

長期計画策定会議・第二分科会
(第6回)

高レベル放射性廃棄物処分研究と核燃料サイクル

平成12年2月17日

核燃料サイクル開発機構
中神 靖雄

1

I、高レベル放射性廃棄物の処分研究・・・2～8

「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性
地層処分研究開発 第2次取りまとめ」の概要

II、核燃料サイクル各論・・・9～15

- ウラン資源
- ウラン濃縮
- MOX燃料加工
- 使用済燃料再処理
- 放射性廃棄物処分

I、高レベル放射性廃棄物の処分研究

わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性

—地層処分研究開発 第2次取りまとめ—

概 要

わが国の地層処分の概念

2

高レベル放射性廃棄物は

- ・ ステンレス容器に入れガラス固化
- ・ 30～50年間冷却しつつ貯蔵
- ・ 元のウラン鉱石の総放射能レベルとなるのに数万年程度

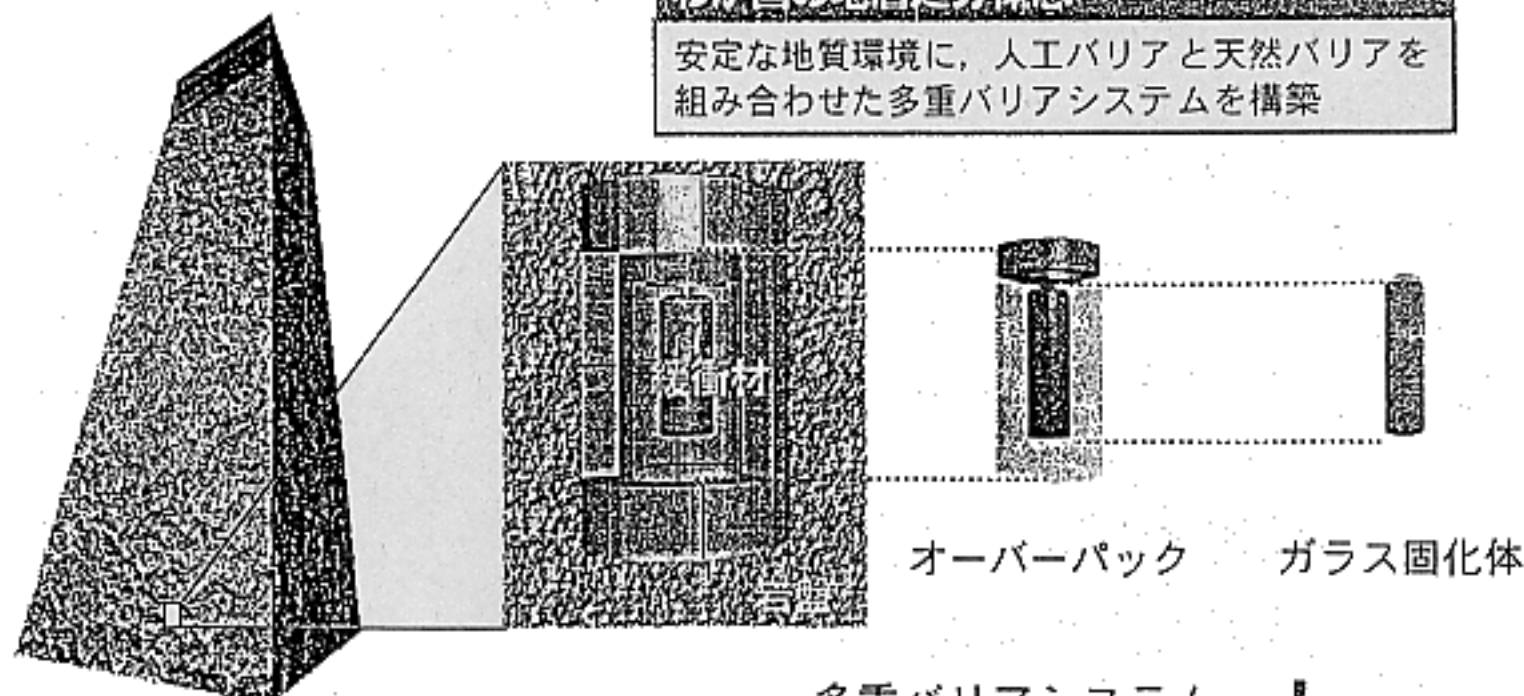
地下深部は

- ・ 地上に比べ天然現象や人間活動の影響が及びにくい
- ・ 地表付近に比べ物質の動きが遅い
- ・ 長期間、人間の関与なしに隔離性能を発揮

わが国の地層処分概念

安定な地質環境に、人工バリアと天然バリアを
組み合わせた多重バリアシステムを構築

生活圏から離れた地下深部

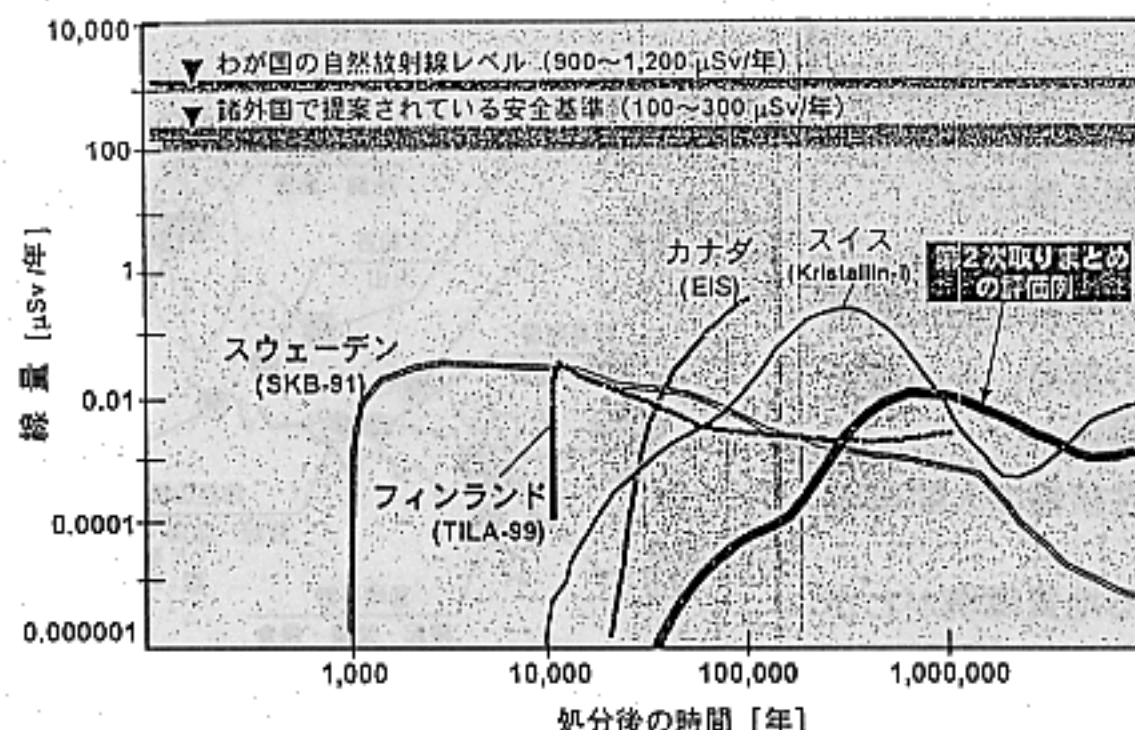


第2次取りまとめの研究開発目標:

地質環境の幅や変動、評価の不確実性を考慮しても、わが国の地層処分概念は安全性を確保できること

実施内容

- ・想定される現象を抽出し解析モデル体系を整備
- ・各種実験や調査研究を通じたデータ整備
(東海事業所での各種試験、東濃/釜石での試験研究)
- ・人間環境に及ぼす影響の評価



