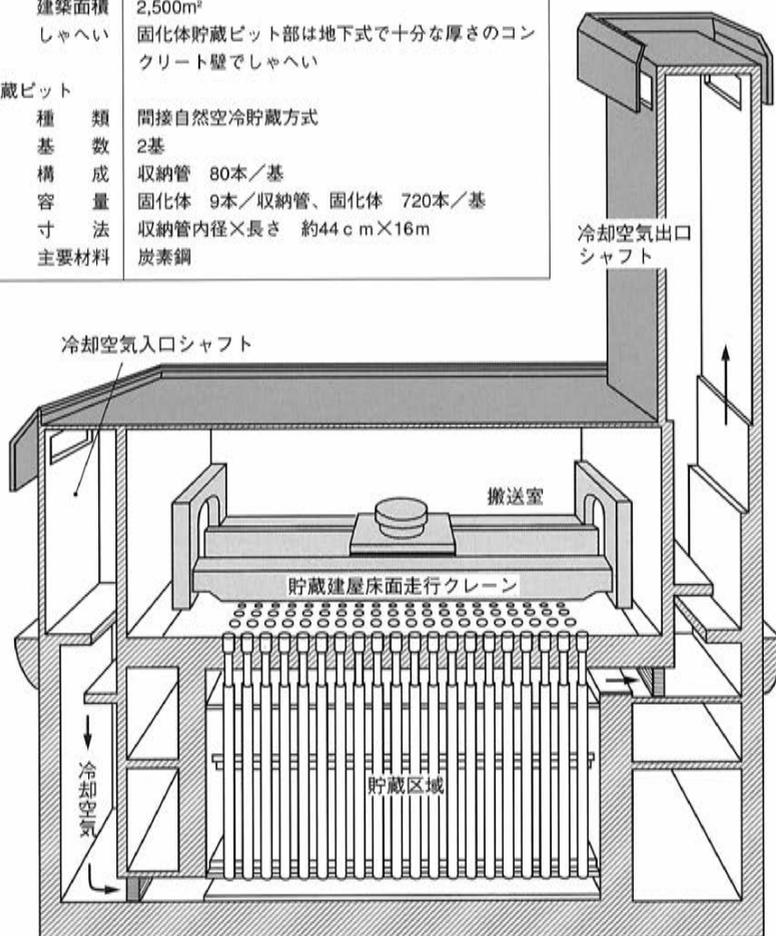
(Nucleonics Week March 17.P.7 (1994))

