



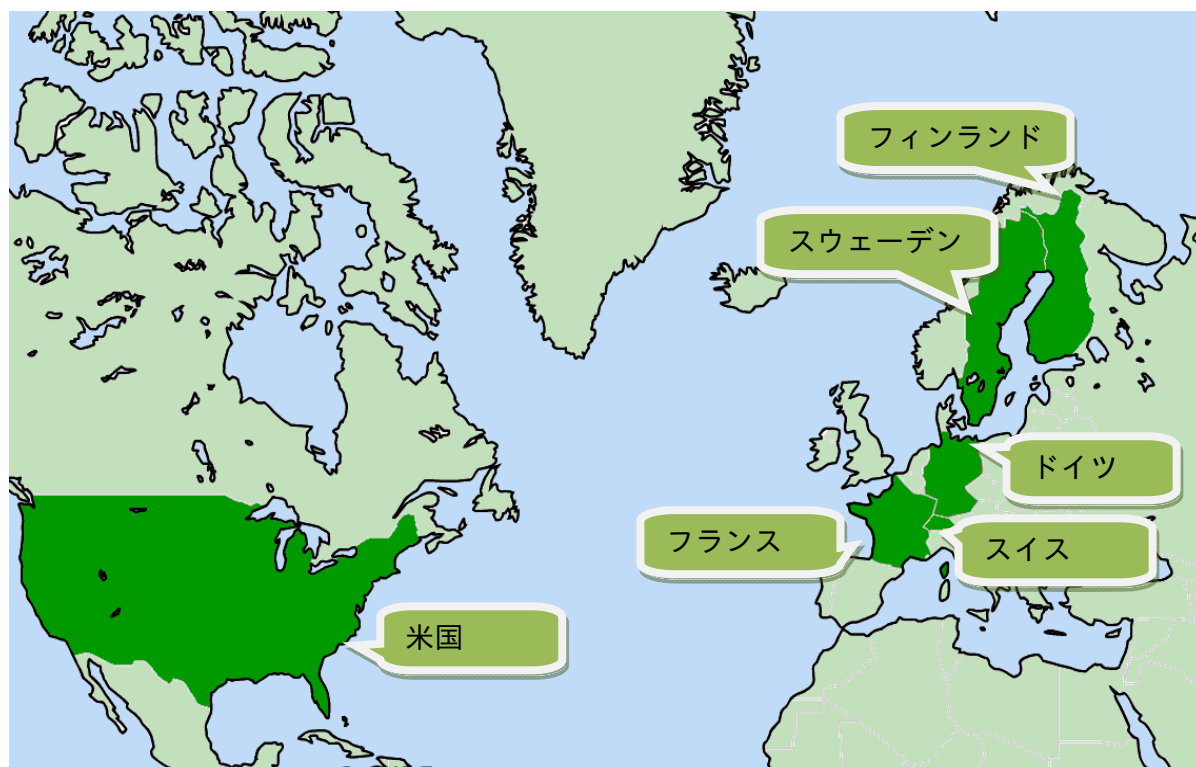
諸外国における 放射性廃棄物関連の 施設・サイトについて

 米国  スイス  スウェーデン  ドイツ  フィンランド  フランス

2012年3月

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて(2012年3月)



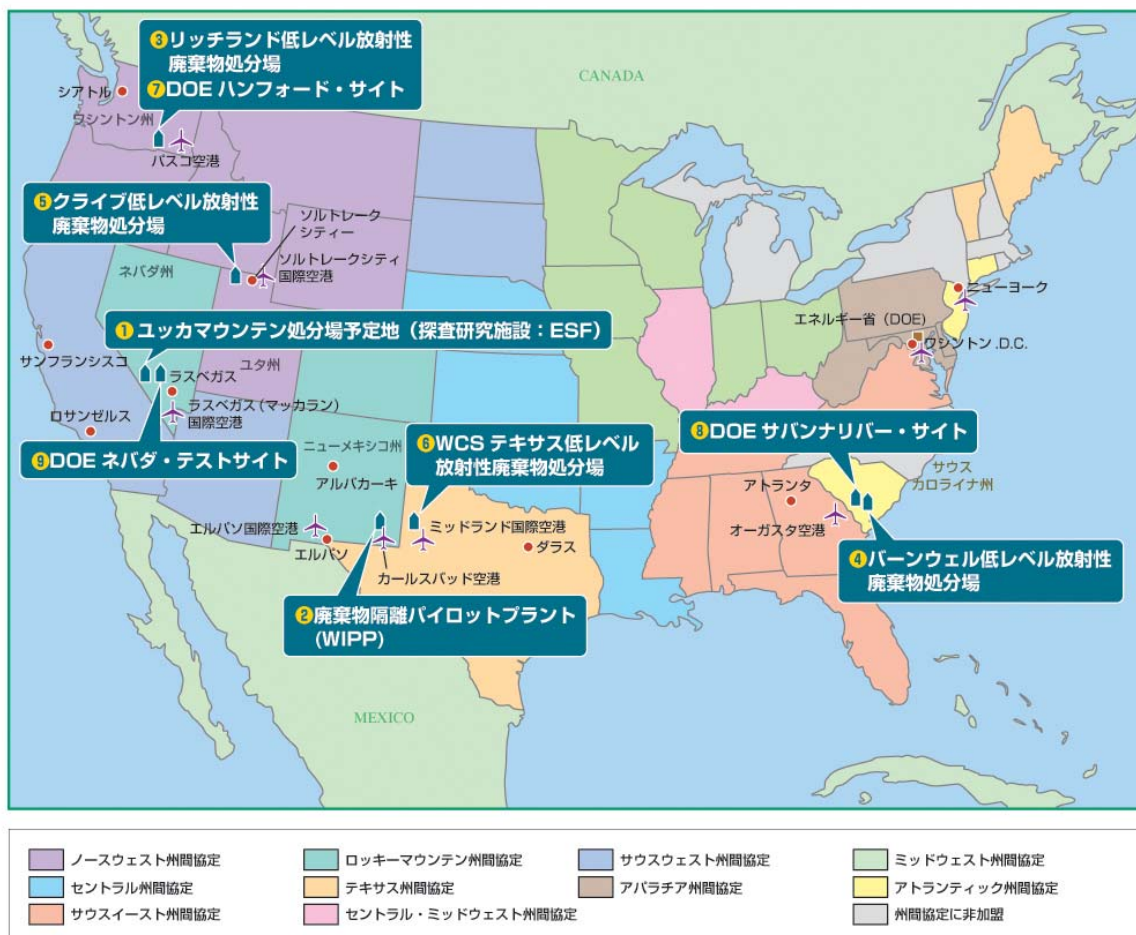
もくじ

| | |
|-----------------|----|
| 1. 米国 | 3 |
| 2. スイス..... | 17 |
| 3. スウェーデン | 25 |
| 4. ドイツ..... | 33 |
| 5. フィンランド | 43 |
| 6. フランス | 51 |

この冊子は、放射性廃棄物の処分に関心をお持ちの方々に対し、各国の関連施設・サイトに関する情報を提供するとともに、訪問計画などの一助として頂くことを目的として作成したものです。

1. 米国

米国の放射性廃棄物管理関連施設の地図



各州を州間協定の範囲別に色分けしています。州間協定は、複数の州が協力して低レベル放射性廃棄物の処分責任を果たすための枠組みです。2010年5月時点で、10の州間協定がありますが、州間協定に参加していない州も9あります。

| | |
|-----------------------------|------|
| ①ユッカマウンテン処分場予定地…………… | p.5 |
| (探査研究施設：ESF) | |
| ②廃棄物隔離パイロットプラント(WIPP)…………… | p.7 |
| ③リッチランド低レベル放射性廃棄物処分場…………… | p.8 |
| ④バーンウェル低レベル放射性廃棄物処分場…………… | p.9 |
| ⑤クライブ低レベル放射性廃棄物処分場…………… | p.10 |
| ⑥WCS テキサス低レベル放射性廃棄物処分場…………… | p.11 |
| ⑦DOE ハンフォード・サイト…………… | p.12 |
| ⑧DOE サバンナリバー・サイト…………… | p.13 |
| ⑨DOE ネバダ・テストサイト…………… | p.14 |

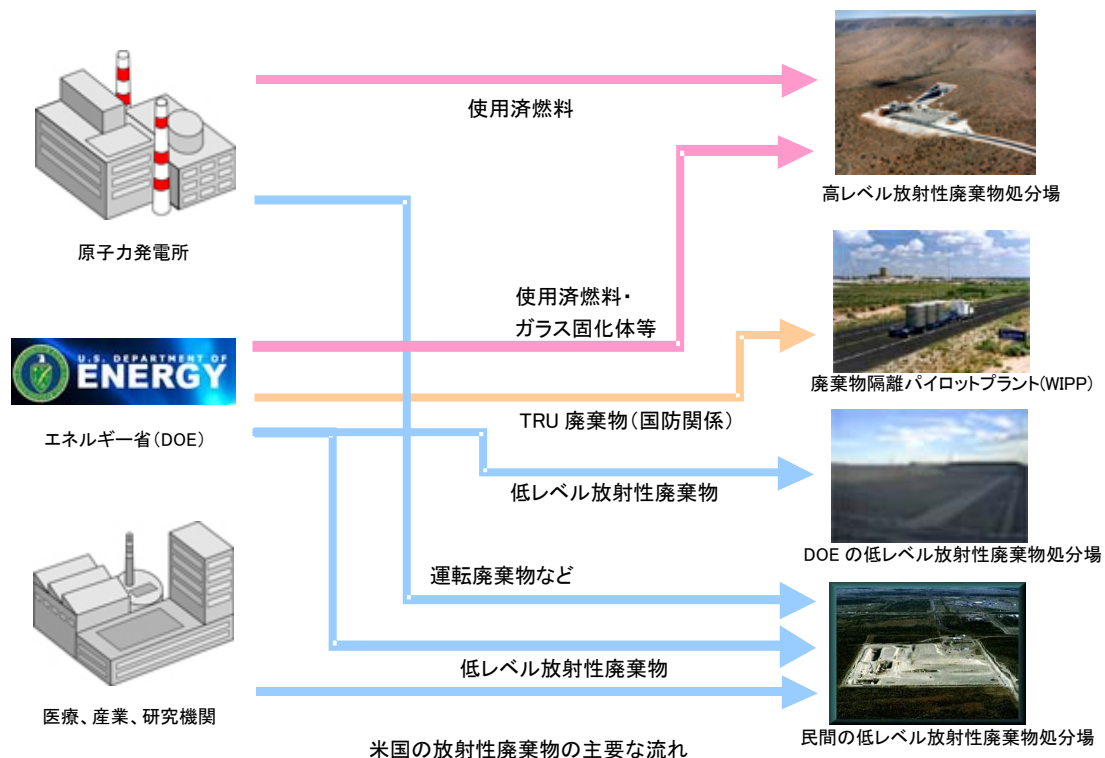
米国の放射性廃棄物管理の概要

米国では原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに地層処分することが前提とされてきています。高レベル放射性廃棄物及び使用済燃料の処分は、2002年にネバダ州ユッカマウンテンが処分場として決定され、2008年6月にエネルギー省（DOE）が原子力規制委員会（NRC）に建設認可に係る許認可申請を行いました。ただし、政権交代により、ユッカマウンテン計画は中止し、代替案を検討することとされており、2009年1月29日に、特別な委員会（ブルーリボン委員会）が設置されて検討を進めています。また、2010年3月3日に、DOEが許認可申請を取り下げる申請書を提出しましたが、認められていません。