各国の安全評価結果との比較

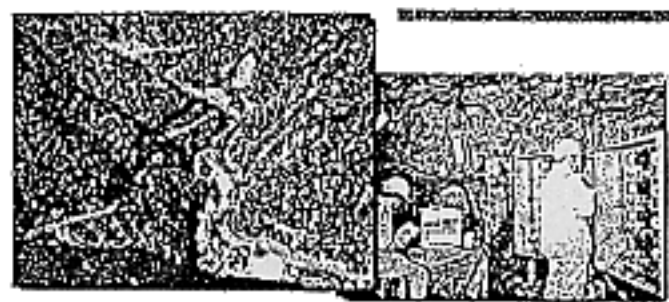
第2次取りまとめの成果

- ・地層処分概念の成立に必要な条件を満たす地質環境がわが国に広く存在することを提示し、特定の地質環境を評価する方法の開発
- ・幅広い地質環境条件に対して人工バリアや処分施設を適切に設計・施工する技術の開発
- ・地層処分の長期にわたる安全性を予測的に評価する方法の開発

以上を総合してサイクル機構としては、

「わが国においても地層処分を事業化の段階に進めるための技術的基盤が信頼性をもって整ったもの」と総括

サイクル機構の研究開発施設



釜石鉱山（結晶質岩）

平成10年3月原位置試験終了

東濃地科学センター

●東濃鉱山（堆積岩）

●超深地層研究所計画（結晶質岩）



幌延 深地層研究所(仮称)計画
(申し入れ中、堆積岩)



東海事業所

●地層処分基盤研究施設（ENTRY）

●高いβ放射性物質研究施設（CPF）

●地層処分放射化学研究施設（QUALITY）

今後の研究開発推進の視点

8

国民各層の安心感・信頼感の醸成を図り、一層の理解と協力を得る観点を持って研究開発を進めることが重要

- ・地質環境の長期安定性に関する調査技術
- ・地質環境調査技術
 - ―地質環境特性を評価する技術の高度化等
- ・安全評価手法の研究
- ・処分技術の研究開発
 - ―人工バリアなどの工学技術
 - ―地層処分場の詳細設計手法

国（サイクル機構等）、
処分実施主体
とが適切に分担し、
透明性を持って進
めるとともに研究
開発成果の普及に
努める。

岐阜県瑞浪及び北海道幌延（申し入れ中）における深地層の研究施設計画を積極的に推進し、上記研究開発に資する。

II、核燃料サイクル各論

ウラン資源

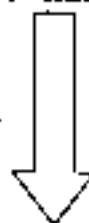
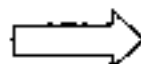
9

サイクル機構(旧動燃)による
海外ウラン探鉱は終了



主要な権益・技術は国内民間企業
へ移転(その他は海外企業へ売却)

国際的にはウラン採掘事業の寡占化
(仏、加)



有望権益を長期間、維持・保有するため、既存の助成制度等の
効果的な活用が必要

- (注) ・我が国の保有海外権益の現状:7万tU相当(世界の資源量(\$80/kg以下のもの)の2、3%)
(サイクル機構約2、4万tU(2015年頃から生産可能の見込み)、その他4、6万tU)
・我が国のウラン消費量は0.8万tU/年で、世界の消費量の13%

サイクル機構は平成12年度で開発業務終了の予定

既に日本原燃が濃縮事業展開

今後は民間主体で技術開発

国際競争力ある濃縮事業の開発への技術基盤確立が必要

- 民間及びサイクル機構の技術者を結集
- 国と連携した技術開発
- 国際協力による開発体制づくり（資金・要員等分担）

例：日仏国際共同プロジェクト（検討中）

「分子レーザー法ウラン濃縮技術開発（S63～H10）」に関する評価結果概要

- 「技術の可能性を見極める」という所期目標は、概ね達成
- 遠心分離法等と比較し、現時点で事業化の候補とすることは困難（開発に一区切りをつける）

MOX燃料加工技術

11

サイクル機構の保有する技術

- ・ 国内唯一の製造プラント
- ・ 30年以上の経験（ATR向等）
- ・ 150トン以上の製造実績
- ・ 500人以上の技術者・技能者（協力会社含む）

- ・ MOX燃料設計・製造技術
- ・ プルトニウム安全取扱い技術
- ・ 核不拡散保障措置技術
- ・ 燃料体の品質保証/分析技術

移転にあたっての留意点

- ・ これまでの技術移転における経験とその反省
 - サイクル機構の保有する技術・人材の有効活用
- ・ 海外での技術移転成功例を参考に検討
 - 英仏の事例：要員・施設ごと移転