※ガラス固化体製造 数量は「原燃センター」調べ

海外から返還されるガラス固化体の受け入れと管理

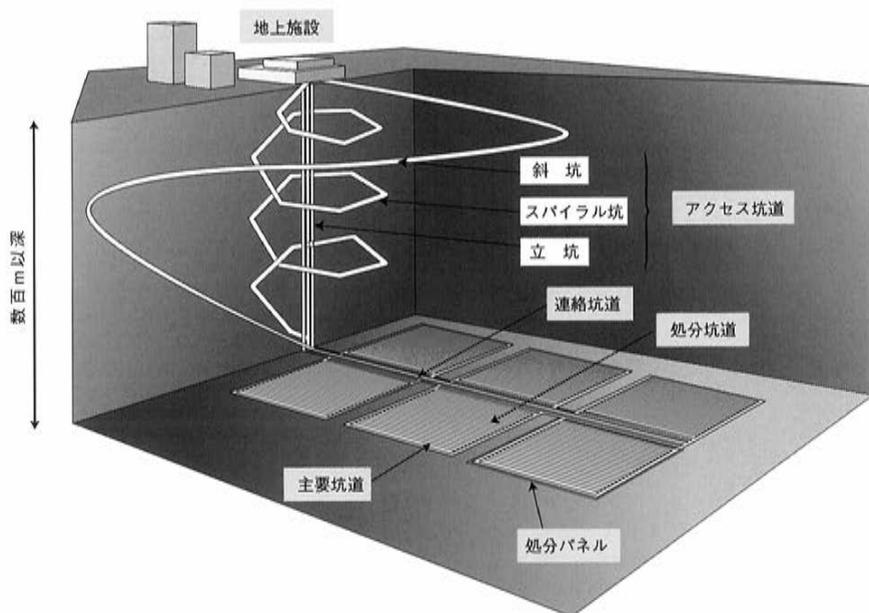
日本原燃高レベル廃棄物貯蔵管理センター（ガラス固化体貯蔵設備）

設置場所	青森県上北郡六ヶ所村
固化体受け入れ建屋	
構造	鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋または鉄骨造） 地上 2階、地下 2階
建築面積	2,500m ²
固化体貯蔵建屋	
構造	鉄筋コンクリート（一部鉄骨鉄筋または鉄骨造） 地上 2階、地下 2階
建築面積	2,500m ²
しゃへい	固化体貯蔵ピット部は地下式で十分な厚さのコンクリート壁でしゃへい
固化体貯蔵ピット	
種類	間接自然空冷貯蔵方式
基数	2基
構成	収納管 80本／基
容量	固化体 9本／収納管、固化体 720本／基
寸法	収納管内径×長さ 約44 c m×16m
主要材料	炭素鋼



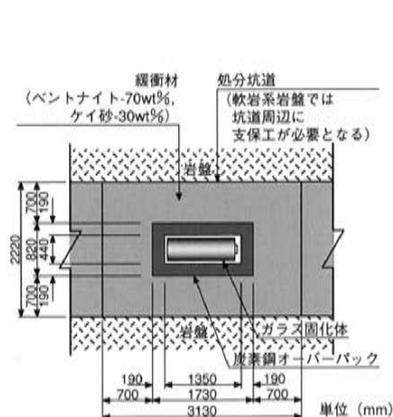
ガラス固化体貯蔵設備概要図

核燃料サイクル開発機構が性能評価上仮定した処分概念

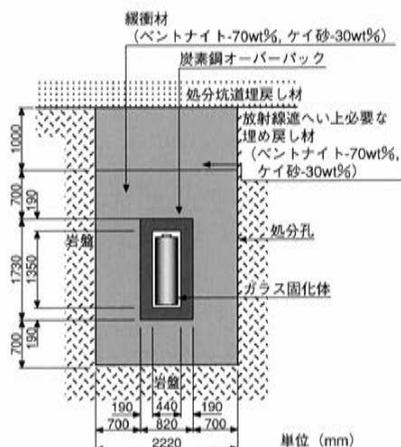


処分施設の基本概念

(サイクル機構地層処分研究開発第2次取りまとめより)



処分坑道横置き方式の仕様
(硬岩系岩盤/軟岩系岩盤)



処分孔縦置き方式の仕様
(硬岩系岩盤/軟岩系岩盤)

(サイクル機構地層処分研究開発第2次取りまとめより)

諸外国の管理的側面からみた地層処分方策

項目		ス イ ス	スウェーデン	フランス
法 制 面	根 拠 法	原子力法（1959年） 原子力法に係る連邦決議（1978年） 放射線防護法（1991年） 改訂（1994年）	原子力活動法（1995年 改正） 財源法（廃棄物基金） （1981年）改訂（1995年） 天然資源法（1987年）	放射性廃棄物管理研究 法（1991年）
	主 規 制 法 令	放射線防護法（1991年） 改訂（1994年） HSK指針（1993年） R-21（放射性 廃棄物処分の 防護目標）他	原子力活動法 放射線防護法（1995年 改正） 天然資源法（1987年）	デクレ（1963年） 基本安全規則（1991年）
資 金 調 達	研 究 開 発	原子力発電5社と連邦 政府からなる組合員6者 で、プロジェクト経費 と組合分担金を拠出 NAGRAは、プロジェクト 経費の分担金で費用支出	4原子力発電会社が料 金を廃棄物基金に納付 （SKI徴収） SKBは必要な費用を政 府（SKI）の承認を得て 支出	廃棄物発生者 （EDF,CEA,COGEMA） がANDRAに出資 出資金はANDRAの運営 委員会で決定
	処 分 実 施	同上	同上	処分場の建設や運営費 用は不明
社 会 の 参 画	NAGRA情報戦略'91	廃棄物情報プログラム 地方自治体の拒否権有 （住民投票） 地域安全委員会環境影 響評価（EIA）実証処分 場計画	廃棄物調停官による地 下研究施設立地交渉 地域情報監視委員会 （CLI）	
実 施 機 関	スイス放射性廃棄物管理 共同組合（NAGRA） ：廃棄物発生者の組合 1972年設立	スウェーデン原子燃料 廃棄物管理会社（SKB） 私企業－1972年前身機 関（SKBF）設立 1985年SKBに変更	放射性廃棄物管理機関 （ANDRA）：公的機関 1979年設立、1991年 CEAから分離、独立	