低レベル放射性廃棄物については、廃棄物が発生した州または州間協定（前頁参照）の枠内で処分する責任が法律で定められています。現在、米国で操業中の民間低レベル放射性廃棄物処分場は、リッチランド、バーンウェル、クライブの3カ所であり、また、テキサス州で新しい処分場が許認可を受けて建設が進められています。

米国の特徴として、国防活動などが起源の連邦政府の放射性廃棄物は、連邦政府、具体的にはDOEが処分責任を有するとともに、規制・監督もDOE自らが行うものとされています。DOE、海軍、核兵器関連活動などで発生した放射性廃棄物については、低レベル放射性廃棄物はDOEの各サイトに設けられた処分場などで処分されますが、高レベル放射性廃棄物についてはNRCの規制下に置かれ、民間の高レベル放射性廃棄物とともに処分されることが計画されています。

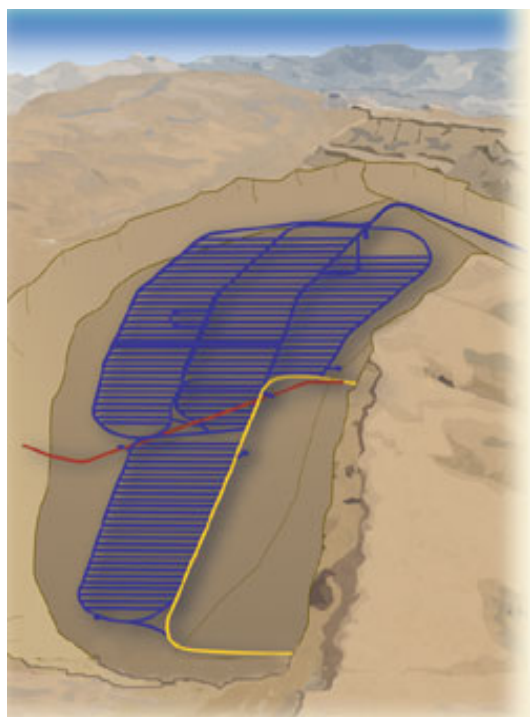
また、国防活動によって生じたTRU廃棄物は、環境保護庁（EPA）などの規制・監督を受け、ニューメキシコ州の廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）で地層処分されています。



ユッカマウンテンサイト／探査研究施設（ESF）

ユッカマウンテンは、1987年に法律によって唯一のサイト特性調査を実施する処分候補地となりました。米国の規則では、地層処分場の建設認可に係る許認可申請に際しては、地下試験の実施が義務付けられており、ユッカマウンテンにおいても1992年から探査研究施設（ESF）の建設が開始され、1997年に完成しました。

ESFの深度は約300mであり、坑道の延長は約7.9kmとなっています。ESFでは、ユッカマウンテンの地下の岩盤特性や、水理地質学的特性を把握するための試験などが行われました。



黄色い線で示された探査研究施設（ESF）、及び赤い線で示された横断坑道は、深い地下の環境を研究するため掘削されたものです。青い線で示された処分坑道は、将来、処分場建設が認可された場合に掘削される予定です。

地下施設のレイアウトイメージとESF坑道

（DOEウェブサイトより引用）

| 施設概要 | |
|--------|--|
| 操業者 | エネルギー省(DOE)民間放射性廃棄物管理局(OCRWM) |
| 操業開始 | 1992年 |
| 岩種 | 凝灰岩 |
| 坑道延長距離 | 約7.9km |
| 深度 | 約300m |
| アクセス | |
| 場所 | ネバダ州ナイ郡ユッカマウンテン |
| 交通手段 | インフォメーションセンターなどからDOEの車で移動（現在、ツアーの案内はされていない）（ラスベガスから約160km） |



ユッカマウンテン探査研究施設（ESF）

（DOEウェブサイトより引用）



ESF内でのロボットを使った実験風景

（DOEウェブサイトより引用）

ユッカマウンテン処分場予定地（安全審査中ですが、計画は中止の方針）

ユッカマウンテンは、米国西部のネバダ州ラスベガスの北西約 160km に位置し、ネバダ核実験場と空軍訓練場に隣接する砂漠地帯にあります。ユッカマウンテンがあるナイ郡は、米国本土で 3 番目に広い郡であり、面積は 46,790km²、人口は約 4 万人で、パーランプという町が中心です。ユッカマウンテンの最寄りの集落は人口約 1,400 人のアマーゴサバレーです。

処分対象の地層は地下約 200～500m の凝灰岩となっています。年間の降雨量は非常に少なく、処分場の地下施設は地下水面の上部に設置されるのが特徴です。

以前は、ラスベガス、ビーティやユッカマウンテンがあるナイ郡のパーランプにインフォメーションセンターがありましたが、現在は閉鎖されています。また、かつてはユッカマウンテンの見学ツアーも行われており、探査研究施設（ESF）も含め、地質学、放射性廃棄物管理、環境管理などの専門家の話を聴くことができました。

現在、ユッカマウンテンに関する情報を得ることができるのは、原子力規制委員会（NRC）の高レベル放射性廃棄物処分、ユッカマウンテン許認可申請のホームページが主要なものとなっています。

（ <http://www.nrc.gov/waste/hlw-disposal.html> 、
<http://www.nrc.gov/waste/hlw-disposal/yucca-lic-app.html> ）

ネバダ州ナイ郡の概要

| | |
|----|-----------------------|
| 面積 | 46,786km ² |
| 人口 | 40,477 人（2005 年推定） |



ユッカマウンテンとその周辺

（OCRWM プログラムプラン第 3 版より引用）



インフォメーションセンターの様相（現在は閉鎖）

（DOE 提供）

廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP)

廃棄物隔離パイロットプラント(WIPP)は、国防活動から発生した TRU 廃棄物を処分する地層処分場です。連邦政府の関連施設で発生した放射性廃棄物は、エネルギー省 (DOE) が保有・管理しており、WIPP も DOE によって建設され、操業されています。

WIPP では、地下約 655m の岩塩層に建設された地層処分施設に、TRU 廃棄物が処分されています。WIPP は 1999 年 3 月から操業を開始しました。2006 年 11 月には、遠隔操作が必要な TRU 廃棄物の受入れも開始され、2011 年 10 月 22 日には 10,000 回の廃棄物受入を達成しています。

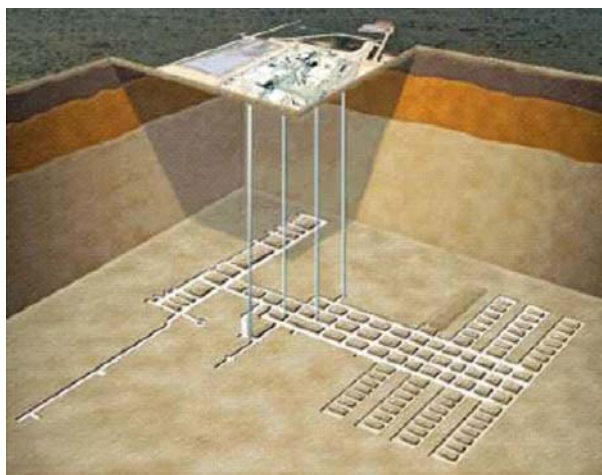
WIPP の規制・監督官庁は、環境保護庁(EPA)です。WIPP では 5 年毎に連邦規則への適合性の認定を受ける必要があると定められており、2010 年 11 月に、第 2 回目の適合性再認定が行われました。

WIPP では、地下の岩塩層内に建設された処分室内に廃棄物パッケージが定置されます。7 つの処分室で 1 つのパネルが形成され、全体で 8 つのパネルが建設される予定です。2011 年 9 月には、第 5 パネルでの定置作業が終了しています。

| 施設概要 | |
|---------------|--|
| 操業者 | エネルギー省(DOE) |
| 操業開始 | 1999 年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 17.6 万 m ³ ／約 7.9 万 m ³ (2011 年 12 月時点) |
| 処分場の構成 | 地下約 655m の岩塩層内の処分室に廃棄物パッケージを定置。7 つの処分室でパネルが形成される。 |
| アクセス | |
| 場所 | ニューメキシコ州 |
| 交通手段 | カールスバッド空港またはエルパソ空港から車利用 |



TRU 廃棄物を積んで WIPP に向かうトラック
(DOE ウェブサイトより引用)



▲ 廃棄物定置状況

◀ WIPP の処分概念図

(DOE ウェブサイトより引用)

リッチランド低レベル放射性廃棄物処分場

リッチランド処分場は、ワシントン州リッチランドの約 30km 北にあり、1965 年から民間処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、US エコロジー社であり、処分場の土地は、ワシントン州が連邦政府から 100 年間借り受け、US エコロジー社に転貸されています。リッチランド処分場は、エネルギー省 (DOE) のハンフォード・サイトの中に位置しています。

リッチランド処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能です。ただし、クラス A、クラス B、クラス C の低レベル放射性廃棄物の受け入れは、ノースウェスト州間協定及びロッキー・マウンテン州間協定に加盟する州からの廃棄物のみとなっています。

リッチランド処分場は、土地の賃貸契約が切れる 2063 年よりも 7 年早い、2056 年に閉鎖するとの予定が示されています。

| 施設概要 | |
|-------------|--|
| 操業開始 | 1965 年 |
| 対象廃棄物 | クラス A、クラス B、クラス C の低レベル放射性廃棄物 |
| 処分容量 / 既処分量 | 約 170 万 m ³ / 約 39 万 m ³ (2008 年 12 月時点) |
| 処分場の構成 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 浅地中の素掘りトレンチに廃棄物パッケージを処分 ・ 典型的なトレンチは、幅約 45m、深さ約 14m、長さ約 260m |
| アクセス | |
| 場所 | ワシントン州リッチランド |
| 交通手段 | ワシントン州パスコ空港 (Tri-Cities Airport) より車を利用 |

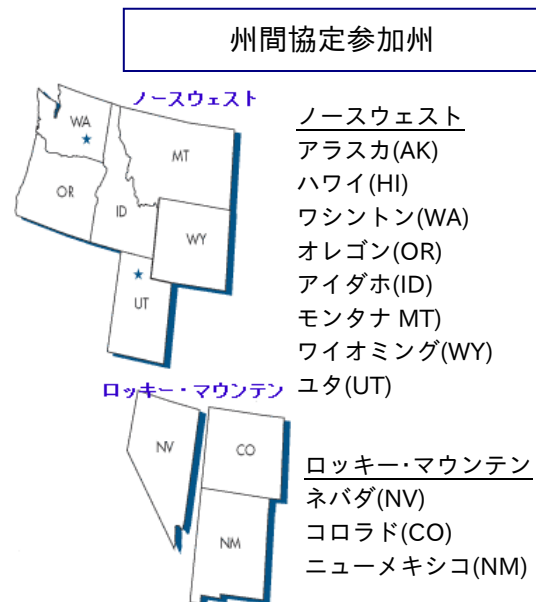


リッチランド処分場の全景

(ワシントン州ウェブサイトより引用)



トレンチ処分の状況 (クラス B)



(図は NRC ウェブサイトより引用・作成)

バーンウェル低レベル放射性廃棄物処分場

バーンウェル処分場は、サウスカロライナ州エイケンにあり、1971年から民間の処分場として低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。

