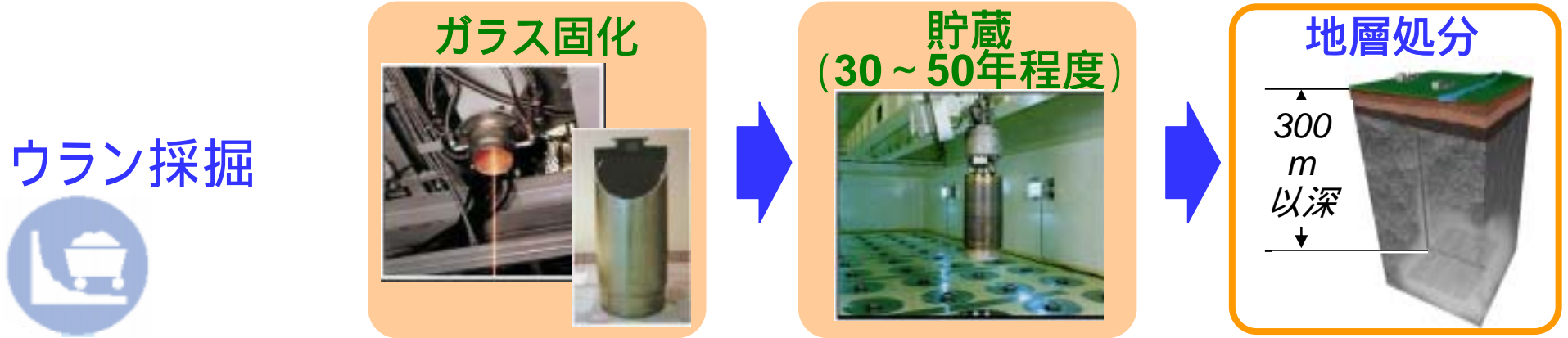


我が国における高レベル放射性廃棄物 処分への取組状況

核燃料サイクルと高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の処理・処分

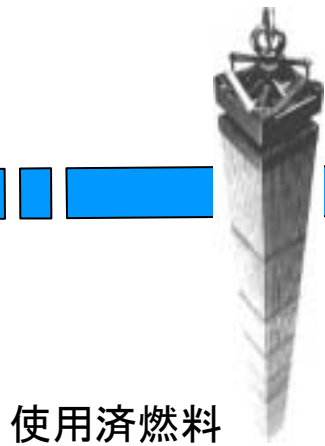


ガラス固化体の特徴