米 国	カ ナ ダ	ド イ ツ
放射性廃棄物政策法 (NWPAA,1982年) 放射性廃棄物政策修正法 (NWPAA,1987年)	原子力管理法 (1946年、54年改訂) 連邦政府とオンタリオ州間のカナダ核燃料廃棄物管理計画に係る共同声明(協定)(1978年、1981年)	原子力法 (1959年) 改訂 (1994年) 連邦政府とニーダーザクセン州合意 (1979年、1989年)
DOE立地指針： 10 CFR 960 (1984年) NRC安全規則： 10 CFR 60 (1981年) EPA環境基準： 40 CFR 191 (1982年) 改訂 (1993年)	AECB規制文書 R-71 (1985年) R-72 (1987年) R-104 (1987年)	原子力法 (1959～94年) 放射線防護令 (1976年) 最終改訂 (1996年) RSK安全クライテリア (1983年)
連邦政府予算十廃棄物基金 (基金からの支出は議会の承認が必要) 基金は、原子力発電会社が1ミル/kWhのベースで納入	AECLの資金の約半分をオンタリオ・ハイドロ社が出資 残りは連邦政府 (但し、1997年以降は処分に関する決定に基づき判断)	原子力発電会社がBfSに分担金を前払い (将来の処分費用をプール) BfSは前払い分担金で費用を支出
基金の利用	処分場決定後、原子力発電会社 (主としてオンタリオ・ハイドロ社) の料金から調達	同上
パブリック・パーティシペーション・プロセス環境影響評価書 (EIS) 作成 (関係者からの意見聴取、公聴会、電話・Fax・電子メール等でのコメント) DOEユッカマウンテン情報センター	パブリック・コンサルテーションプログラム (PCP) 処分コンセプトの環境影響評価書のレビュー (オープン・ハウス、公聴会等) サイト選定段階以降の係わり未定	許認可プロセス中に公聴会 BfSバックエンド合同情報センター ゴアレーベン見学者センター
米 国 エ ネ ル ギ ー 省 (DOE) - 連邦機関	未定 (カナダ原子力公社 (AECL) は研究開発主体、1997年以降の連邦政府の関与は未定のところあり)	連邦放射線防護庁 (BfS) - 連邦機関 (処分場の研究・建設・操業はDBE [民間企業] と契約)

(動燃(現サイクル機構)FACT II (1995)をもとに作成)

4. 放射性廃棄物データベース

主な原子力施設の低レベル放射性廃棄物の保管量

(1999年3月末 200㏩ドラム缶換算)

保管施設	累積保管量(本)	保管能力(本)
実用発電用原子炉施設	約 488,300	約 849,600
日本原子力研究所	約 145,300	約 178,700
核燃料サイクル開発機構	約 154,200	約 208,800
核燃料加工施設 (サイクル機構の保有する施設を除く)	約 40,500	約 56,400
(社)日本アイソトープ協会	約 72,300	約 115,300
計	約 900,600	約 1,408,800

(平成11年版原子力安全白書より)

原子力発電所の放射性廃棄物貯蔵設備容量及び貯蔵量

(2000年3月末 200㏩ドラム缶換算)

設置者名	発電所名	貯蔵量	貯蔵設備容量
日本原子力発電(株)	東海発電所	368本	1,600本分
	東海第二発電所	38,762本	73,000本分
	敦賀発電所	62,290本	85,000本分
北海道電力(株)	泊発電所	3,360本	18,000本分
東北電力(株)	女川原子力発電所	14,164本	30,000本分
東京電力(株)	福島第一原子力発電所	169,932本	284,500本分
	福島第二原子力発電所	21,680本	32,000本分
	柏崎刈羽原子力発電所	8,957本	30,000本分
中部電力(株)	浜岡原子力発電所	33,496本	42,000本分
北陸電力(株)	志賀原子力発電所	1,512本	5,000本分
関西電力(株)	美浜発電所	26,646本	35,000本分
	高浜発電所	30,290本	50,600本分
	大飯発電所	25,468本	38,900本分
中国電力(株)	島根原子力発電所	25,508本	35,500本分
四国電力(株)	伊方発電所	13,519本	38,500本分
九州電力(株)	玄海原子力発電所	16,933本	29,000本分
	川内原子力発電所	8,466本	17,000本分
合計		501,351本	845,600本分