操業者は、エナジーソリューションズ社であり、同社はそれまでの運営会社であるケム・ニュークリアシステム社を2006年に買収し、新しく操業者となっています。処分場の土地は、サウスカロライナ州の所有であり、操業者に貸し出されています。なお、バーンウェル処分場は、エネルギー省（DOE）のサバンナリバー・サイトに近接した場所にあります。

バーンウェル処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受け入れ、処分が可能となっています。

バーンウェル処分場では、トレンチ処分が行われており、間もなく処分容量一杯になりつつあります。2008年7月以降は、アトランティック州間協定の低レベル放射性廃棄物のみを受け入れが制限されています。また、残りのスペースの多くは、近隣の原子力発電所の解体廃棄物処分に予約されています。

アトランティック州間協定には、サウスカロライナ州の他に、コネティカット州、ニュージャージー州が加盟しています。

| | |
|---------------|--|
| 施設概要 | |
| 操業開始 | 1971年 |
| 対象廃棄物 | クラス A、クラス B、クラス C の低レベル放射性廃棄物 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 88 万 m ³ ／約 80 万 m ³ (2008 年 12 月時点) |
| 処分場の構成 | ・約 9m の深さのトレンチに定置 ・空洞に廃棄物を多段積みし、砂及び土壌で埋め戻し後に、砂・粘土・高密度ポリエチレンの多層キャップを施し、最終的にトレンチエリアを土壌で埋め戻し |
| アクセス | |
| 場所 | サウスカロライナ州エイケン |
| 交通手段 | アトランタ州オーガスタ空港より車を利用 |



トレンチでの廃棄物定置状況



掘削されたトレンチとモニタリング管

クライブ低レベル放射性廃棄物処分場

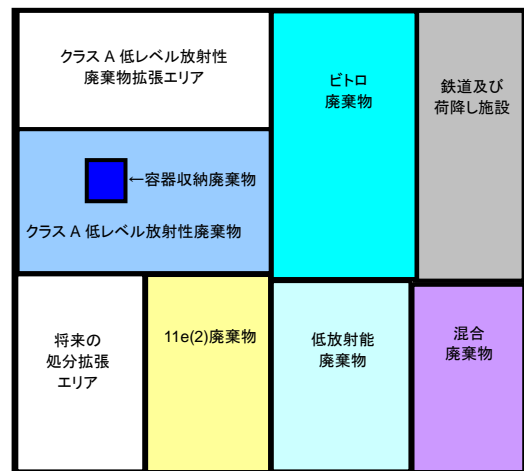
クライブ処分場は、エンバイロケア処分場とも呼ばれていたように、エンバイロケア・オブ・ユタ社によって操業されてきた民間処分場ですが、同社の合併による組織変更で、現在はエナジーソリューションズ社と社名が変わり、操業者となっています。

クライブ処分場は、ユタ州の州都ソルトレイクシティの西部、ソルトレイク国際空港の近くにありま。クライブ処分場では、1988年から、ウランなどの天然起源放射性物質(NORM)の処分が行われていましたが、1998年にクラスAの低レベル放射性廃棄物の受入れ・処分許可がユタ州から発給され、低レベル放射性廃棄物の処分が行われるようになりました。

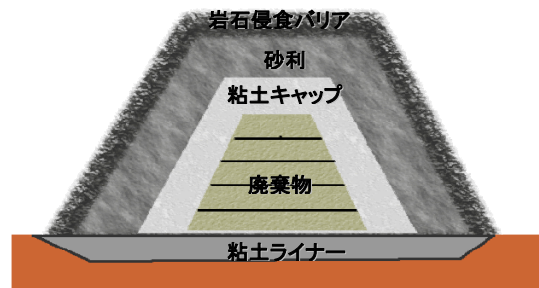
クラスB、クラスCの廃棄物についても取り扱いの申請が行われていましたが、その後断念されています。なお、クライブ処分場では、ウラン鉱滓などの「11e.(2)」廃棄物の処分も行われています。これは、米国の放射性廃棄物の分類上「副生成物」と区分されるもので、これらの物質の規制が原子力法第11e条(2)項に基づいていることから、このように呼ばれています。また、クライブ処分場では、化学的毒性をもった放射性廃棄物である混合廃棄物についても処分を行っています。

ユタ州はノースウェスト州間協定に属していますが、クライブ処分場は全ての州からのクラスAの低レベル放射性廃棄物を受入れています。エネルギー省(DOE)からの廃棄物も受け入れており、最近では、米国で処分される低レベル放射性廃棄物の多くが、このクライブ処分場で処分されています。

| 施設概要 | |
|---------------|---|
| 操業開始 | 1971年(サイト選定) |
| 対象廃棄物 | クラスA低レベル放射性廃棄物 11e.(2)副生成物廃棄物 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約882 m ³ ／約426万 m ³ (2008年12月時点) |
| 処分場の構成 | ・天然の土壌・粘土を用いた浅地中処分 ・処分セルは、底面に低透水性の粘土を敷き、上面は粘土キャップ、砂利及び岩石侵食バリアで覆われる |
| アクセス | |
| 場所 | ユタ州ソルトレイクシティ |
| 交通手段 | ユタ州ソルトレイクシティ国際空港より車を利用 |



クライブ処分場の敷地レイアウト



処分セルの断面イメージ図

WCS テキサス低レベル放射性廃棄物処分場

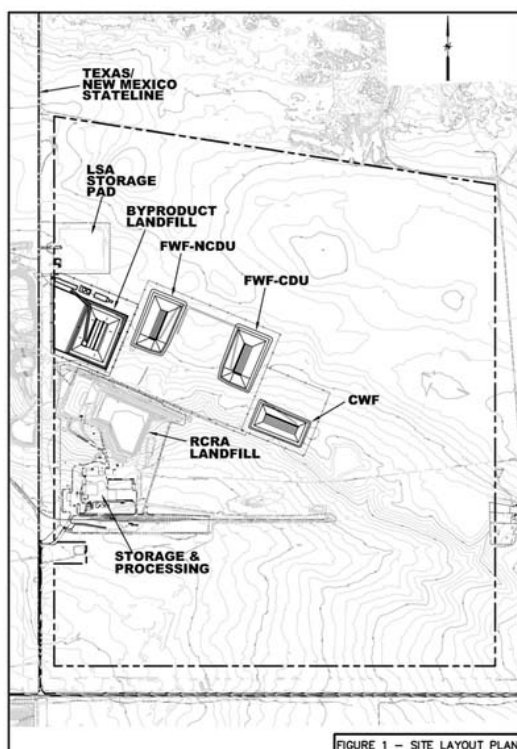
WCS テキサス処分場は、テキサス州アンドリュース郡にあり、民間の処分場（CWF）及び連邦の処分場（FWF-CDU、FWF-NCDU）として低レベル放射性廃棄物の処分が計画され、2009年にテキサス州の許可を受け、2011年11月10日に操業を開始しています。

操業者は、WCS（ウェスト・コントロール・スペシャリスト）社です。処分場の土地は、WCS社の所有です。WCS テキサス処分場では、浅地中処分可能な全ての低レベル放射性廃棄物の受入れ、処分が可能となっています。

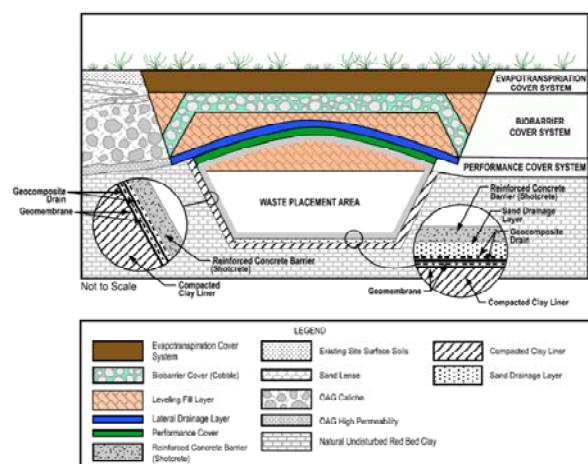
WCS テキサス処分場では、コンクリートピット処分、素掘トレンチ処分が計画されています。テキサス州間協定の低レベル放射性廃棄物のみを受け入れる予定です。

テキサス州間協定には、テキサス州の他に、バーモント州が加盟しています。

| 施設概要 | |
|--------|---|
| 操業開始 | 2011年11月10日 |
| 対象廃棄物 | クラス A、クラス B、クラス C の低レベル放射性廃棄物 11e.(2)副生成物廃棄物 |
| 処分容量 | 民間用：約 53 万 m ³ ／連邦用：約 382 万 m ³ |
| 処分場の構成 | <ul style="list-style-type: none"> 浅地中のコンクリートピット（コンパクト用、連邦用）、または素掘トレンチ（連邦用）に廃棄物を定置し、覆土 大型の廃棄物以外は、処分時に鉄筋コンクリート製のキャニスタに収納し、コンクリートグラウトを充てん |
| アクセス | |
| 場所 | テキサス州アンドリュース郡 |
| 交通手段 | テキサス州ミッドランド国際空港より車を利用 |



WCS サイトの全体レイアウト



民間用処分場（CWF）の構造

DOE の処分場①／ハンフォード・サイト

エネルギー省（DOE）のハンフォード・サイトは、ワシントン州リッチランドにある DOE の施設で、1943 年から軍事活動の一環として、原子炉、プルトニウム関連施設が設置され、プルトニウムの生産などが行われていました。

ハンフォード・サイトでは、低レベル放射性廃棄物は、従来は素掘りトレンチ方式で処分されていましたが、地下水への漏出が生じたことなどから、統合処分施設（IDF）と呼ばれる新しい処分施設を建設しています。

廃棄物処分エリアを含めた一般向けのサイト内見学プログラムも提供されていますが、参加は米国民に限られています。

なお、US エコロジー社が運営する、民間の低レベル放射性廃棄物処分場であるリッチランド処分場は、ハンフォード・サイトの中に位置しています。

| 施設概要 | |
|---------------|--|
| 操業開始 | 1940 年代 |
| 対象廃棄物 | 低レベル放射性廃棄物 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 2,340 万 m ³ ／約 91 万 m ³ (2007 年 10 月 1 日時点) |
| 処分場の構成 | ・深さ約 6～7m、幅は通常約 8m、 長さは最長で約 500m のトレンチに埋設処分 ・統合処分施設(IDF)建設完了 |
| アクセス | |
| 場所 | ワシントン州リッチランド |
| 交通手段 | ワシントン州パスコ空港より車を利用 |



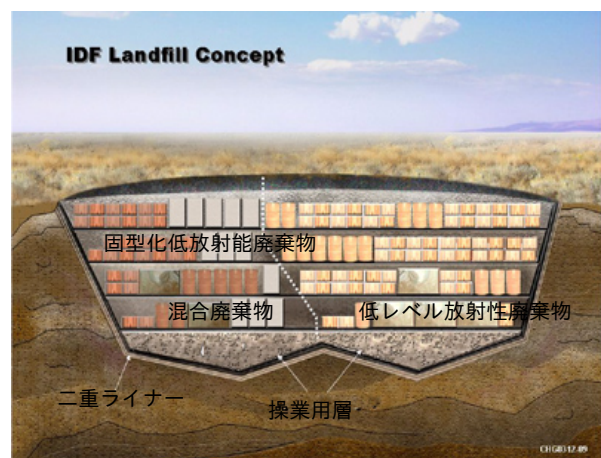
建設が完了した統合処分施設（IDF）

(DOE ウェブサイトより引用)