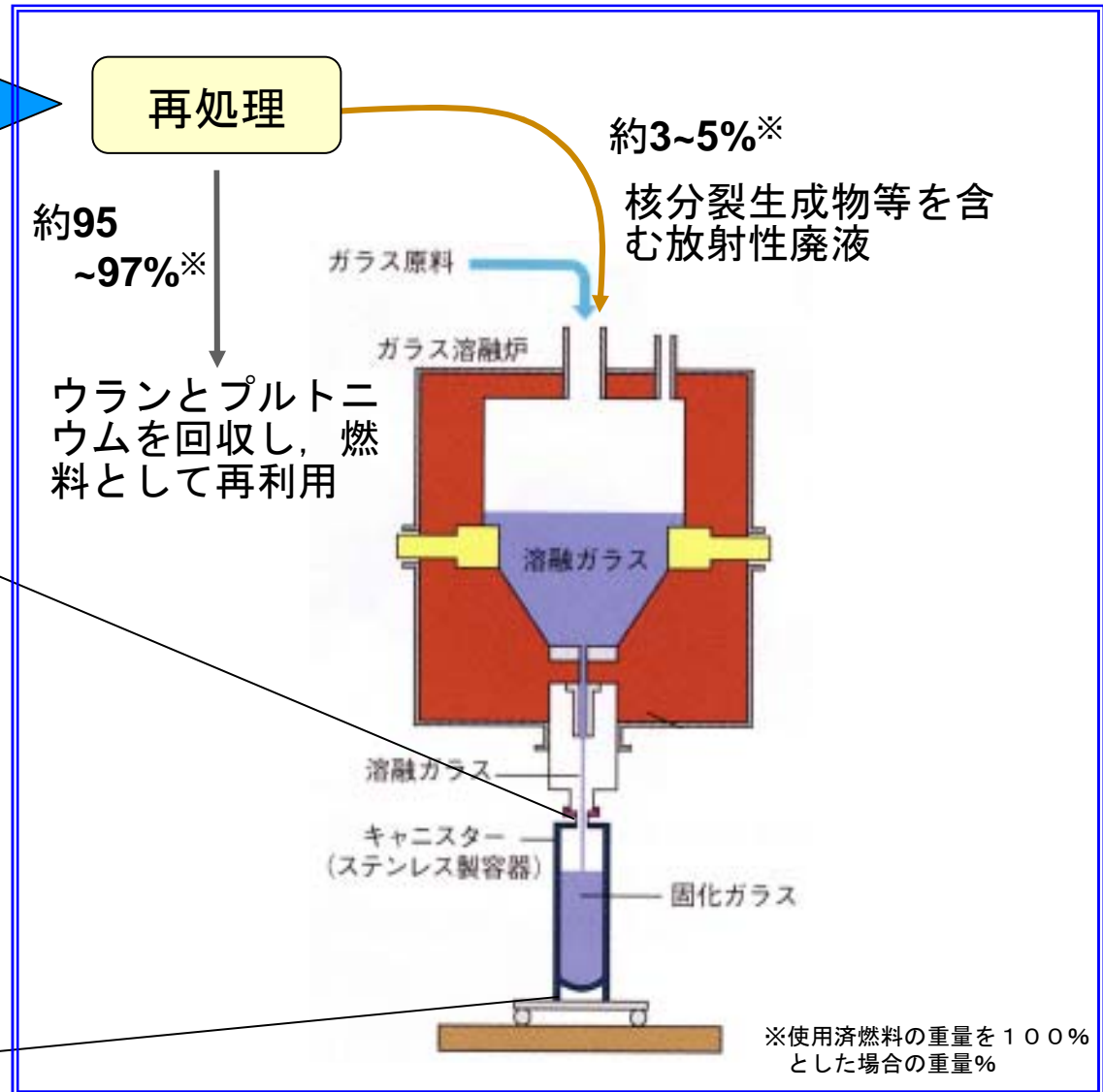


- 出力100万キロワットの原子力発電所×1年間運転の使用済燃料の再処理で約30本発生
- ガラスの構造中に放射性物質を閉じ込めることができる。
- 製造直後は放射能が非常に高く発熱量も高い。
- 時間の経過とともに放射能が減衰し、発熱量も減少する。
- 30年から50年間程度貯蔵し、冷却することにより最終処分可能な発熱量となる。