(平成12年版原子力発電所運転管理年報—通産省編より)

炉型別原子力発電所における固体廃棄物貯蔵庫以外での貯蔵状況

BWR発電所

(2000年3月末)

発電所名	使用済燃料プール/サイトバンカ			タンク等
	制御棒 (本)	チャンネルボックス等 (本)	その他 (m ³)	樹脂等 (m ³)
日本原子力発電(株) 東海第二発電所	183	2,663	8	867
日本原子力発電(株) 敦賀発電所(1号)	117	1,723	44	793
東北電力(株) 女川原子力発電所	58	1,639	1	330
東京電力(株) 福島第一原子力発電所	820	16,298	129	3,345
東京電力(株) 福島第二原子力発電所	376	9,467	24	3,718
東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所	298	6,833	0	1,547
中部電力(株) 浜岡原子力発電所	221	8,136	18	2,184
北陸電力(株) 志賀原子力発電所	9	316	0	59
中国電力(株) 島根原子力発電所	135	3,505	13	724

注：この他、雑固体廃棄物保管室に女川原子力発電所207m³、浜岡原子力発電所1,130m³の雑固体が保管されている。

PWR発電所

(2000年3月末)

発電所名	使用済燃料プール	タンク等
	制御棒等(本)	樹脂等(m ³)
日本原子力発電(株) 敦賀発電所(2号)	385	54
北海道電力(株) 泊発電所	243	45
関西電力(株) 美浜発電所	646	105
関西電力(株) 高浜発電所	1,086	124
関西電力(株) 大飯発電所	890	67
四国電力(株) 伊方発電所	554	88
九州電力(株) 玄海原子力発電所	410	90
九州電力(株) 川内原子力発電所	462	93

GCR発電所

(1999年3月末)

発電所名	バンカ		タンク
	制御棒等(m ³)	その他(m ³)	イオン交換樹脂(m ³)
日本原子力発電(株) 東海発電所	91	1,263	59

(平成10年度実用発電用原子炉施設—通産省資料)

PWR発電所蒸気発生器取換廃棄物保管量

(2000年3月末)

発電所名	蒸気発生器(基)	保管容器(m ³)
関西電力(株) 美浜発電所	7	855
関西電力(株) 高浜発電所	6	624
関西電力(株) 大飯発電所	8	2,169
四国電力(株) 伊方発電所	2	89
九州電力(株) 玄海原子力発電所	2	90

(平成12年版原子力発電所運転管理年報—通産省編より)

各研究機関の固体廃棄物の保管状況

(1999年3月末 単位:200ℓドラム缶換算)

事業所名		年度期首 貯蔵保管量	発生量	焼却減量 及び 圧縮減量	差 引 発 生 量	貯蔵保管量	設備貯蔵 容 量
日本原子力研究所	東海研究所 ^(注4)	116,857	3,905	—	3,905	120,762	139,350
	大洗研究所 ^(注5)	1,137	53	—	53	1,190	1,549
	むつ事業所	987	2	—	2	989	1,783
核燃料サイクル開発機構	大洗工学センター	一時保管 32	298	^(注6) 298	0	一時保管 32	—
	新型転換炉 ふげん発電所	18,248	849	焼却減量 620	229	18,477	24,200
	高速増殖原型炉 もんじゅ建設所	1,052	316	—	316	1,368	23,000
東京大学大学院 工学系研究科附属 原子力工学研究施設	一時保管 3	12	^(注7) 10	2	一時保管 4	—	
京都大学 原子炉実験所	26	2	—	2	28	400	
立教大学 原子力研究所	15	0	—	0	15	150	
武蔵工業大学 原子力研究所	5	0	—	0	5	100	
近畿大学 原子力研究所	2	0	—	0	2	4	
(株)東芝	研究炉管理センター	55	2	—	2	57	65
	原子力技術研究所	29	2	—	2	31	35
(株)日立製作所 電力・電機開発研究所 王禅寺分室	145	0	—	0	145	222	
日立エンジニアリング(株) 王禅寺事務所	286	0	—	0	286	1,000	

