

1月24日 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第6回)

番号	ご発言委員 (敬称略)	ご発言 ("→"は対応案)	アクション 担当
1	山名	P. 17 廃棄物・使用済燃料管理の施設数、保管量は、燃料サイクルに伴う物量、物流であり技術的特性ではないか。	ステップ2で 対応
2	山名	我が国が作ってきたインフラの現状あるいは今後、インフラを変えた場合にはどのようなようになるのかを考えるべき	
3	田中	MOXの使用済燃料を中期的には貯蔵しておくオプションも考慮すべき	ステップ2で 対応
4	鈴木	各技術選択肢の中に、あるオプションを選択すると他の選択肢をとりづらくなるという特徴の記載を含める	ステップ2で 対応
5	山名	100年程度のシナリオ対比評価をすべきである。これを政策評価と読んでいるのならば、シナリオ評価と呼ぶべき	ステップ2で 対応
6	伴	ステップ2においては、日本の再処理政策が各国に及ぼす影響を記載した方がよい	ステップ2で 対応
7	山名	政策選択肢の核不拡散・セキュリティについては、多国間管理など国際的な核不拡散動向に対する整合性を考えるべき	ステップ2で 対応
8	山名	政策選択肢の政策変更に伴う課題については、既存インフラに対する影響という視点で考えるべき	
9	又吉	国際的な技術貢献を、技術選択肢の評価軸に加えるべき	
10	伴	ステップ2でも良いが、回収ウランの取扱について記載すべき	ステップ2で 対応 (電事連)
11	伴	政策評価に当たっては、核燃料サイクルの他国の現状についてもまとめておくべき →項目6で一緒に対応	ステップ2で 対応
12	田中	回収ウランの取扱は重要な視点	ステップ2で 対応 (電事連)
13	又吉	高レベルと低レベルの廃棄物を分けて整理する際に、総合的に管理しやすいという視点、総合的に見てどれが最適かという視点も重要	
14	田中	ウラン価格だけではなく、ウラン資源を我が国が購入しやすいとか、国際競争、アジア地域での我が国の立ち位置という視点も重要 →エネルギーセキュリティの視点と解釈	ステップ2で 対応
15	山地	評価軸整理(案)の『経済性』は、技術選択肢が複数の原子炉の組み合わせとして設定する場合があるので、経済性評価を再度実施する必要がある。このとき、再処理等の経済性は、原子力規模を想定する必要がある。	ステップ2で 対応
16	山地	政策選択肢の評価軸において、エネルギーセキュリティを評価軸に加えること	ステップ2で 対応
17	山地	政策選択肢の評価軸において、廃棄物・使用済燃料管理は、独立の評価軸とする費用は無く、他の評価軸の中で評価できる	ステップ2で 対応

2月16日 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第7回)

番号	ご発言委員	ご発言 ("→"は対応案)	アクション
18	伴	技術的成熟度は参考扱いではなく、本文とするべき。	内閣府
19	伴	MOXサイクルは無限りサイクルでは成立しない。 →多重サイクルなど名称を変更する	内閣府
20	山地	P.20 マイナーアクチノイドがFRとFBRで全て無くなるような表現に見える。 →表現を見直す	内閣府
21	田中	P.36 FRとFBRで専有面積を大きく低減できるとあるが、“大きく”は不要ではないか。 →“大きく”を削除する	内閣府
22	山地	P.25 経済性として、発電コストではなく、燃料サイクルコストの数値を記載する。	内閣府
23	山地	P.25 MOX燃料の資源価値が出てくる可能性があるというのは言い過ぎなので、「当分の間～可能性もある。」を削除する。	内閣府
24	山地	P.27 将来コストがどのようになるのか分からないので、感度解析の結果を載せた方がよい。	内閣府
25	伴	高レベル廃棄物と低レベル廃棄物の発生量と専有面積については、定量的な評価結果を記載すべき。 →低レベル廃棄物の発生源の内訳を示す(発電所、フロント、再処理由来)。概念図も合わせて専有面積を示す。	JAEA
26	伴	P.33 原子炉で生成されるPuが核兵器に転用できることを明記する。	内閣府
27	山地	P.54 トリウムサイクルの定義を示すこと。 →熔融塩炉なのか、軽水炉にPu-Thペレットを使用したものなのかを明記する。	内閣府
28	尾本	今回の議論は国際的にも注目されているので、トレーサビリティを確保するため、可能な限り定量的な評価結果を記載するこ	内閣府

廃棄物：放射性廃棄物の発生量(1/3)