ガラス固化体の製造



再処理工場



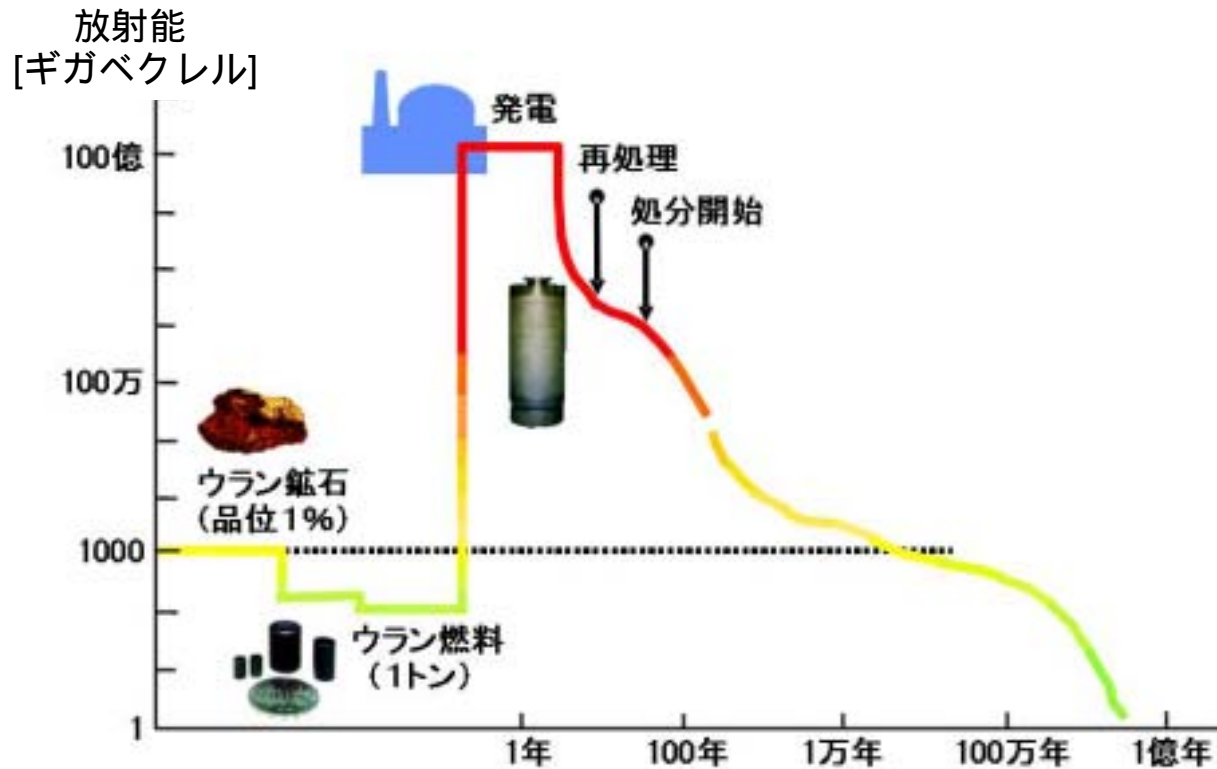
ガラス固化体

- 高さ：約 1.3 m
- 外径：約 40 cm
- 重さ：約 500 kg
- 固化ガラス容積：約150ℓ



ガラス固化体の放射能の推移

ウラン燃料1トンあたりの放射能の推移



燃料の装荷を基準とした時間

ウラン燃料1トン ガラス固化体1本

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律 (2000年6月)

■ 基本方針と最終処分計画の策定

国の意思決定の明確化

()法律に基づき策定された最終処分計画の概要(抜粋)

- ・平成40年代後半を目途に最終処分を開始
- ・1施設当たりの処分場の規模は4万本以上で、年間約1千本の高レベル放射性廃棄物を処分できる能力
- ・国、関係機関及び原環機構は、役割分担を踏まえつつ、密接な連携の下で、研究開発を着実に推進

■ 実施主体の設立

処分場サイトの選定から処分場の建設, 操業, 閉鎖までの事業

■ 拠出金の制度化

発電用原子炉設置者の拠出金納付の義務

■ サイト選定プロセス

段階的なサイト選定の進め方

(概要調査地区 精密調査地区 最終処分施設建設地)

■ 安全確保のための規制

別の法律で定めることを規定

経済産業省原子力安全・保安院において安全規制制度について検討中。

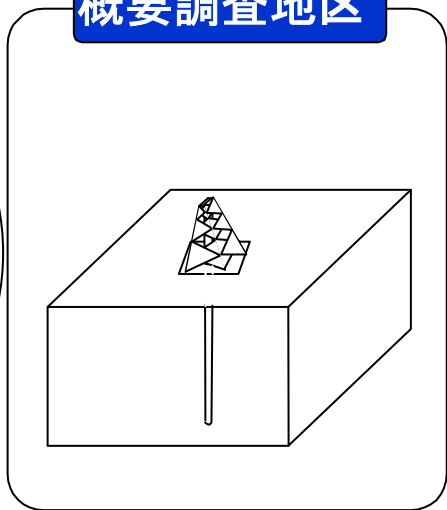
処分事業の3段階の選定過程 (原子力発電環境整備機構)

