

23. MOX燃料とウラン燃料のコストの比較

◆ “The Economics of the Nuclear Fuel Cycle”, OECD/NEA,1994

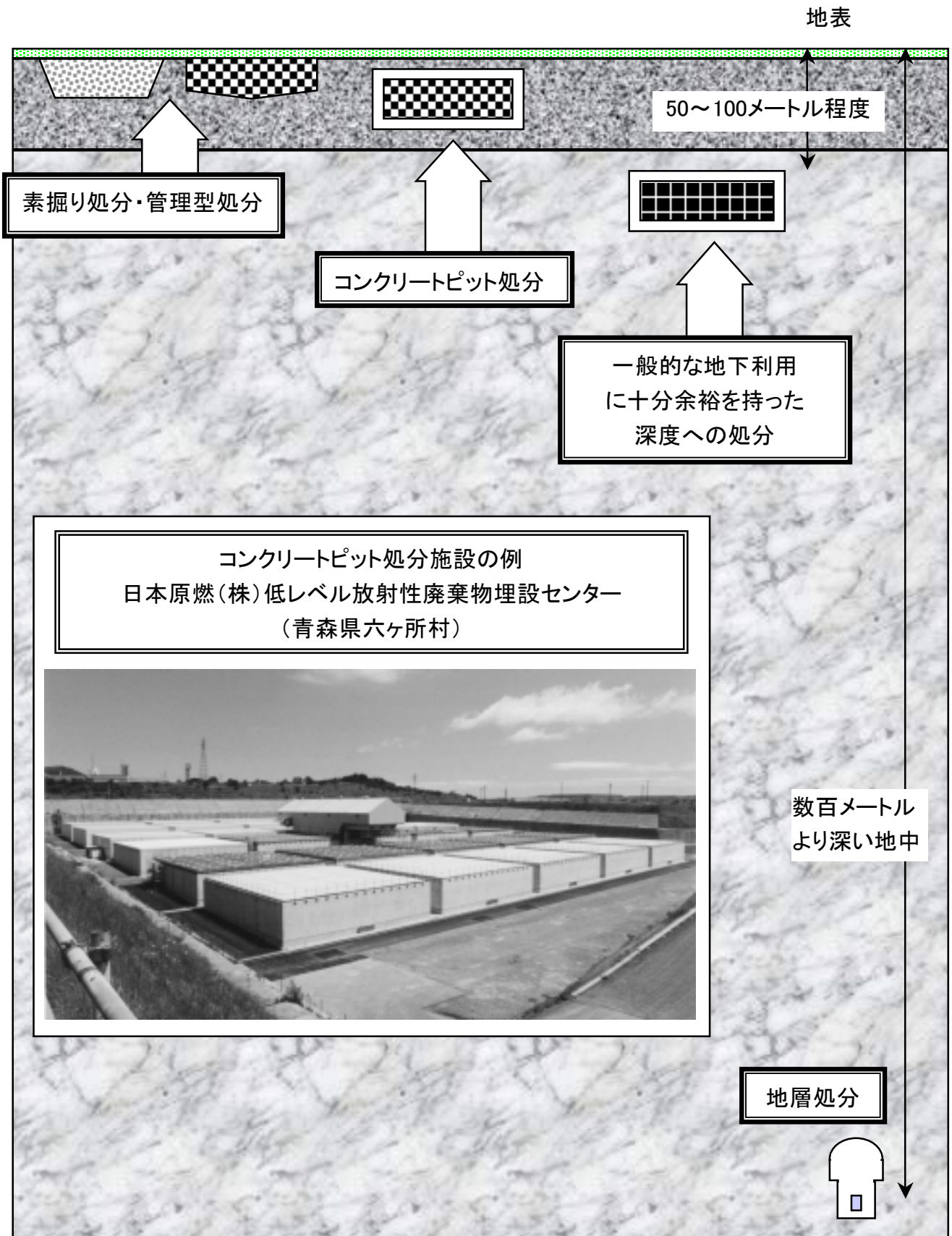
[／kg]	ウラン燃料	MOX燃料		
		3倍	4倍	5倍
ウラン鉱石取得	\$ 509	\$ 65	\$ 65	\$ 65
転換	\$ 58	\$ 7	\$ 7	\$ 7
濃縮	\$ 552	—	—	—
加工	\$ 275	\$ 825	\$ 1100	\$ 1375
合計	\$ 1394	\$ 897	\$ 1172	\$ 1447