再処理を実施すると、再処理や燃料製造からの低レベル放射性廃棄物(LLW)は増加するものの、高レベル放射性廃棄物(HLW)の発生量が低減し、処分場の面積を低減できる。FBRサイクルでは上記の効果はさらに大きい。処分場の専有面積にはHLWの発生量が大きく影響するため、廃棄物全体の処分場面積を抑えるには、再処理の実施、さらにはFBR導入を通じた高レベル放射性廃棄物量の低減を図ることが有効である。

LWRونسルー

低レベル廃棄物の物量は最小となるが、使用済燃料が高レベル廃棄物となり、その発生量は再処理した場合のガラス固化体より大きくなる。その結果、広大な廃棄物処分場面積が必要となる。

LWR-MOX限定リサイクル

LWR-MOXJサイクル

LWRونسルーと比較して、低レベル廃棄物の発生量は増加するが、再処理を実施することで、高レベル廃棄物の発生量を低減できる。その結果、低レベル放射性廃棄物の処分場には広い面積が必要となるが、再処理を実施することによって、放射性廃棄物の処分面積は全体として低減する。

LWR-FR(アケチノイド専焼)

FBR

低レベル廃棄物の物量は直接処分の場合より増加するが、アケチノイドをFRサイクルで燃焼することで、FRの導入割合に応じて高レベル廃棄物の物量を低減できる。最終処分場は必要となるものの、高レベル放射性廃棄物の処分場の専有面積を大幅に低減でき、低レベル放射性廃棄物を含めても、処分場の専有面積を大きく低減できる。

2012/2/16

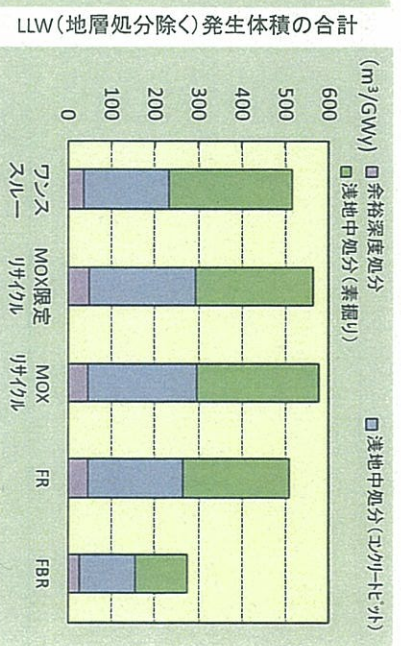
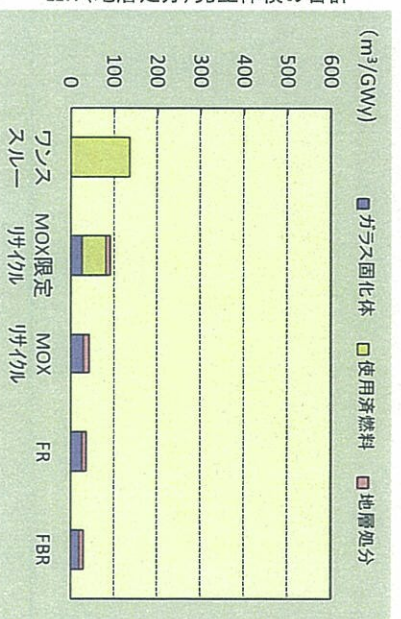
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第7回)

1

廃棄物：放射性廃棄物の発生量(2/3)

- ・放射性廃棄物の発生体積には、低レベル放射性廃棄物が大きな影響を及ぼす。
- ・再処理の実施により、低レベル放射性廃棄物の発生量が増加する一方、高レベル放射性廃棄物の発生量が低減する。
- ・高速炉サイクルでは、燃料の高燃焼度化を図ることにより、高レベル・低レベル共に廃棄物の発生量を低減できる。

HLW(ガラス固化体及び使用済燃料)及びLLW(地層処分)発生体積の合計



ガラス固化体製造条件
— 発熱量制限: 2.3kW
— PF酸化物含有量制限: 10%

FRケースでは、FRとLWRの比率が1基対2.6基の割合で存在すると想定した。

低レベル放射性廃棄物(LLW)は以下を含む。
(地層処分(ガラス固化体等と同様、地下300mより深い地層中への埋設処分: グラウ
ではHLWに合算して左図に示す))

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(例: 地下50~
100m)への埋設処分)

浅地中処分(コンクリートピット) (コンクリートピットを設けた埋設処分(例: 深さ数m))
浅地中処分(素掘り) (人工構築物を設けない浅地中への埋設処分)