ハンフォード・サイトの全体図

(DOE ウェブサイトより引用)



(DOE 資料より引用)

DOE の処分場②／サバンナリバー・サイト

エネルギー省（DOE）のサバンナリバー・サイトは、サウスカロライナ州の南部にあり、州都コロンビアの南、ジョージア州オーガスタの東に位置しています。1950年に建設が開始され、プルトニウムの生産等が行われてきました。現在は、サイト修復活動及び核物質の安全な処理・管理を図る施設として運営されています。

サバンナリバー・サイトでは、原則として同サイト内で発生した低レベル放射性廃棄物の処分が行われています。処分は、放射能が比較的低い廃棄物はトレンチ処分で、比較的高い放射性廃棄物については特殊コンクリートのボルトで処分されています。DOEのサイトで、コンクリート・ボルトが採用されたのは、このサイトが最初でした。

サバンナリバー・サイトでは、地元の住民や市民グループなどへの情報提供活動は行われていますが、特に一般向けの見学ツアーなどは実施されていません。

| 施設概要 | |
|-----------|---|
| 操業開始 | 1953年（現行のボルト等は1987年以降） |
| 対象廃棄物 | 低レベル放射性廃棄物 |
| 処分容量／既処分量 | 約 245,600 m ³ ／約 293,000m ³ （2007年10月1日現在） （他に過去の素掘りトレンチ処分約 67.7 万 m ³ あり） |
| 処分場の構成 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2段階の放射能区別にコンクリート製ボルトによる処分 ・ さらに放射能レベルが低いものは、トレンチ処分 |
| アクセス | |
| 場所 | サウスカロライナ州エイケン |
| 交通手段 | ジョージア州オーガスタ空港より車を利用 |



トレンチ処分の状況



スリット式トレンチ処分（左）と埋め戻し（右）

（写真：DOE ウェブサイトより引用）

DOE の処分場③／ネバダ・テストサイト

エネルギー省（DOE）のネバダ・テストサイトは、1951 年から核兵器の実験場として設置・使用されてきましたが、1992 年の核実験凍結以降は有害化学物質の漏出実験等のさまざまな実験目的に使用されています。ネバダ・テストサイトの直ぐ隣には、ユッカマウンテン処分場予定地、空軍訓練場があります。サイトの管理者は、DOE の核安全保障局（NNSA）です。

ネバダ・テストサイトでの低レベル放射性廃棄物の処分は、敷地内の二つのエリアで行われており、利用可能な敷地面積は両方で約 3.5km² の広さです。ネバダ・テストサイトでは、同サイト内で発生した低レベル放射性廃棄物の他に、他の DOE サイトで発生した廃棄物も受け入れ、処分しています。処分は、処分セルとトレンチ処分で行われています。

同サイトでは、見学ツアーも設定されており、低レベル放射性廃棄物処分場も見学可能です。ツアーは月 1 回程度行われ、実施予定は同サイトのウェブサイトに掲載されます。ツアーは、ラスベガス市内の核実験博物館を起点とし、専用バスが用意されます。米国民以外でも、別途の書類提出や最低 6 週間以上前の申請が必要ですが、参加は可能です。カメラ等の持ち込みは禁止されています。

| 施設概要 | |
|---------------|--|
| 操業開始 | 1971 年 |
| 対象廃棄物 | 低レベル放射性廃棄物 11e.(2)副生成物廃棄物 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 372 万 m ³ ／約 99.1 万 m ³ (2007 年 10 月 1 日時点) |
| 処分場の構成 | ・処分セル方式及びトレンチ処分方式で処分 |
| アクセス | |
| 場所 | ネバダ州北ラスベガス市 |
| 交通手段 | ネバダ州ラスベガス国際空港 (マッカラン空港) より車を利用 |



廃棄物セルへの廃棄物の定置作業



セル方式の処分エリア

(写真：DOE ウェブサイトより引用)

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先等 |
|-------------------------------------|---------------------|---|---|
| ユッカマウンテン探査研究施設 (ESF) ユッカマウンテンサイト | ネバダ州ナイ郡 | ・ 現在、見学ツアーの案内はされていない。 | 同左 |
| 廃棄物隔離パイロットプラント (WIPP) | ニューメキシコ州 カールスバッド | ○ビジターセンター ・ WIPP 関連資料が提供されるほか、質疑も受付 ・ 電話での情報提供もあり ○WIPP 施設の一般見学は不可 | WIPP インフォメーションセンター (The WIPP Experience Exhibit) 4021 National Parks Highway, Carlsbad, NM 88220 TEL: (800)336-9477 (展示：月～木の 8:30～15:30) E-Mail: infocntr@wipp.ws |
| バーンウェル処分場 | サウスカロライナ州 バーンウェル | | エナジーソリューションズ社 バーンウェル処分場 740 Osborn Road, Barnwell, SC 29812 TEL: (803)259-1781 |
| リッチランド処分場 | ワシントン州 リッチランド | | US エコロジー社 1777 Terminal Drive, Richland, WA 99354 TEL: (509) 377-2411 E-Mail: lbarry@usecology.com |
| クライブ処分場 | ユタ州 ソルトレイクシティ | | エナジーソリューションズ社 423 West 300 South, Salt Lake City, UT 84101 TEL: 801-649-2000 E-Mail: info@energysolutions.com |
| WCS テキサス処分場 | テキサス州 アンドリュース | | WCS (ウエースト・コントロール・スペシャリスト) 社 Tom Jones - V.P. Community Relations TEL: (888) 789-2783 or (432) 525-8500 E-Mail: tjones@wcstexas.com |
| DOE ハンフォード・サイト | ワシントン州 リッチランド | ○ガイドツアー ・ 一般見学ツアーがあるが、参加は 18 歳以上の米国市民に限定。 | DOE ハンフォード・サイト P. O. Box 550 Richland, Washington 99352 TEL: 509-376-7411 |
| DOE サバンナリバー・サイト | サウスカロライナ州 エイケン | ○ガイドツアー ・ 一般見学ツアーがあるが、参加は 18 歳以上の米国市民に限定。 | サバンナリバー・オペレーション事務所 Road 1A, Aiken, SC 29801 (ツアー問い合わせ) www.srs.gov/general/tour/contacts.htm Laurie Posey 他 TEL: 803-952-8994 E-Mail: srs.tours@srs.gov |

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先等 |
|-----------------------|-----------------|--|--|
| DOE ネバダ・テスト サイト | ネバダ州 北ラスベガス市 | ○ガイドツアー ・ 月 1 回程度ツアーが 設定され、予定はウェブ サイトに掲載 ・ ラスベガス市内の核 実験博物館からバス ・ 米国民以外も、別途の 書類提出により参加 可能 ・ カメラ等の持ち込み は禁止 | DOE 国家核安全保障庁(NNSA) ネバダ・サイト事務所 Las Vegas, NV 89193-8518 TEL: 702-295-0944 (電話は見学受付担当窓口) E-Mail: tours@nv.doe.gov ※ツアー予定等は下記サイトに掲載 www.nv.doe.gov/outreach/tours.aspx |

■実施主体等

| | |
|----------------------------------|---|
| エネルギー省(DOE) | 住所：1000 Independence Ave., S.W. Washington D.C. 20585 (本部) TEL: 202-586-5000 |
| エナジーソリューションズ社 | 住所：423 West 300 South Suite 200, Salt Lake City, UT 84101 TEL: (801)649-2000 |
| US エコロジー社 | 住所：300 E Mallard Dr., Suite 300 • Boise, Idaho 83706 TEL: 1.800.590.5220 |
| WCS (ウェースト・コントロール・ スペシャリスト) 社 | 住所：Three Lincoln Centre, 5430 LBJ Freeway Ste. 1700, Dallas, TX 75240 TEL : (888)789-2783 |

2. スイス

スイスの放射性廃棄物管理関連施設の地図



| | |
|------------------------------|------|
| ①グリムゼル試験サイト | p.19 |
| ②モン・テリ岩盤研究所 | p.20 |
| ③ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設(ZWILAG)..... | p.21 |
| ④ベツナウ中間貯蔵施設(ZWIBEZ)..... | p.22 |
| ⑤連邦中間貯蔵施設(BZL)..... | p.22 |

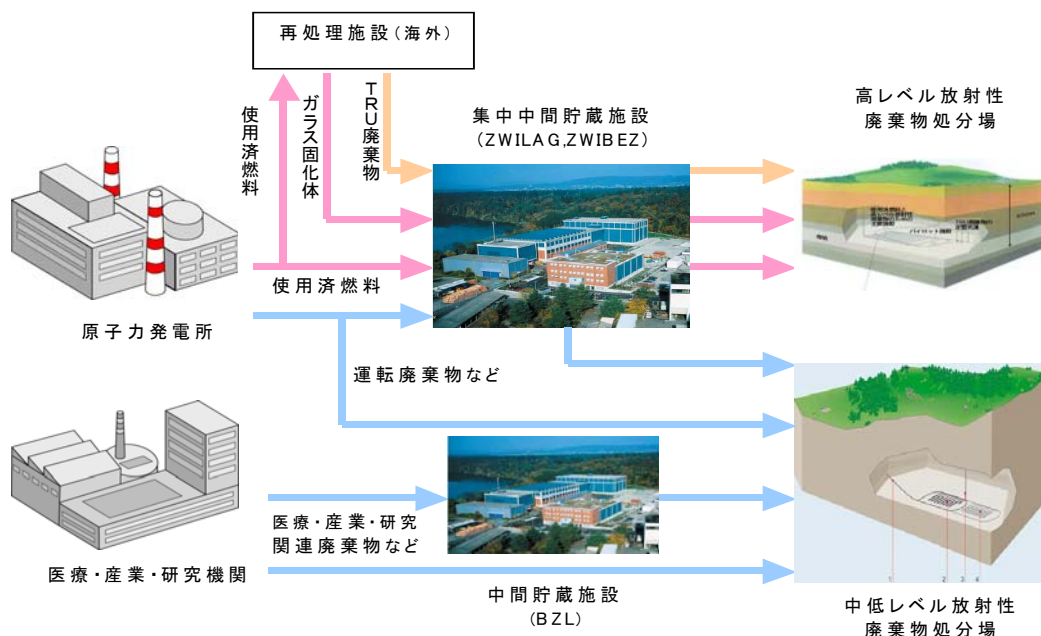
スイスの放射性廃棄物管理の概要

スイスでは、全ての放射性廃棄物を原則として国内の地層中に最終処分する方針です。処分事業は、電力会社と政府によって設立された放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）が行うことになっています。

放射性廃棄物は高レベル放射性廃棄物（再利用されない使用済燃料と使用済燃料の再処理により発生するガラス固化体）、おおむねわが国の TRU 廃棄物に該当する α 廃棄物、及び中低レベル放射性廃棄物に区分されます。高レベル放射性廃棄物と α 廃棄物を併置処分する処分場と、中低レベル放射性廃棄物処分場の二つの処分場を建設することが見込まれています。

スイスには、主に高レベル放射性廃棄物の安全な処分に関する研究を行うために、結晶質岩を対象としたグリムゼル試験サイトと、堆積岩のオパリナス粘土を対象としたモン・テリ岩盤研究所の 2 カ所の地下研究所があります。