(注) 1. MOX燃料の倍数は、ウラン燃料の加工費と比較したMOX燃料の加工費の割合。

NEAのレポートでは、4倍を標準ケースとし、3倍と5倍で感度分析している。

2. 上表のMOX燃料は、ウラン原料に天然ウランを用いることを前提にしていることから、ウラン鉱石取得費と転換費が若干発生しているが、ウラン燃料の濃縮工程で分離保管されている劣化ウランをウラン原料に用いる場合には、基本的にこれらの費用は発生しない。

24. 放射性廃棄物の処分方法



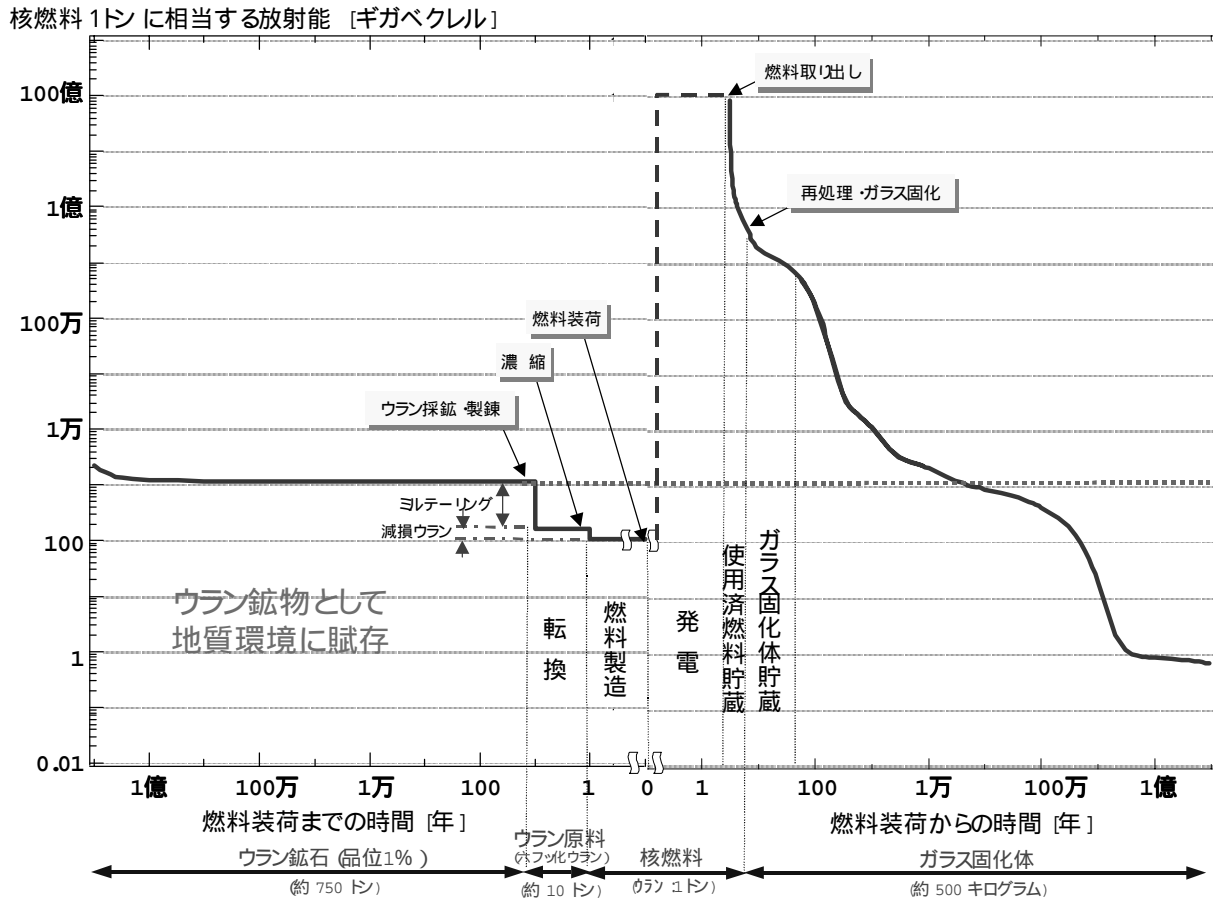
25. 放射性廃棄物の種類と処分方法の対応

	素掘り処分 管理型処分	コンクリート ピット処分	一般的な地下利用に 十分余裕を持った 深度への処分	地層処分