2012/2/16

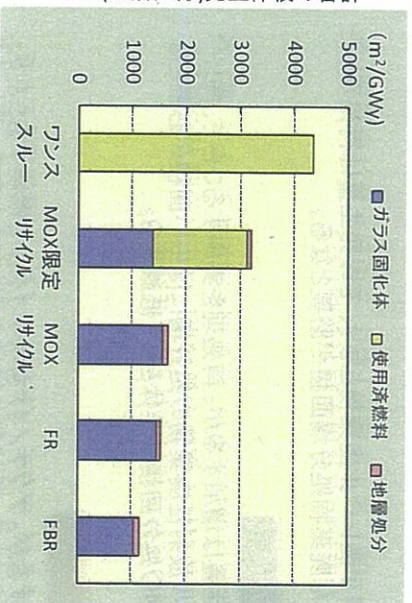
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第7回)

2

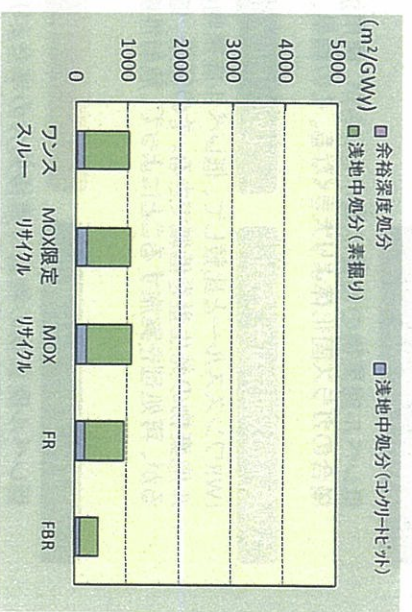
廃棄物：放射性廃棄物の発生量(3/3)

- ・廃棄物処分場の専有面積には、高レベル放射性廃棄物が大きな影響を及ぼす。
- ・再処理の実施により、高レベル放射性廃棄物が減少するため処分場の面積は低減する。高速炉サイクルでは、さらに低減する。
- ・放射能レベルの高い廃棄物の処分は広大な処分場を確保する必要が生じるため、廃棄物全体の処分場面積を抑えるためには、高レベル放射性廃棄物の低減が特に重要となる。

HLW(ガラス固化体及び使用済燃料)及び
LLW(地層処分)発生体積の合計



合計の発生体積(地層処分を除く)の割合



(注) 上記は硬岩設置きのケース。前回の政策大綱の試算と同様に、使用済MOX燃料の直接処分に要する面積は、使用済ウラン燃料を直接処分する場合の4倍程度と想定。ガラス固化体の専有面積についても前回政策大綱と同様に想定。

★2次TRUモノト

(JAEA)