サイクル機構から民間へMOX燃料加工技術を円滑に移転

現在までの取り組み

-軽水炉の高燃焼度燃料・プルサーマル燃料
再処理技術開発

- ・ふげんMOX燃料再処理(約10t)実施済
- ・小型試験設備による試験実施
(不溶解残さ、抽出等)



今後の方向性

Pu富化度を高めたふげんMOX燃料
及び高燃焼度燃料の処理等を通して
再処理技術の高度化

-FBR燃料再処理技術開発

- ・湿式法/乾式法の比較等を含め
「実用化戦略調査研究」(実施中)
- ・湿式再処理技術の改良及び乾式
再処理技術の検討



実用化戦略調査研究の成果を踏まえて
 ー経済性の向上
 ー資源の有効利用
 ー環境負荷低減
 ー核不拡散性向上等
 を図ったFBR再処理技術開発

東海再処理工場の実績と今後の取り組みについて

13

東海再処理工場の経験・実績を、六ヶ所工場に技術移転



建設進捗に合わせ、運転支援体制
を強化(生産技術展開含む)

1977年
ホット試験開始

1997年
アスファルト事故

使用済燃料約940トン再処理(実績)

再処理技術
(ガラス固化、U・Pu脱硝技術等含む)

安全確認、
定期検査

現在

運転/技術開発

廃止措置
技術開発

【東海再処理工場】
・現在、我が国唯一の再処理工場
・ピューレックス法採用
・年間120トンの処理能力

・技術情報の開示
・技術者の派遣
・教育・訓練等
(H11/10現在54名:延べ423名)

・軽水炉燃料再処理
・ふげん燃料再処理
・教育・訓練
・技術者の派遣
・高燃焼度燃料・プル
サーマル燃料再処理
技術開発

(2005年)
操業開始予定

民間再処理工場

【六ヶ所再処理工場】(建設中)
・ピューレックス法採用
・年間800トンの処理能力

基本的な考え方

- ・ 原子力発電の便益を享受した現世代が、諸制度整備、安全かつ合理的な処理・処分技術の開発、処分場の操業開始を行うのは将来世代への責務
- ・ 一義的には発生者責任

留意点

- ・ 発生者個々に処分地を探し求めるのは非効率的
- ・ 国内に数多くの処分場確保は実質的に困難
- ・ 長期的な責任を有することを考慮
- ・ 選定プロセスの透明性が重要

- ・ 政策・制度面での整備の推進
 - －処理・処分の規制、基準（クリアランスレベルを含む）
 - －廃棄物の処分方式に応じた一元的な機関による処分の実施
- ・ 技術開発の推進
 - －減容・安定化技術とリサイクル技術
 - －廃棄体中の放射能濃度の確認手法開発

核燃料サイクル各論の要点

15

- ・ ウラン資源
 - ・ 現有の有望權益を民間により維持・保有できる仕組み作り
- ・ ウラン濃縮
 - ・ 民間事業者のもとに技術者を結集
 - ・ 国際競争力ある技術の開発継続（国際協カプロジェクトの活用など）
- ・ MOX燃料加工
 - ・ 我が国の実績ある技術を有効活用・移転
- ・ 使用済燃料再処理
 - ・ 六ヶ所再処理工場試運転に向け、体制強化
 - ・ 高燃焼度燃料／プルサーマル燃料再処理技術高度化
 - ・ 核不拡散性技術強化等
 - ・ FBR再処理技術開発は「実用化戦略調査研究」成果を適宜反映
- ・ 放射性廃棄物処分
 - ・ 処分は一義的には発生者の責任
 - ・ 処分方式に応じた一元的機関による処分
 - ・ 地層処分技術の社会的理解が重要