高レベル 放射性廃棄物	-	-	-	
T R U核種を含む 放射性廃棄物	-			
発電所廃棄物 (固体廃棄物)				-
R I・研究所等 廃棄物				
ウラン廃棄物 *	未 定			

* 原子力バックエンド対策専門部会で審議中

科学技術庁原子力局作成

26. 放射能の推移から眺めた高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の特徴

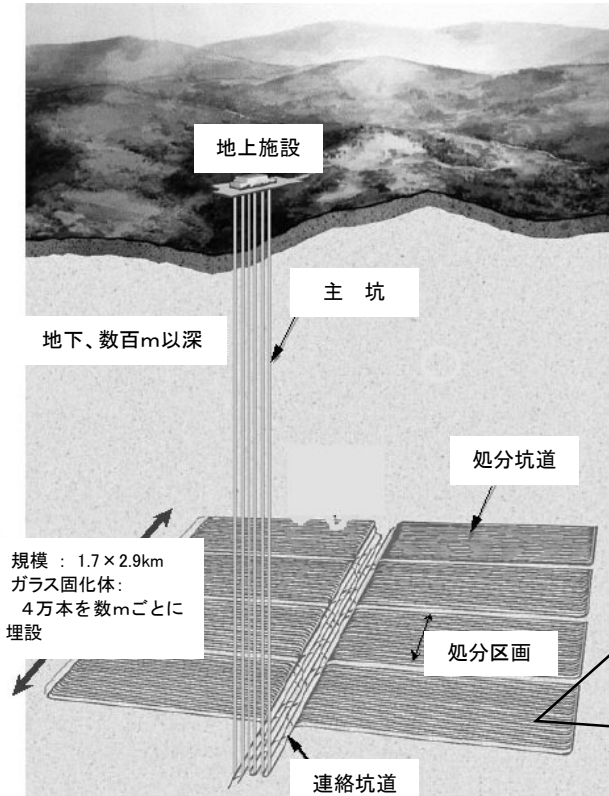


(濃縮度 4.5% の核燃料 1tU 相当)

核燃料サイクル開発機構作成

27. 高レベル放射性廃棄物の処分方法(地層処分の概念)