また、放射性廃棄物の中間貯蔵施設としてヴェレンリンゲン中間貯蔵施設（ZWILAG）があります。同施設では既に、高レベル放射性廃棄物、 α 廃棄物及び中低レベル放射性廃棄物の貯蔵が開始されています。また、ベツナウ原子力発電所には、中低レベル放射性廃棄物、使用済燃料とガラス固化体の中間貯蔵施設（ZWIBEZ）が設置されています。なお、医療、産業、研究施設で発生する α 廃棄物と中低レベル放射性廃棄物を貯蔵する連邦中間貯蔵施設（BZL）という施設が、パウル・シェラー研究所（PSI）により操業されています。



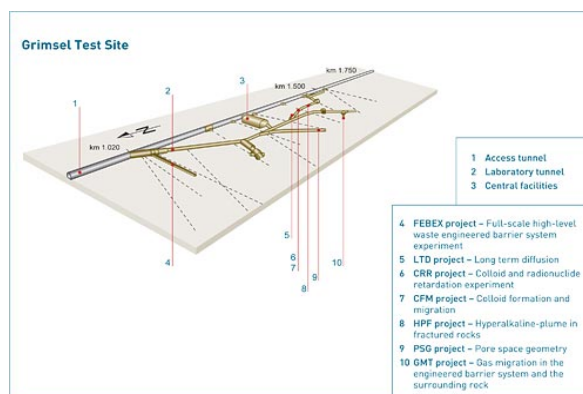
スイスの放射性廃棄物の主要な流れ

グリムゼル試験サイト

グリムゼル試験サイトは、1984年にNAGRAによって設置された地下研究所です。スイス中央部の海拔1,730m、地表から深さ450mの結晶質岩の岩体内にあります。この試験サイトでは、掘削を開始した1983年より、地質学、地球物理学、水文地質学、岩石力学及び放射性核種移行などを含む多くの分野で幅広い調査が行われています。

2003年より、実際の処分により近い時間スケール及び環境条件で処分概念を検討するための研究を目的としたフェーズVIが実施されています。具体的なプロジェクトとしては、母岩の間隙の空間分布及びコロイド形成と核種移行に関する調査、核種の長期拡散試験、長期セメント試験が実施されており、原位置での遠隔操作定置試験や長期材料試験施設の設置などが計画されています。グリムゼル試験サイトでの調査研究には、フランス、ドイツ、日本、スペイン、スウェーデン、スイス、台湾、チェコ、米国、フィンランド、英国、韓国、欧州連合（EU）からの約25の組織及び国内外の多数の大学、研究所及び会社などが参加しています。

| 施設概要 | |
|--------|--|
| 操業者 | 放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) |
| 操業開始 | 1984年 |
| 岩種 | 結晶質岩 |
| 坑道延長距離 | 約1,100m (掘削した岩石の体積: 14,800m ³) |
| 深度 | 450m |
| アクセス | |
| 場所 | ベルン州グリムゼル峠付近 |
| 交通手段 | チューリッヒ空港からマイリンゲン駅まで鉄道を利用(約2時間10分) マイリンゲン駅からゲルスステンエッグ(集合場所)までは車を利用 |



グリムゼル試験サイトの坑道レイアウト



グリムゼル試験サイト付近の航空写真



坑道内での調査の様子

(図・写真: NAGRA ウェブサイトより引用)

モン・テリ岩盤研究所

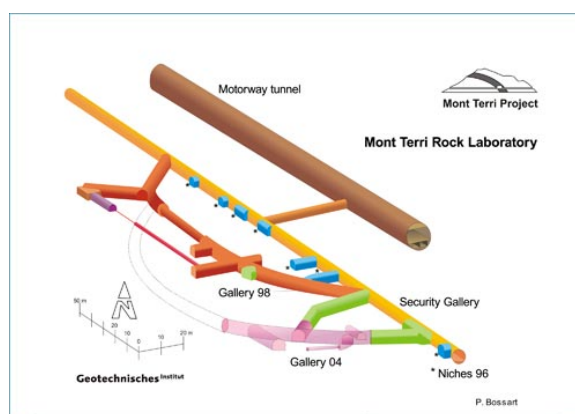
モン・テリ岩盤研究所は、1996年に各国関係機関による国際共同プロジェクトとして、スイス国立水文学・地質調査所が中心となる形で設置され、オパリナス粘土に関する地質学、水文地質学、地球化学及び岩石力学的特性を調査するための実験が行われています。研究所の管理は、2006年にスイス国土地理院が引き継ぎました。NAGRAは、処分場を設置する母岩の候補の一つであるオパリナス粘土に関する知見を深めるのに、同研究所においてデータを取得し、研究を行っています。

NAGRAが参加している主な研究としては、セメントと母岩の相互作用の研究や放射性核種の拡散と閉じ込めに関する研究、及び実規模での放射性廃棄物の定置の実証に関する研究などがあります。NAGRA以外にもフランスのANDRA、IRSN、ドイツのBGR、GRS、スペインのENRESA、ベルギーのSCK・CEN、日本のJAEA、電力中央研究所、大林組などがプロジェクト毎に共同で研究を行っています。



モン・テリ岩盤研究所付近の航空写真

| | |
|------|---|
| 施設概要 | |
| 操業者 | スイス国土地理院 (プロジェクト管理) |
| 操業開始 | 1996年 |
| アクセス | |
| 場所 | ジュラ州サンテュルサンヌ |
| 交通手段 | チューリッヒ空港からサンテュルサンヌ駅まで鉄道を利用(約2時間10分) バーゼル空港からサンテュルサンヌ駅まで鉄道を利用(約1時間5分) |



モン・テリ岩盤研究所の坑道レイアウト



模擬キャニスタを用いた試験

(図・写真：NAGRA ウェブサイトより引用)

ヴェレンリンゲン中間貯蔵施設(ZWILAG)

ヴェレンリンゲン中間貯蔵施設 (ZWILAG) は、電力会社によって設立された ZWILAG 社によって操業されています。ZWILAG には、放射性廃棄物の貯蔵施設のほかに、コンディショニング施設なども設けられています。

操業は 2001 年に開始され、高レベル放射性廃棄物の貯蔵容量は輸送貯蔵キャスクで 200 本分、中レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋の貯蔵容量は 4,000m³、中低レベル放射性廃棄物貯蔵ホールの貯蔵容量は 16,500m³です。

| 施設概要 | |
|-----------------|---|
| 操業者 | ZWILAG 社 |
| 高レベル廃棄物の貯蔵容量 | 輸送貯蔵キャスク 200 本 |
| 中低レベル放射性廃棄物貯蔵容量 | 20,500m ³ |
| アクセス | |
| 場所 | アールガウ州ヴェレンリンゲン |
| 交通手段 | チューリッヒ空港～ブルーグ駅(電車で約 30 分) ブルーグ駅からバスが利用可能 |



ZWILAG の施設

- 1.コンディショニング施設と事務棟
- 2.中低レベル放射性廃棄物貯蔵建屋
- 3.中レベル放射性廃棄物貯蔵建屋
- 4.ホットセル
- 5.受け入れ建屋
- 6.キャスク貯蔵建屋
- 7.焼却熔融建屋
- 8.補助建屋
- 9.連邦中間貯蔵施設 (BZL) ※次ページ参照



中レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋 (左図の 3)



キャスク貯蔵建屋 (左図の 6)

(図・写真 : NAGRA 提供)

ベツナウ中間貯蔵施設（ZWIBEZ）

ベツナウ中間貯蔵施設（ZWIBEZ）は、ベツナウ原子力発電所サイトに設置された中間貯蔵施設です。同施設には、原子力発電所の運転によって発生する低レベル放射性廃棄物を貯蔵する容量 6,000m³ の貯蔵ホール、使用済燃料や高レベル放射性廃棄物の輸送貯蔵キャスクを 48 体乾式貯蔵可能なホールがあります。ZWIBEZ ではすでにベツナウ発電所からの使用済燃料の輸送貯蔵キャスクが貯蔵されており、また中低レベル放射性廃棄物の貯蔵も開始されています。

| 施設概要 | |
|----------------|---------------------|
| 操業開始 | 1994 年(中低レベル放射性廃棄物) |
| 高レベル廃棄物の貯蔵容量 | 輸送貯蔵キャスク 48 本 |
| 低レベル放射性廃棄物貯蔵容量 | 6,000m ³ |
| アクセス | |
| 場所 | アールガウ州ヴェレンリンゲン |
| 交通手段 | ZWILAG から車で移動可能 |



ベツナウ発電所サイト（NOK 社ウェブサイトより引用）

連邦中間貯蔵施設(BZL)

連邦中間貯蔵施設（BZL）は医療、産業、研究施設で発生する α 廃棄物や中低レベル放射性廃棄物の貯蔵及びコンディショニングを行う施設です。BZL はパウル・シェラー研究所（PSI）によって操業されており、ZWILAG のサイトに隣接しています。

| 施設概要 | |
|------------|---------------------|
| 放射性廃棄物貯蔵容量 | 2,100m ³ |
| アクセス | |
| 場所 | アールガウ州ヴェレンリンゲン |
| 交通手段 | ZWILAG の項を参照 |



連邦中間貯蔵施設(BZL)(写真の④の建物)

(NAGRA 提供)

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先等 |
|------------------------|--------------------|--|---|
| グリムゼル試験サイト | ベルン州 グリムゼル峠付近 | ○ガイドツアー ・少なくとも6週間以上前に申込書を、14日以上前に訪問者一覧を提出。 ・施設見学は6月中旬から10月中旬までの、原則火曜日から金曜日。土曜日にも可能な場合がある。 ・所要時間：約2時間 ・運動しやすい靴と防寒着の用意が望ましい。 | 放射性廃棄物管理共同組合(NAGRA) 住所：Hardstrasse 73 CH 5430 Wettingen TEL：+41 56 437 1282 Fax：+41 56 437 1296 E-mail：Renate.Spitznagel@nagra.ch (日本語での問い合わせ Andrew.Martin@nagra.ch) |
| モン・テリ岩盤研究所 | ジュラ州サンテュルサンヌ | ○ガイドツアー ・少なくとも1ヶ月以上前に連絡して登録用紙を請求。 ・グループ規模は5～15人が望ましい。 ・見学は月曜日から金曜日。 ・所要時間：約2時間 (施設説明：45分、バスでの移動：15分、研究所見学：60分) | スイス国土地理院 住所：RFabrique de Chaux CH-2882 St-Ursanne TEL：+41 79 307 22 35 E-mail：heinz.hauser@swisstopo.ch |
| ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設(ZWILAG) | アールガウ州 ヴュレンリンゲン | ○Axporama (Axpo 社 ビジターセンター) に連絡 ・所要時間：約3.5時間 (Axpo 社 ビジターセンターの見学時間を含む) | Axporama (Axpo 社 (ベツナウ原子力発電所の運転会社) のビジターセンター) 住所：Schlossweg 16 CH-5315 Böttstein TEL：+41 56 250 0031 FAX：+41 56 250 0035 E-mail：axporama@axpo.ch |
| ベツナウ中間貯蔵施設(ZWIBEZ) | アールガウ州 デッティンゲン | ・ウェブサイトには見学に関する情報は示されていない。 | |
| 連邦中間貯蔵施設(BZL) | アールガウ州 ヴュレンリンゲン | ・ウェブサイトには見学に関する情報は示されていない。 | |