注1) 数値はすべて200ℓドラム缶に換算した数量である。大型廃棄物及びタンク内で長期貯蔵されるドラム缶詰めによらない固体廃棄物は、0.2m³=1本として換算した。

注2) 1本未満の数値は四捨五入とした。このため、各項目相互で数値が一致しない箇所がある。

注3) 「0」の表記は0本(0m³) < (放射性固体廃棄物量) < 0.5本(0.1m³)を表わす。

注4) 日本原子力研究所東海研究所においては、原子炉施設のほか、核燃料及びRI施設(含む他の施設)での発生量を含む。

注5) 日本原子力研究所大洗研究所では、イオン交換樹脂以外の放射性固体廃棄物(核燃料サイクル開発機構大洗工学センター分室を含む)は所内廃棄物管理施設で処理、保管しており、本表に記載されている数値に含まれない。

注6) 日本原子力研究所大洗研究所廃棄物管理施設に移送している。

注7) 日本原子力研究所東海研究所に移送している。

(平成11年版 原子力安全白書より)

六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出量

(2000年3月末 単位：本 200ℓドラム缶)

年度 発電所名	6	7	8	9	10	11	累積量
日本原子力発電(株) 東海発電所	0	0	0	0	0	0	0
日本原子力発電(株) 東海第二発電所	960	960	0	296	0	0	5,192
日本原子力発電(株) 敦賀発電所	1,280	640	320	0	1,096	0	4,640
東北電力(株) 女川原子力発電所	960	960	960	456	912	0	4,248
東京電力(株) 福島第一原子力発電所	8,000	8,000	8,320	11,248	6,912	4,358	56,814
東京電力(株) 福島第二原子力発電所	0	0	0	0	0	0	0
東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所	0	0	0	0	0	0	0
中部電力(株) 浜岡原子力発電所	2,400	1,920	1,760	1,600	800	797	13,917
北陸電力(株) 志賀原子力発電所	0	0	0	0	0	0	0
中国電力(株) 島根原子力発電所	1,280	1,600	1,600	1,600	1,600	1,080	10,360
北海道電力(株) 泊発電所	0	0	0	0	0	0	0
関西電力(株) 美浜発電所	3,840	640	0	0	0	0	8,480
関西電力(株) 高浜発電所	0	0	3,840	3,360	2,976	0	10,176
関西電力(株) 大飯発電所	2,680	2,240	1,280	0	0	0	7,200
四国電力(株) 伊方発電所	640	640	640	0	544	0	2,968
九州電力(株) 玄海原子力発電所	960	960	960	960	840	320	5,600
九州電力(株) 川内原子力発電所	0	0	0	0	0	0	0
総合計	23,000	18,560	19,680	19,520	15,680	6,555	129,595

注：累積量は埋設センター操業以降の合計を示す。

(平成12年版原子力発電所運転管理年報一過産省編より)

高レベル放射性廃棄物の保管量等

(1999年3月末現在)