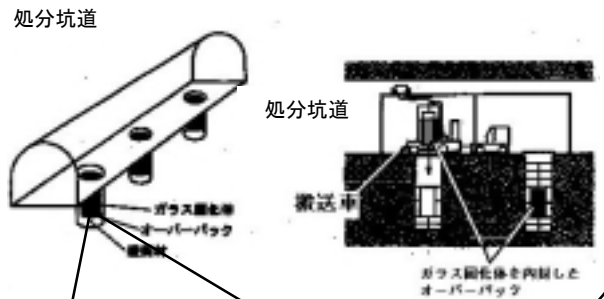
<処分場の概念>



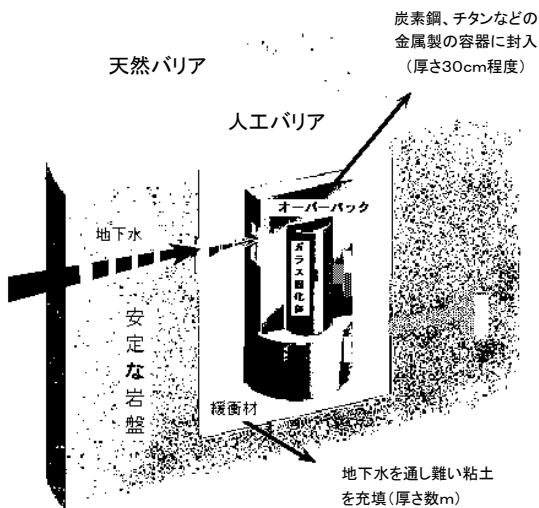
高レベル廃棄物の処分では、処分後のいかなる時点においても高レベル廃棄物の影響を受けないようにするため、人間とその生活環境から高レベル廃棄物を隔離して、その後の管理を伴わない方法を用います。これを隔離型処分といいます。

地層処分では、地下水を介して人間に影響を及ぼすことのないように、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によって、非常に長い期間の隔離性能が確保されると考えられます。

<埋設の概念>



<処分の概念>



ガラス固化体

放射性物質を安定なガラスとして固めたものです。ガラスは、放射性物質が地下水に溶かし出されるものを抑えます。

オーバーパック

ガラス固化体を封入する金属製の容器です。この容器は地層の中では腐食しにくいので、長い間、地下水がガラス固化体に近づくのを防ぎます。

緩衝材

オーバーパックと地層の間にベントナイトと呼ばれる粘土を充填し、地下水の進入と放射性物質の移行を制御します。

天然バリア

岩石が放射性物質を吸着することによって、核種の移動を遅くします。

人工バリア

地下水への放射性物質の溶出を少なくするため、地下水との接触を遅らせ、放射性物質が周辺の地層中に移行することを妨げます。

28. 高レベル放射性廃棄物処分に係る海外の動向

	アメリカ	カナダ	スウェーデン	ドイツ
処分形態	使用済燃料及びガラス固化体の地層処分	使用済燃料の地層処分	使用済燃料の地層処分	ガラス固化体及び使用済燃料の地層処分
実施主体	連邦エネルギー省 [DOE] [連邦政府]	未定	スウェーデン核燃料廃棄物 管理会社 [SKB] [電力出資の株式会社]	連邦放射線防護庁 [BfS] [連邦政府]
研究主体	〃	カナダ原子力公社[AECL]	〃	〃
資金負担	発電事業者が高レベル廃棄物基金(NWF)に払込	発電事業者が引当金として内部留保	発電事業者が納付金を国債局の基金に納付	発電事業者が引当金として内部留保し、BfS に対し分担金を負担
地下研究施設 [所在地]	ユッカマウンテン探査・地下研究施設(EFS) [ユッカマウンテン処分候補サイト]	ホワイトシル地下研究所(URL) [ホワイトシル]	ハードロック研究所(HRL) [オスカースハム]	コアレーベン探査施設 [コアレーベン処分候補サイト]
手 順	1985 DOE ミッションプラン(処分場開発計画) 1987 ユッカマウンテンを処分場候補地に選定 1988 サイト特性調査計画 1991 地表からのサイト特性調査開始 1993 探査研究施設の建設開始 1998 ユッカマウンテン処分サイトの実現可能性評価書の公表 1999 環境影響評価書ドラフト版の公表 2000 環境影響評価書最終版作成 2001 DOE による大統領への処分サイト勧告 2002 DOE による NRC への許可申請	1981 核燃料廃棄物管理プログラム 1994 環境影響評価報告書(EIS) 1994 環境評価レビューパネルの評価 -96 1996 処分概念について公聴会 -97 1998 評価パネルが処分概念について技術的な安全性は示されているが、十分な社会的理解が得られていないとの答申を公表 政府が評価パネルの答申に対する回答を公表(廃棄物の長期的管理に係る活動の管理・調整を行う廃棄物管理機関の設立、機関の活動のための基金の創設)	1983 安全評価書(KBS-3) 1986 研究開発計画公表(R&D-86) (3年毎に改訂、SKI がレビュー) 1989 R&D-89 計画公表 1990 HRL 建設開始 1992 安全評価書(SK B 91) SKB 研究開発実証計画公表(RD&D-92) 1993 予備的サイト特性調査開始 1995 SKB, RD&D-95 計画公表 1998 SKB, RD&D-98 計画公表 2001 処分サイト候補地 2カ所を選定 2003 処分地を選定	1979 コアレーベン最終処分プロジェクトホーリング開始 1984 安全研究報告書(PSE) 1988 性能評価書(GEC PAGIS) 1997 立坑掘削終了 2003 地下調査終了 2008 計画確定手続き終了
埋設開始予定	2010年	未定	2012年(実証処分) 2020年頃(全面運転開始)	2012年