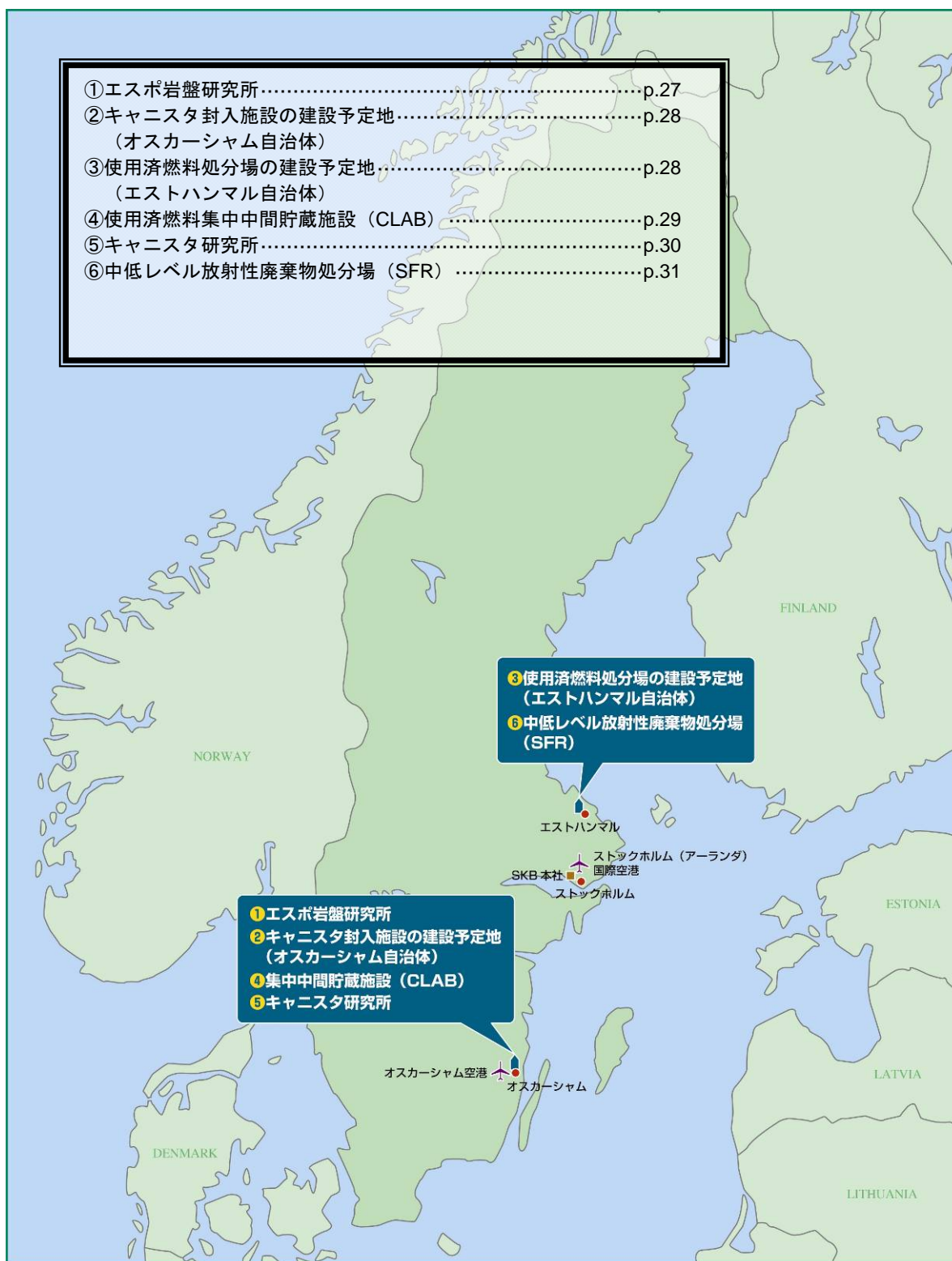
■実施主体等

| | |
|---------------------|--|
| 放射性廃棄物管理共同組合(NAGRA) | 住所：Hardstrasse 73, 5430 Wettingen TEL：+41 (0)56 437 11 11 E-mail：info@nagra.ch |
|---------------------|--|

(Blank page)

3. スウェーデン

スウェーデンの放射性廃棄物管理関連施設の地図

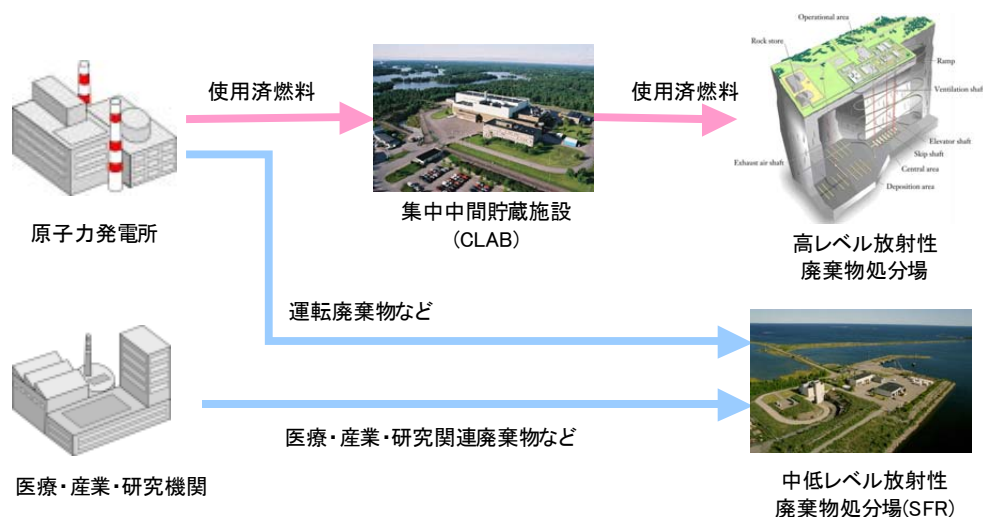


スウェーデンの放射性廃棄物管理の概要

スウェーデンでは原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物として処分する方針です。原子力発電事業者 4 社は最終処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB 社）を設立しています。各発電所で発生した使用済燃料は CLAB という集中中間貯蔵施設で貯蔵されています。また、中低レベル放射性廃棄物は SFR という処分場で処分されています。

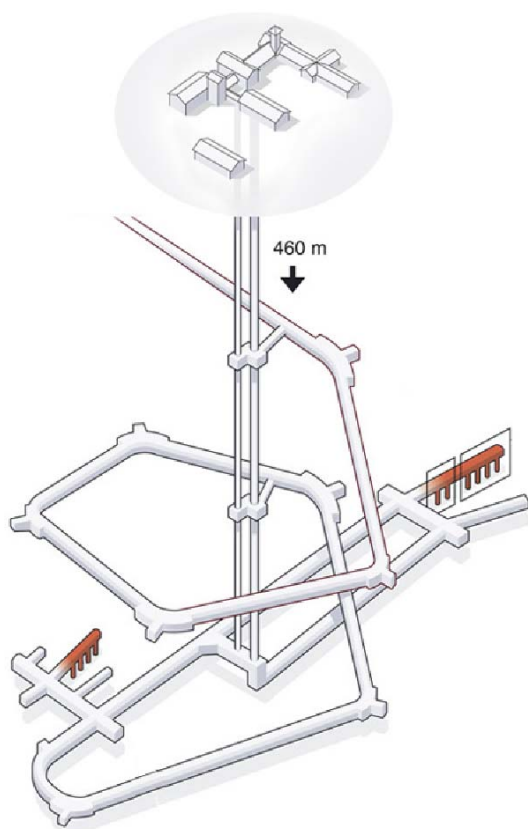
スウェーデンでは、使用済燃料は外側が銅製、内側が鋳鉄製の 2 重構造のキャニスタに封入し、地下約 500m の結晶質岩中に処分する計画です。キャニスタの封入技術は、SKB 社のキャニスタ研究所で研究開発が進められています。実際の地下環境で実規模の様々な処分技術に関する試験などを行うための地下研究所として、SKB 社のエスポ岩盤研究所があります。

使用済燃料の処分場については、1990 年代から実際の処分施設建設を前提としたサイト選定が開始されました。全国を対象とした総合立地調査及び 8 自治体で行われたフィージビリティ調査の結果に基づき、SKB 社はオスカーシャム、エストハンマル、ティーエルプの 3 自治体においてサイト調査を行うことを 2000 年に決定しました。そのうち、自治体議会がサイト調査実施の受け入れを議決したオスカーシャム及びエストハンマルの両自治体について、2002 年よりサイト調査が実施され、その結果 SKB 社は 2009 年 6 月にエストハンマル自治体のフォルスマルクを処分場建設予定地に選定し、2011 年 3 月に処分場の建設等の許可申請を行いました。処分場の操業開始は 2025 年頃となる見通しです。



スウェーデンの放射性廃棄物の主要な流れ

エスポ岩盤研究所



(SKB 社ウェブサイトより引用)

エスポ岩盤研究所は、使用済燃料の地層処分に向けた研究・試験などを目的として、オスカーシャム自治体のエスポ島の地下約460mに設置され、1995年より研究が行われています。エスポ岩盤研究所では、主に母岩の調査、岩石特性に基づいた処分方法などに関する開発・試験、処分場の安全に関する科学的知見の収集、処分場内で使用する技術に関する開発及び実際の地下環境での実規模での試験・実証などが行われています。エスポ岩盤研究所での研究開発については、国際的な協力もなされています。

| 施設概要 | |
|--------|---|
| 操業者 | スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB 社) |
| 操業開始 | 1995 年 |
| 岩種 | 結晶質岩 |
| 坑道延長距離 | 4,700m (掘削した岩石の体積 : 150,100m ³) |
| 深度 | 約 460m |
| アクセス | |
| 場所 | カルマル県オスカーシャム自治体 |
| 交通手段 | オスカーシャム空港より車を利用 |



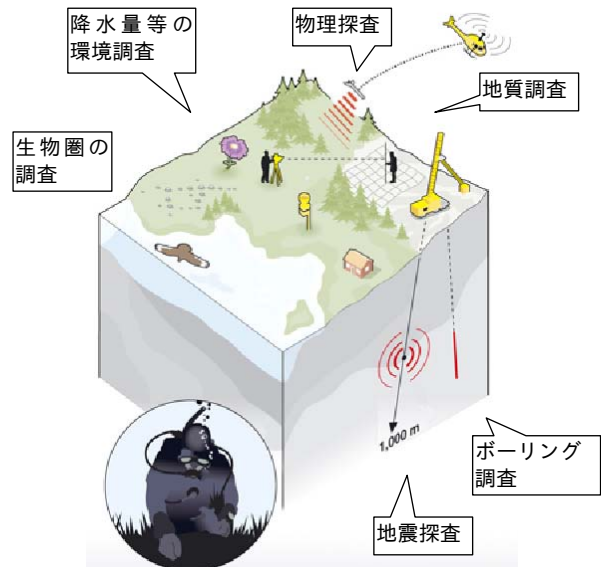
エスポ岩盤研究所の地上部



地下で実施している試験

(写真 : SKB 社提供)

使用済燃料のキャニスタ封入施設の建設予定地（オスカーシャム自治体）と処分場建設予定地（エストハンマル自治体）



サイト調査で実施された調査内容の例

オスカーシャム（左上）及びエストハンマル（左下）の
サイト調査地区

2002年から2007年にかけて、オスカーシャムとエストハンマルの2つの自治体でSKB社がサイト調査を行いました。その結果、SKB社はエストハンマル自治体のフォルスマルクを処分場建設予定地に選定しました。SKB社は、2011年3月に処分場の建設等の許可申請を行う予定です。使用済燃料をキャニスタに封入する施設は、オスカーシャムに建設される予定です。