核燃料サイクル開発機構

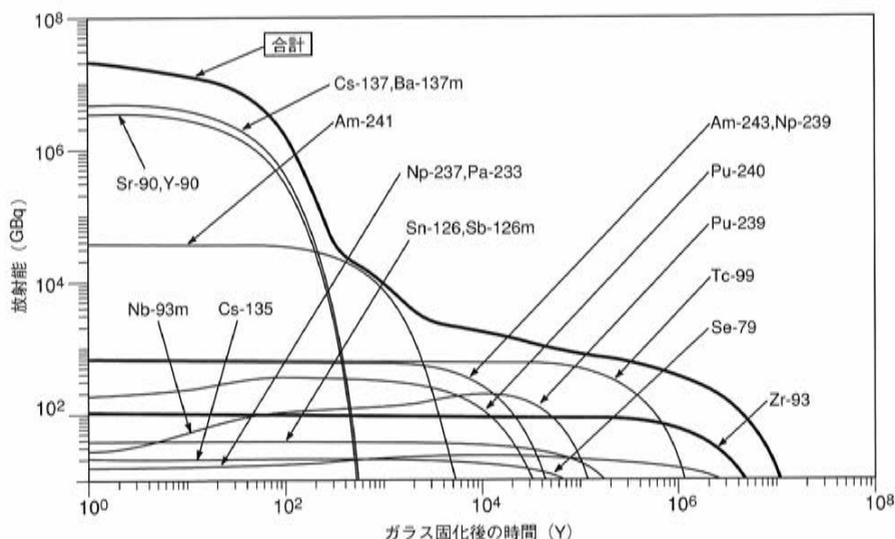
高レベル放射性廃液	453m ³
ガラス固化体	62本

日本原燃・再処理事業所廃棄物管理施設

ガラス固化体	168本
--------	------

COGEMA及びBNFLとの再処理委託契約量

軽水炉使用済燃料	約5,600トンU
ガス炉使用済燃料	約1,500トンU
返還済ガラス固化体	168本
今後10数年間 年1~2回	合計 3千数百本



ガラス固化体1本当たりの放射能の時間変化の計算例

(動燃(現サイクル機構)H3レポート(1992)より)

日本人が直接間接を問わず消費する年間電力量の約3万人分に対して、ガラス固化体1本が発生する。

原子力発電所解体廃棄物の発生量特性

BWR (1100MWe級)

放射性核種濃度区分 (Bq/t)		金 属 廃 棄 物			コンクリート廃棄物		
		放射化	汚染	合計	放射化	汚染	合計
A	>3.7E+13	70	0	70	0	0	0
B-1	3.7E+13~3.7E+12	10	0	10	0	0	0
B-2	3.7E+12~3.7E+11	20	0	20	0	0	0
B-3	3.7E+11~3.7E+10	240	0	240	0	0	0
C-1	3.7E+10~3.7E+09	70	200	270	0	0	0
C-2	3.7E+09~3.7E+08	860	890	1,750	470	0	470
C-3	3.7E+08~3.7E+07	1,150	3,100	4,250	810	0	810
D	3.7E+07~3.7E+06	780	12,790	13,570	1,720	0	1,720
E	3.7E+06~3.7E+05	1,300	520	1,820	1,560	0	1,560
F	3.7E+05~3.7E+04	410	1,110	1,520	4,420	60	4,480
G	3.7E+04>	810	5,760	6,570	2,100	0	2,100
小計		5,720	24,370	30,090	11,080	60	11,140
非放射性廃棄物		8,480			486,940		
廃棄物種類別合計		38,570			498,080		
総合計		536,650					

PWR (1100MWe級)

放射性核種濃度区分 (Bq/t)		金 属 廃 棄 物			コンクリート廃棄物		
		放射化	汚染	合計	放射化	汚染	合計
A	>3.7E+13	80	0	80	0	0	0
B-1	3.7E+13~3.7E+12	10	0	10	0	0	0
B-2	3.7E+12~3.7E+11	240	10	250	100	0	100
B-3	3.7E+11~3.7E+10	0	30	30	190	0	190
C-1	3.7E+10~3.7E+09	960	580	1,540	120	0	120
C-2	3.7E+09~3.7E+08	50	360	410	190	0	190
C-3	3.7E+08~3.7E+07	440	520	960	410	0	410
D	3.7E+07~3.7E+06	140	390	530	600	0	600
E	3.7E+06~3.7E+05	80	30	110	1,090	0	1,090
F	3.7E+05~3.7E+04	1,320	370	1,690	4,060	20	4,080
G	3.7E+04>	260	880	1,140	4,080	0	4,080
小計		3,580	3,170	6,750	10,850	20	10,870
非放射性廃棄物		34,430			442,870		
廃棄物種類別合計		41,180			453,740		
総合計		494,920					

GCR

放射性核種濃度区分 (Bq/t)		金 属 廃 棄 物		黒鉛 (放射化)	合計	コンクリート廃棄物		
		放射化	汚染			放射化	汚染	合計
A	>3.7E+13	20	0	0	20	0	0	0
B-1	3.7E+13~3.7E+12	110	0	0	110	0	0	0
B-2	3.7E+12~3.7E+11	520	0	920	1,440	0	0	0
B-3	3.7E+11~3.7E+10	1,480	0	560	2,040	940	0	940
C-1	3.7E+10~3.7E+09	340	0	120	460	2,610	0	2,610
C-2	3.7E+09~3.7E+08	100	0	0	100	3,270	0	3,270
C-3	3.7E+08~3.7E+07	100	450	0	550	4,270	0	4,270
D	3.7E+07~3.7E+06	110	2,000	0	2,110	4,760	0	4,760
E	3.7E+06~3.7E+05	300	1,220	0	1,520	3,950	0	3,950
F	3.7E+05~3.7E+04	0	100	0	100	3,760	70	3,830
G	3.7E+04>	0	0	0	0	2,350	0	2,350
小計		3,080	3,770	1,600	8,450	25,910	70	25,980
非放射性廃棄物		5,730			115,090			
廃棄物種類別合計		14,180			141,070			
総合計		155,250						