	フィンランド	スイス	フランス	日本
処分の形態	使用済燃料の地層処分	ガラス固化体及び使用済燃料の地層処分	未定 地層処分、分離変換技術、長期貯蔵の3分野を研究開発中	ガラス固化体の地層処分
実施主体	ボシヴァ社 [民間会社]	スイス放射性廃棄物 管理協同組合 [NAGRA] (処分場の実際の建設・運転を除く) [連邦政府、電力会社等の共同出資の協同組合]	フランス放射性廃棄物 管理機関 [ANDRA] [公的機関]	未定 現在、実施主体の在り方について検討中。2000年 目途に設立予定。
研究主体	〃	〃	〃	サイクル機構が中核
資金負担	発電事業者が、国家放射性廃棄物管理基金に納付	組合員である発電事業者が引当金として内部留保し、分担金を拠出	発電事業者等が引当金として内部留保し、ANDRA に出資金を拠出	未定 現在、資金確保の制度化に向け検討中。
地下研究施設 [所在地]	なし	グリムセル テストサイト(GTS) [グリムセル] モンテリー テストサイト(MTS) [モンテリー]	粘土層の地下研究施設 [オート・マルヌ県、ムース県] 花崗岩の地下研究施設 [サイト選定予定]	超深地層研究所 [岐阜県瑞浪市] 深地層研究所(仮称) [北海道幌延町(申し入れ中)]
手 順	1983-1985 スクリーニング 1987 予備調査の対象となる5地区を選定 1987-1992 予備調査 1992 詳細調査の対象となる3地区を選定 1993-2000 詳細調査 1996 詳細調査対象を4地区に変更 1999 詳細調査対象の4地区からオルキルオトを処分サイトとして国に申請 2000 施設建設に関するすべての手続きが終了 2000-2010 サイト特性調査	1978 NAGRA 放射性廃棄物管理計画 1985 安全評価書(Gewahr-85) 1992 NAGRA 放射性廃棄物管理計画改訂 1994 安全評価書:結晶質岩(Kristallin I) 2000 堆積岩の評価を含む総合安全評価書	1983 CEA 放射性廃棄物全体計画 1988 性能評価書(GEC PAGIS) (CEC PAGIS) 1995 地下研究施設候補地3カ所における候補地での地下研究所の許可申請並びに公聴会 1998 粘土層の地下研究施設サイト決定 1999 花崗岩の地下研究施設サイト選定開始予定 粘土層の地下研究施設建設許可 2006 総合評価報告書	1976 放射性廃棄物対策について(原子力委員会) 1989 研究開発の重点項目とその進め方(原子力委員会) 1992 第1次取りまとめ(H3レポート) 1993 国(原子力委員会)による評価 1994 「原子力開発利用長期計画」改訂 1999 第2次取りまとめ 2000 第2次取りまとめの国による評価 実施主体設立予定
埋設開始予定	2020	2020年(早期ケース) 2050年(遅延ケース)	未定	2030年代 ~2040年代半ば

29. 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律

基本的スキーム図