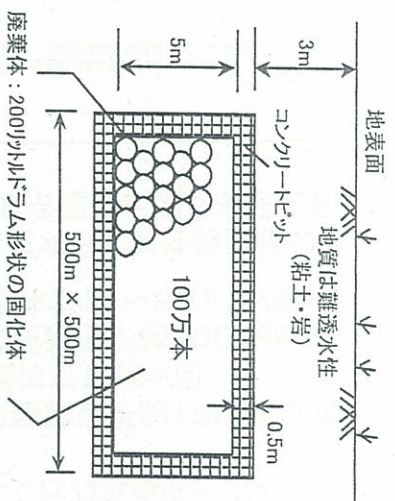


図 5.1-1 コンクリートピット処分の施設概念図

また、バックエンド対策専門部会報告書においてまとめられた、余裕深度処分概念を図 5.1-2 に示す。

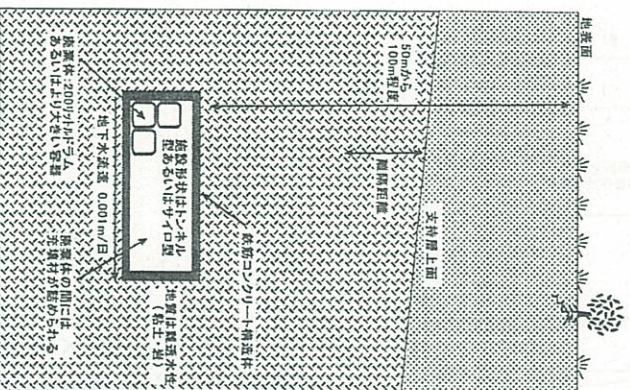


図 5.1-2 余裕深度処分の処分概念

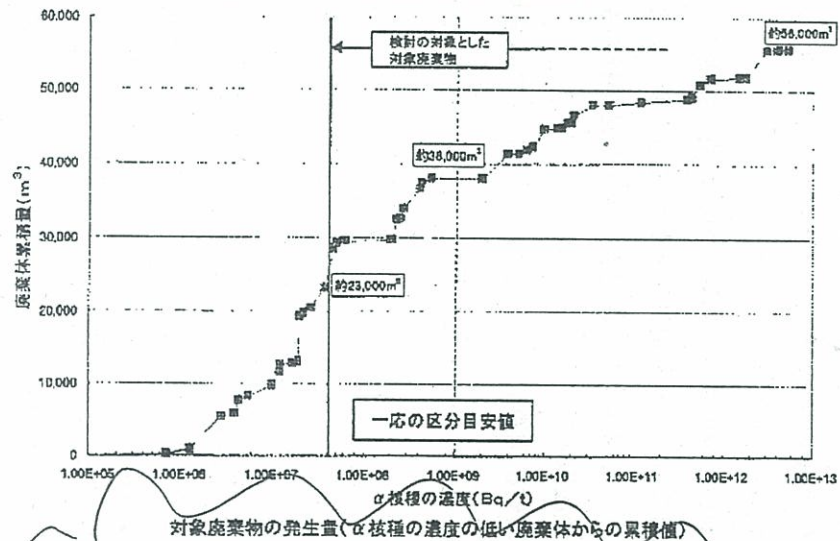
b. 処分施設概念

コンクリートピット処分の処分施設の具体化に当たっては、実際のサイト特性に応じて、自然素材である粘土系のバリアと人工素材であるセメント系のバリア等を組み合わせた複合バリア施設が採用され、地下に浸透した降雨が地表浸出しないうで流れる十分厚い覆土で覆うなど、廃棄体と複数のバリアを組み合わせた多重バリアシステムが検討されてきた。六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターにおけるコンクリートピット処分の施設概念図を図 5.1-3 に示す。

- ① 一般的であると考えられる地下利用に十分余裕を持った深度に処分する（すなわち、高層建築物などの基礎が設置できる支持層上面より深く、これに基礎となる地盤の強度などを損なわないための隔離距離を確保した、たとえば地表から 50～100m 程度の深度に処分する）とともに、地下の天然資源の存在状況についても考慮する。
- ② 放射性核種の移行抑制機能の高い地中を選ぶ。
- ③ 現行の低レベル放射性廃棄物が処分されているコンクリートピットと同等以上の放射性核種閉じ込め機能を持った処分施設を設置する。
- ④ 放射性核種濃度の減少を考慮し、数百年間処分場を管理する。

「地下利用に余裕を持った深度への処分」での処分の可能性の検討

1. 検討の対象とした対象廃棄物の範囲



2. 想定埋設施設

・埋設施設の規模

200Lドラム缶100万本相当
(500m×500m×5mH)

3. 被ばく線量の試算例

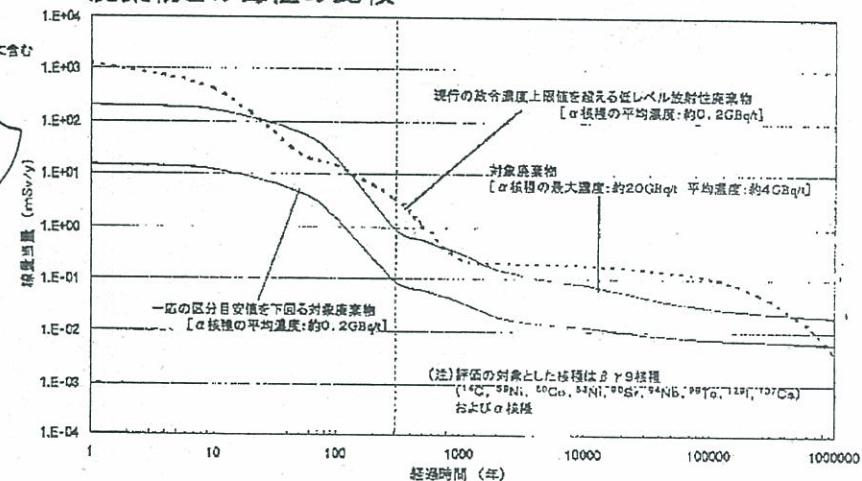
○一般的であると考えられる事象(地下水移行シナリオ)による被ばく線量

廃銀吸着材を除き目安線量($10 \mu\text{Sv/y}$)を下回る

○一般的であるとは考えられない(頻度が小さい)事象(地下利用計画に伴う調査として行われるボーリングコア観察)による被ばく線量

- ・外部被ばく線量 α 核種濃度が約100GBq/tの廃棄体で $1 \mu\text{Sv/回}$
- ・内部被ばく線量 α 核種濃度が約20GBq/tの廃棄体で10~50 $\mu\text{Sv/回}$

4. 対象廃棄物と原子炉施設から発生する放射性廃棄物のうち、 β γ 核種の濃度が現行の政令濃度上限値を超える廃棄物との毒性の比較



浅地中のコンクリートビッド処分における居住シナリオの評価モデルによる線量当量比較の一例

参考資料-11