(通産省資料(1997)より)

略語集

AEA	AEAテクノロジー社(英)	EVED	運輸通信エネルギー省(スイス)
AECB	原子力管理委員会(カナダ)	FORATOM	フォーラトム(欧州原子力産業会議)
AECL	カナダ原子力公社 (放射性廃棄物管理の研究開発)	FZK	カールスルーエ研究センター(独)
AGNEB	省庁間調整ワーキンググループ(スイス)	GCR	ガス冷却炉
ALARA	as low as reasonably achievable(合理的に 達成できるかぎり低く)	GFS	放射線環境研究会社(独)
ANDRA	放射性廃棄物管理機関(仏) (放射性廃棄物管理事業)	GNS	ゲゼルフシャフト原子力サービス会社(独)
ANL	アルゴンヌ国立研究所(米)	HADES	地下研究所(ベルギー)
ANS	米国原子力学会	HEWC	High Enriched Waste Concentrate (高濃縮高レベル廃液)
AVH	ラ・アークガラス固化施設(仏)	HIC	高健全性容器
AVM	Atelier Vitrification de Marcoule (マルクールガラス固化施設)(仏)	HLW	High-Level Radioactive Waste (高レベル放射性廃棄物)
BIS	連邦放射線防護庁(独) (放射性廃棄物の処分)	HRL	Hard Rock Laboratory(地下研究施設) (スウェーデン)
BMFT	連邦研究技術省(独)	HSE	保健安全管理局(英)
BMU	環境・自然保護・原子炉安全省(独)	HSK	連邦原子力安全局(スイス)
BNFL	英国原子燃料会社(英) (低レベル放射性廃棄物の処分事業)	HTGR	High Temperature Gas-cooled Reactor (高温ガス炉)
BWR	沸騰水型原子炉	HWVP	ハンフォードガラス固化プラント(米)
CEA	フランス原子力庁	IAEA	国際原子力機関(国連)
CEC	欧州共同体委員会	ICPP	アイダホ化学処理工場(米)
CFR	米国連邦規制基準	ICRP	国際放射線防護委員会
CLAB	使用済燃料中央貯蔵施設(スウェーデン)	ILW	中レベル放射性廃棄物
CLIMAX	使用済燃料試験施設(米)	IMO	国際海事機関
COGEMA	フランス燃料公社	INEL	アイダホ国立工学研究所(米)
DEN	英国エネルギー省	ISO	国際標準化機構
DOE	米国エネルギー省	JAERI	日本原子力研究所
DOT	米国運輸省	JIS	日本工業規格
DWPF	軍事廃棄物処理施設(米)	JNC	核燃料サイクル開発機構(日)
DWK	ドイツ原子燃料再処理会社	JNFL	日本原燃株式会社
EARP	強化アクチニド除去プラント(英)	KAERI	韓国原子力研究所
EC	欧州共同体	KASAM	放射性廃棄物管理評議会(スウェーデン)
EDF	フランス電力庁	KBS-3	原子燃料安全性(プロジェクト)-3 (スウェーデン)
EM	DOE 環境修復・廃棄物管理(米)	KEWA	原子燃料再処理会社(独)
ENEL	イタリア電力公社	KIA	ユーリッヒ原子力研究所(独)
ENRESA	放射性廃棄物管理公社(スペイン)	LANL	ロスアラモス国立研究所(米)
ENS	欧州原子力学会	LBL	ローレンスバークレー国立研究所(米)
ENTRY	JNC地層処分基盤研究施設(日)	LEWC	Low Enriched Waste Concentrate (低濃縮高レベル廃液)
EPA	環境保護庁(米)		
EPRI	電力研究所(米)		
ETF	核融合工学試験施設(米)		