(a) オスカーシャム自治体

約75%が森林で、元々は農業と林業が盛んでした。近年ではエネルギー関連産業が盛んで、オスカーシャム原子力発電所のほかに、SKB社の使用済燃料の中間貯蔵施設（CLAB）、エスポ岩盤研究所などがあります。

| オスカーシャム自治体の概要 | |
|---------------|-----------------------|
| 面積 | 約1,047km ² |
| 人口 | 約26,500人 |
| 現地への交通手段 | オスカーシャム空港より車を利用 |

(b) エストハンマル自治体

約71%が森林です。歴史的には、漁業・船舶業、鉄鋼業及び農業が盛んでした。今日ではサンドビックコロマント社（金属加工製品）とフォルスマルク原子力発電所関連が主要産業です。フォルスマルクには、SKB社の低中レベル放射性廃棄物の処分場（SFR）があります。

| エストハンマル自治体の概要 | |
|---------------|-----------------------|
| 面積 | 約2,790km ² |
| 人口 | 約21,600人 |
| 現地への交通手段 | ストックホルム空港より車を利用 |

集中中間貯蔵施設（CLAB）

CLAB は原子力発電所で発生した使用済燃料を処分するまで 30～40 年間貯蔵するための集中中間貯蔵施設です。使用済燃料は地下 30m の深さの貯蔵プールに貯蔵され、この中間貯蔵によって使用済燃料の放射能及び発熱量を減衰させ、処分に向けて取り扱いやすさを向上させています。

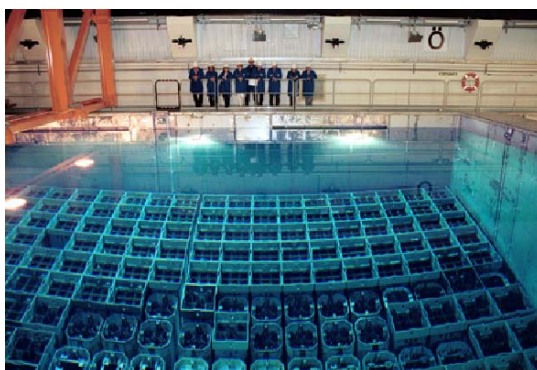
CLAB では、2009 年末の時点で約 5,050tU の使用済燃料が貯蔵されています。

なお、使用済燃料をキャニスタに封入する施設が、この CLAB に隣接して建設され、連携して操業される計画になっています。

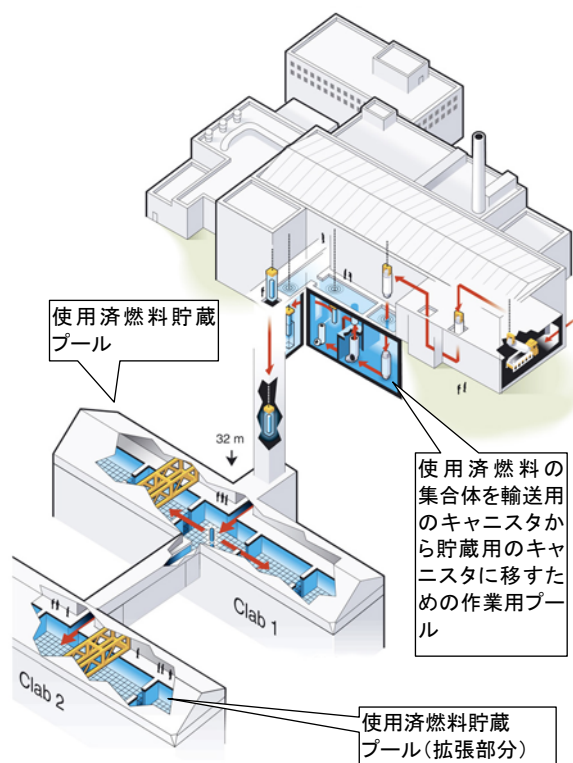
| 施設概要 | |
|--------------|---|
| 操業者 | スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB 社） |
| 建設／操業開始 | 1980 年／1985 年 |
| 貯蔵容量 | 8,000tU（湿式） （2008 年 1 月に 5000 トンから増容量） |
| 年間使用済燃料受け入れ量 | 約 300tU／年 |
| 貯蔵プール数 | 4 つ（＋予備用 1 つ） |
| アクセス | |
| 場所 | カルマル県オスカーシャム自治体（オスカーシャム原子力発電所サイト内） |
| 交通手段 | オスカーシャム空港より車を利用 |



CLAB 全景



CLAB の使用済燃料の貯蔵プール

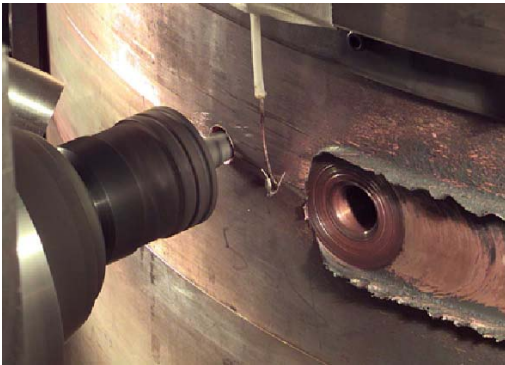


（図・写真：SKB 社提供）

キャニスタ研究所

SKB 社のキャニスタ研究所は、使用済燃料のキャニスタ封入技術についての研究・開発を行うための施設です。この研究所での研究開発は、銅製キャニスタ本体への蓋の溶接及び溶接後のキャニスタの密閉性に関する検査技術の完成に置かれています。施設内には、電子ビーム溶接装置、摩擦攪拌溶接装置、超音波試験装置などが設置されています。

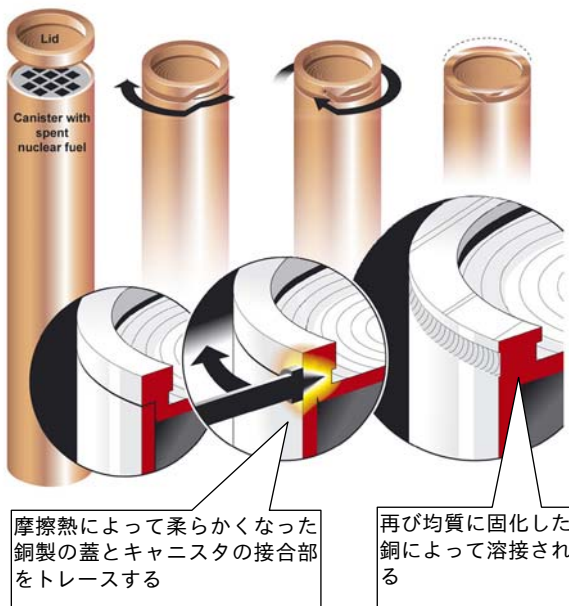
| 施設概要 | |
|------|---------------------------|
| 操業者 | スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB 社) |
| 操業開始 | 1998 年 |
| アクセス | |
| 場所 | カルマル県オスカーシャム自治体 |
| 交通手段 | オスカーシャム空港より車を利用 |



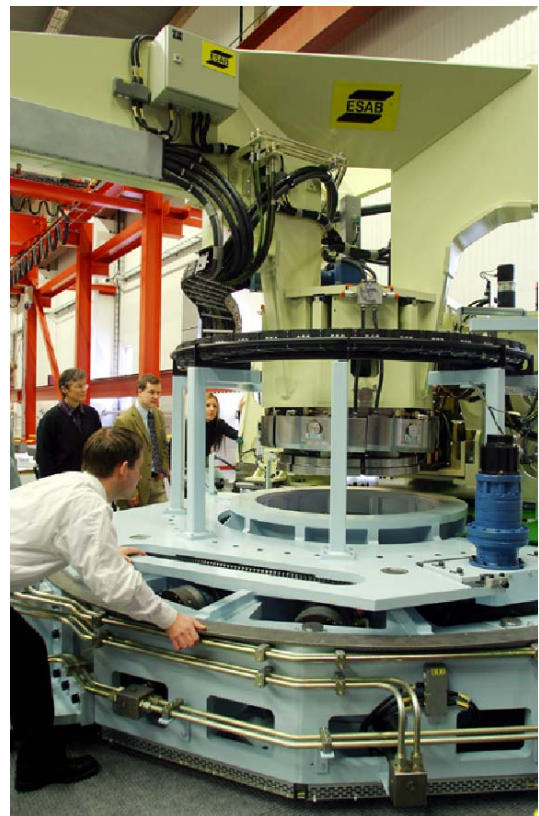
摩擦攪拌接合の様子



キャニスタ研究所の概観



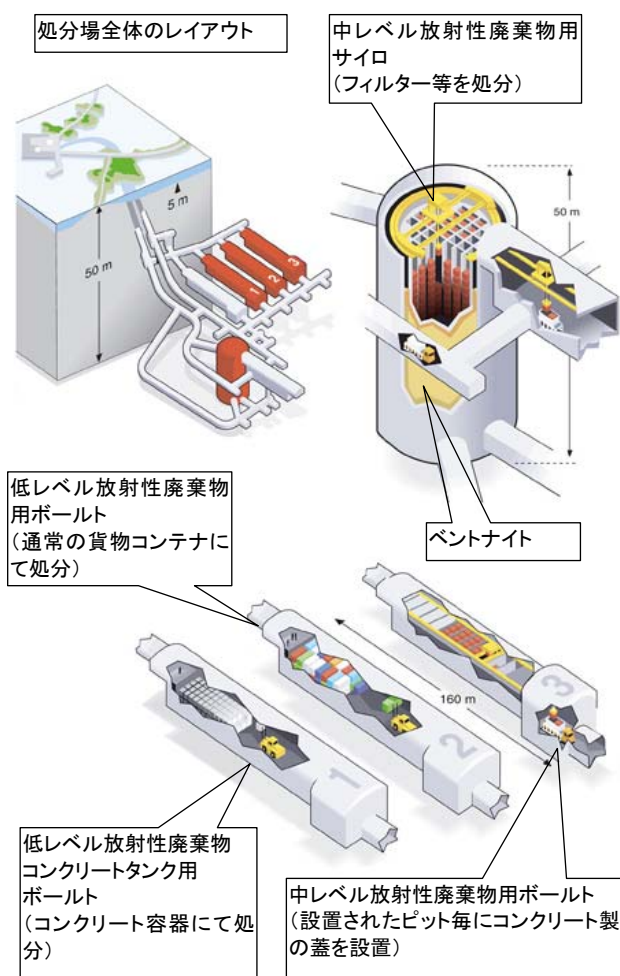
摩擦攪拌溶接の仕組み



研究所内の試験装置

(図・写真：SKB 社提供)

中低レベル放射性廃棄物処分場（SFR）



| 施設概要 | |
|----------------|---|
| 操業者 | スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社 (SKB 社) |
| 建設／操業開始 | 1983 年／1988 年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 63,000m ³ ／33,300m ³ (2009 年末時点) |
| 年間廃棄物 受け入れ量 | 約 1,000m ³ /年 |
| 処分場の構成 | <ul style="list-style-type: none"> ・水深約 5m の海底から約 50m 以深 ・サイロ ・低レベル放射性廃棄物コンクリートタンク用ポルト×2 ・低レベル放射性廃棄物用ポルト×1 ・中レベル放射性廃棄物用ポルト×1 |
| アクセス | |
| 場所 | ウプサラ県エストハンマル自治体 |
| 交通手段 | ストックホルム空港より車を利用 |