日本全国



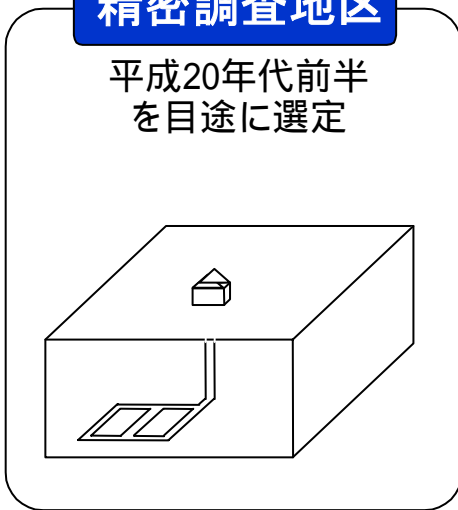
現在,市町村に対し公募中
(平成14年12月開始)

概要調査地区



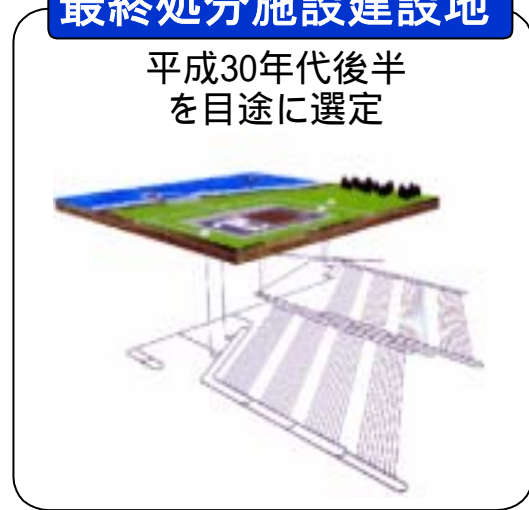
精密調査地区

平成20年代前半
を目途に選定



最終処分施設建設地

平成30年代後半
を目途に選定



概要調査地区の選定

調査対象：応募区域およびその周辺地域
調査方法：文献調査

調査目的：地震等の自然現象による地層の著しい変動の記録がなく、かつ将来にわたってそれらが生ずるおそれが少ないと見込まれること等の確認

精密調査地区の選定

調査対象：概要調査地区
調査方法：概要調査（ボーリング調査，地表踏査，物理探査等）

調査目的：最終処分を行おうとする地層およびその周辺の地層が安定していること，坑道の掘削に支障がないこと，地下水の水流等が地下施設に悪影響を及ぼすおそれが少ないと見込まれること等の確認

最終処分施設建設地の選定

調査対象：精密調査地区
調査方法：精密調査（地上からの調査，地下の坑道での測定・試験等）

調査目的：最終処分を行おうとする地層の物理的・化学的性質等が最終処分施設の設置に適していること等の確認

まとめ：事業段階における取り組み



日本原子力研究開発機構

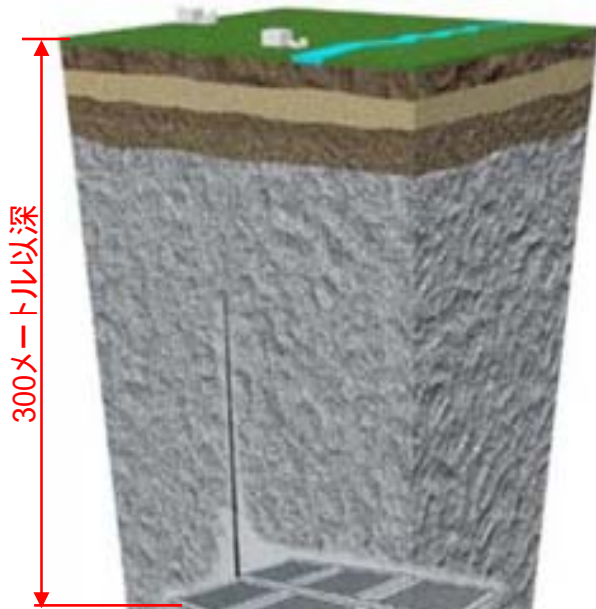
関係者に基盤情報を提供するため、深地層の研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けた研究開発を継続