LFCM	Liquid Fed Joule-heated Ceramic Melter (液体供給式直接通電型セラミックメルター)	RWMC	原子力環境整備促進・資金管理センター(日)
LLNL	ローレンスリバモア国立研究所(米)	RWMAC	放射性廃棄物管理諮問委員会(英)
LLW	低レベル放射性廃棄物	SAFIR	安全性評価調査中間報告書(ベルギー)
MRS	監視付回収可能貯蔵(米)	SCK/CEN	ベルギー王立原子力研究センター
NAGRA	スイス放射性廃棄物管理協同組合	SFR	中・低レベル廃棄物処分場(スウェーデン)
NAS	全米科学アカデミー	SGN	ソシエテ・ゼネラル・ブワレ・テクニク・ヌーベル社(仏)
NII	原子力施設検査局(英)	SKB	スウェーデン原子燃料廃棄物管理会社 (放射性廃棄物管理事業)
NIREX	原子力産業放射性廃棄物管理会社(英) (低中レベル放射性廃棄物管理事業)	SKBF	スウェーデン核燃料供給会社
NPT	核不拡散条約	SKI	原子力発電検査庁(スウェーデン)
NRC	原子力規則委員会(米)	SNL	サンディア国立研究所(米)
NRPB	英国放射線防護庁	SRL	サバンナ・リバー研究所(米)
NTS	ネバダ試験サイト(米)	SRP	サバンナ・リバー・プラント(米)
NUKEM	ニューケム社(原子燃料サービス会社)(独)	SSI	放射線防護庁(スウェーデン)
NUMO	原子力発電環境整備機構(日)	SSK	放射線保護委員会(独)
NWPA	放射性廃棄物政策法(米)	T7	ガラス固化プラント(仏)
NWPAA	放射性廃棄物政策修正法(米)	THORP	酸化燃料再処理工場(英、BNFL)
OECD/NEA	経済協力開発機構/原子力機関	TRU	超ウラン元素(ウラン「原子番号92」よりも原子番号が大きい元素)
OH	オンタリオハイドロ社(カナダ) (低レベル放射性廃棄物管理事業)	TRUEX	超ウラン元素(TRU)抽出技術(米)
ONDRAF/NIRAS	ベルギー原子燃料廃棄物管理機関 (放射性廃棄物管理事業)	TVF	Tokai Vitrification Facility(ガラス固化技術開発施設)
ORNL	オークリッジ国立研究所(米)	UKAEA	英国原子力公社
PAGIS	Performance Assessment of Geological Isolation System (地層処理システムの性能評価)	UP1	燃料再処理プラント(仏)
PAMELA	ガラス固化パイロットプラント(ベルギー)	UP2-800	燃料再処理プラント(仏)
PIVER	ホットパイロットプラント(ガラス固化) (仏)	UP3	燃料再処理プラント(仏)
PNC	動力炉・核燃料開発事業団(現JNC)	URL	地下研究施設(カナダ)
PNL	パシフィック・ノースウェスト研究所(米)	USGS	米国内地質調査所
PSI	パウル・シェラー研究所(スイス)	WAK	カールスルーエ再処理工場(独)
PWR	加圧水型原子炉	WASTEF	廃棄物安全試験施設(日)
QUALITY	JNC地層処分放射化学研究施設(日)	WIPP	廃棄物隔離パイロットプラント(米)
R7	ガラス固化プラント(仏)	WNRE	ホワイトシェル原子力研究所(カナダ)
RI	放射性同位元素	WV	ウエストバレープラント (ガラス固化施設)(米)
RLFCM	リッチランドセラミック熔融ガラス固化プラント(米)	WVDP	ウエストバレー実証計画(米)
RSK	原子炉安全委員会(独)	WVNS	ウエストバレー原子力サービス社(米)
RWMC OECD/NEA	放射性廃棄物管理総会	WVP	ウィンズケール・ガラス固化プラント(英)
		YMPO	ユッカマウンテン計画事務所(米)
		ZWILAG	放射性廃棄物中間貯蔵施設(スイス)

放射性廃棄物ポケットブック 2001

平成 13 年 1 月発行

編集：(財)原子力環境整備促進・資金管理センター
企画部

電話(03)3504-1081(代)

FAX(03)3504-1297

発行：(財)原子力環境整備促進・資金管理センター
〒105-0001

東京都港区虎ノ門2-8-10

第15森ビル

ホームページアドレス：<http://www.rwmc.or.jp/>



(財) 原子力環境整備促進・資金管理センター