參考資料

地層処分システムの構成要素と期待される安全機能

(サイクル機構:第2次取りまとめ総論レポート第II章より)

長期的に安定で好ましい条件を有する地質環境に構築される**多重バリアシステム**



地質環境

長期的な安定性

- ・火山活動がない
- ・活断層が存在しない
- ・著しい隆起・侵食が生じない
- ・気候変動によって著しい影響を受けない
- ・資源が存在しない

人工バリアの設置環境

- ・好ましい地下水化学(還元性等)
- ・小さな地下水流束
- ・力学的安定性
- ・人間環境からの物理的障壁

天然バリアとしての機能

- ・放射性核種の移行抑制と希釈・分散

処分坑道の例(縦置き方式)



人工バリア

ガラス固化体

(ステンレス製キャニスタに充填されたもの)

- ・放射性核種を均一かつ安定に固定
- ・高い化学的耐久性により地下水への放射性核種の溶出を抑制
- ・熱や放射線に対する安定性

オーバーパック

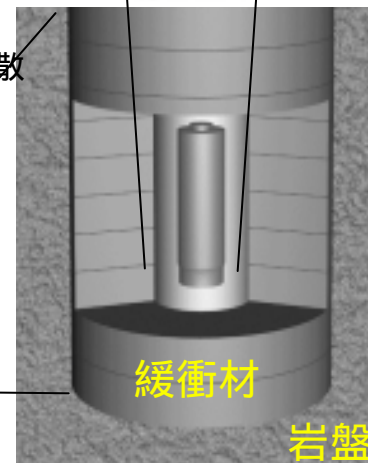
(炭素鋼)

- ・ガラス固化体の発熱や放射能が高い期間、地下水とガラス固化体の接触を阻止
- ・地下水との反応によりガラス固化体近傍の還元性を維持
- ・放射性核種の腐食生成物への収着

緩衝材

(ベントナイトを主成分)

- ・低透水性(オーバーパックと地下水の接触抑制)
- ・小さな物質移動速度
- ・放射性核種の移行遅延(収着)
- ・膨潤性と可塑性
- ・化学的緩衝性
- ・空隙水中での低い溶解度
- ・コロイド、微生物、有機物の移動に対するフィルター効果



緩衝材

岩盤

わが国の地層処分計画

研究開発

第1次取りまとめ('92)
「地層処分の技術的可能性」

釜石鉱山での
地層科学研究('88 ~ '98)

東濃鉱山での
地層科学研究('86 ~ '03)

東海エントリー 超深地層研究所
試験開始('93) 計画開始('96)

東海クオリティ
試験開始('99)

第2次取りまとめ('99)
「地層処分の技術的信頼性」

幌延深地層研究
計画開始('01)

H17取りまとめ('05)

継続的な技術基盤の強化

2040

2030

2020

2010

2000

処分場の設計・
建設・操業

処分地の選定

公募開始 ('02.12)

「安全規制の基本的考え方」
原子力安全委員会報告書('00)

原子力発電環境整備機構設立('00)

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律('00)

「制度化のあり方」
原子力部会報告書('99)

「処分に向けた基本的考え方」
処分懇談会報告書('98)

国の政策等

「研究開発等の進め方」
バックエンド対策専門部会報告書('97)

原子力長期計画など

1976 1981 1986 1992

地層処分
研究開始