SFR の地上部 (SKB 社ウェブサイトより引用)

SFR 1 処分場はスウェーデンで発生する中低レベル放射性廃棄物の処分場で、原子力発電所の運転廃棄物に加え、医療・産業・研究分野からの低レベル及び中レベルの放射性廃棄物も処分されています。

SFR 処分場はフォルスマルク原子力発電所の沖合 3km、水深約 5m の海底から約 50m 以深の岩盤内の空間に設置されています。

処分場の構成は、低レベル放射性廃棄物のコンクリートタンク用のポルトが 2 つ、低レベル放射性廃棄物用ポルトが 1 つ、中レベル放射性廃棄物用ポルトが 1 つ、中レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが 1 つとなっています。

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先等 |
|--------------------------|-------------------------|---|---|
| エスポ岩盤研究所 | カルマル県 オスカーシャム 自治体 | ○ガイドツアー ・基本的に年間を通じて見学可能 (事前予約必要) ・施設説明の後、地下450mの施設に向かい、施設内を歩いて見学。 ・見学者の年齢制限は7才以上。 ・所要時間：約2時間 | 住所: 572 29 Oskarshamn TEL: +46(0)491 76 78 00 Fax: +46(0)491 820 05 SKB 社窓口 TEL: +46(0)491 76 78 05 E-mail: besok@skb.se |
| 集中中間貯蔵施設(CLAB) | カルマル県 オスカーシャム 自治体 | ○ガイドツアー ・基本的に年間を通じて見学可能 (事前予約必要) ・施設説明の後、プラント内を見学。 ・見学コースには階段及びエレベーターが多い。 ・見学者の年齢制限は18才以上。 ・所要時間：約2時間 | 住所: 572 83 Oskarshamn TEL: +46(0)491 78 60 00 Fax: +46(0)491 78 60 90 SKB 社窓口 TEL: +46(0)491 76 7805 E-mail: besok@skb.se |
| キャニスタ研究所 | カルマル県 オスカーシャム 自治体 | ○ガイドツアー ・基本的に年間を通じて見学可能 (事前予約必要) ・施設説明の後、施設内を見学。 ・見学者の年齢制限は7才以上。 ・所要時間：約1.5時間 | 住所: 572 29 Oskarshamn (Box 925) TEL: +46(0)491 76 79 00 Fax: +46(0)491 76 79 30 SKB 社窓口 TEL: +46(0)491 76 7805 E-mail: besok@skb.se |
| 中低レベル放射性廃棄物処分場(SFR) | ウプサラ県 エストハンマル 自治体 | ○ガイドツアー ・基本的に年間を通じて見学可能 (事前予約必要) | 住所: 742 94 Östhammar TEL: +46(0)173 883 10 Fax: +46(0)173 883 90 SKB 社窓口 TEL: +46(0)491 76 7805 E-mail: besok@skb.se |
| SKB 社 地元自治体 情報提供施設 | カルマル県 オスカーシャム 自治体 | (エスポ岩盤研究所内) | SKB 社 オスカーシャム 情報事務所 住所: 572 29 Oskarshamn TEL: +46(0)491 76 78 00 E-mail: info.oskarshamn@skb.se |
| | ウプサラ県 エストハンマル 自治体 | (SFR 処分場事務所内) | SKB 社 フォルスマルク 情報事務所 住所: Stora Asphällan 8 742 94 Östhammar (Forsmarks hamn) TEL: +46(0)173 883 00 E-mail: info.forsmark@skb.se |

■実施主体等

| | |
|-------------------------------|--|
| スウェーデン核燃料・廃棄物 管理会社 (SKB 社) | 住所: Blekholmstorget 30, SE-101 24 Stockholm (P.O. Box 250) TEL: +46(0)8459 84 00 E-mail: info@skb.se (URL: http://www.skb.se) |
|-------------------------------|--|

4. ドイツ

ドイツの放射性廃棄物管理関連施設の地図



| | |
|-----------------------|------|
| ①ゴアレーベンサイト (サイト特性調査) | p.35 |
| サイト特性調査実施自治体 (ゴアレーベン) | p.36 |
| ゴアレーベン中間貯蔵サイト | p.37 |
| ②コンラッド処分場 | p.38 |
| ③モルスレーベン処分場 | p.39 |
| ④アッセII研究鉱山 | p.40 |
| ⑤アーハウス集中中間貯蔵施設 | p.41 |
| ⑥ノルト集中中間貯蔵施設 | p.41 |

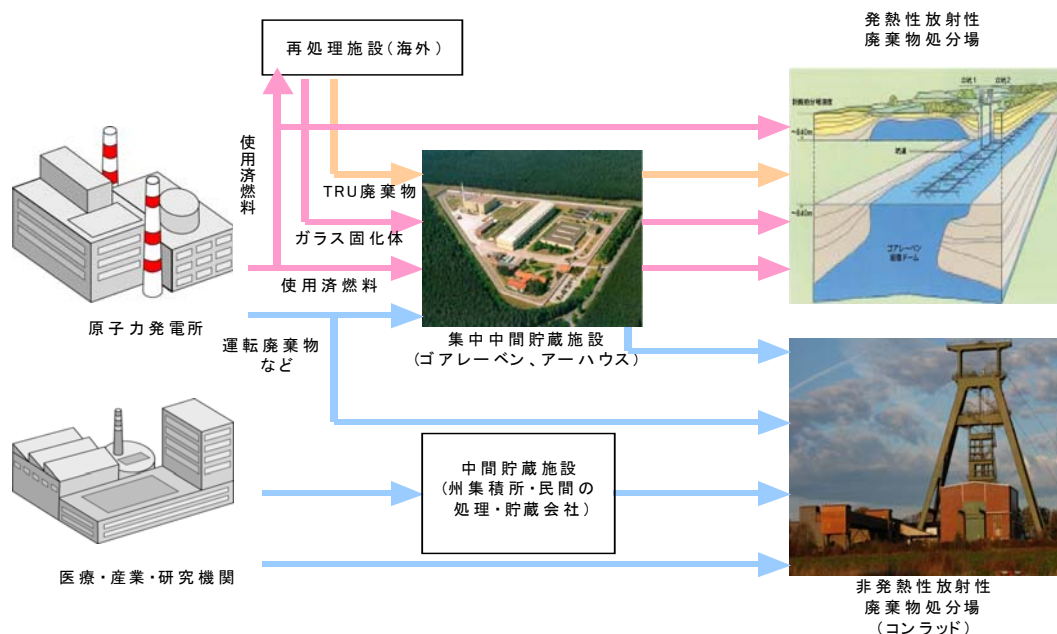
ドイツの放射性廃棄物管理の概要

ドイツでは、全ての放射性廃棄物を、国内の地層中に最終処分する方針です。また、原子力法は放射性廃棄物の処分責任が連邦にあることを規定しており、連邦放射線防護庁(BfS)が処分の実施主体となっています。なお、BfS との契約により、具体的な作業等はドイツ廃棄物処分施設建設・運転会社(DBE 社)が行っています。

ドイツでは、処分時に考慮すべき熱影響の観点から放射性廃棄物が区分されています。発熱性放射性廃棄物（使用済燃料の再処理から生じるガラス固化体及び使用済燃料など）については、処分に向けた探査活動がゴアレーベンの岩塩ドームで 1970 年代から開始されており、2000 年からの一時中断を挟んで、2010 年 11 月に再開されました。

非発熱性放射性廃棄物については、コンラッド処分場の建設に向けた準備作業が進められています。旧東ドイツ時代に操業開始されたモルスレーベン処分場(ERAM)は、現在閉鎖・廃止措置に向けた手続きが行われています。また、かつて試験的に処分が行われていたアッセ II 研究鉱山は、2010 年 1 月、その閉鎖オプションとして廃棄物の回収措置が選定され、現在、回収計画の立案に向けて、坑道内の試験的な掘削などが進められています。

使用済燃料は、原子力発電所の各サイト内の貯蔵施設において中間貯蔵されているほか、ゴアレーベン、アーハウス、ノルト（グライフスバルト）の集中中間貯蔵施設でも貯蔵されています。また、フランスや英国に委託した再処理後に返還された高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体は、ゴアレーベンの集中中間貯蔵施設で貯蔵されています。



ドイツの放射性廃棄物の主要な流れ

ゴアレーベンサイト（サイト特性調査）

ゴアレーベンの岩塩ドームでは、最終処分場としての適合性を評価するために、1979年からボーリングを含めた地表からの調査が開始され、1986年から二本の立坑の掘削も進められており、実質的に地下特性調査施設としての役割を果たしていると言えます。2000年10月からは新たな探査活動が一時凍結されましたが、2009年秋の政権交代により成立した新連立政権の方針を受け、2010年11月に探査活動は再開されました。

岩塩ドームの大きさは長さ約14km、幅が最大約4km、地下約250mから一番深いところでは地下約3,400mまでの規模です。処分深度は、地下約840mから1,200mの範囲で考えられています。下に示した処分イメージでは地下840mの深さの岩塩ドームの中に処分坑道がレイアウトされており、その面積は約3km²となっています。

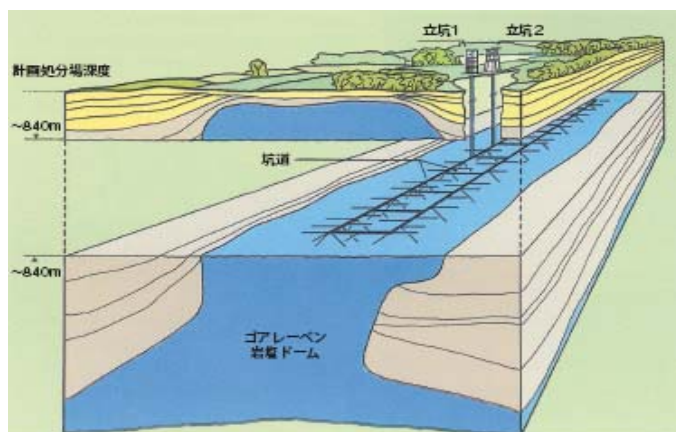
なお、2011年11月からは、処分事業を管轄する連邦環境・自然保護・原子炉安全省と全ての州政府（16州）が共同して、ゴアレーベンでの探査活動と並行して、新たなサイト選を選定するための制度づくりを行っています。

| 施設概要 | |
|------|---|
| 操業者 | 連邦放射線防護庁（BfS） |
| 調査開始 | 1979年 |
| 深度 | 933m、840m（探査坑の深さ） |
| 岩種 | 岩塩 |
| 処分容量 | 28,000m ³ ※ （2080年末時点予測値） |
| アクセス | |
| 場所 | ニーダーザクセン州 リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡 |
| 交通手段 | ハンブルク空港～ダンネンベルク駅（電車で約2時間） ダンネンベルク駅～ゴアレーベンサイト（車などを利用） |

※ 上記処分容量の予測値では、2011年6月に連邦政府が決定した、2022年までに全ての原子炉を閉鎖することによる影響は考慮されていない。



ゴアレーベンの立坑（出典：DBE社）



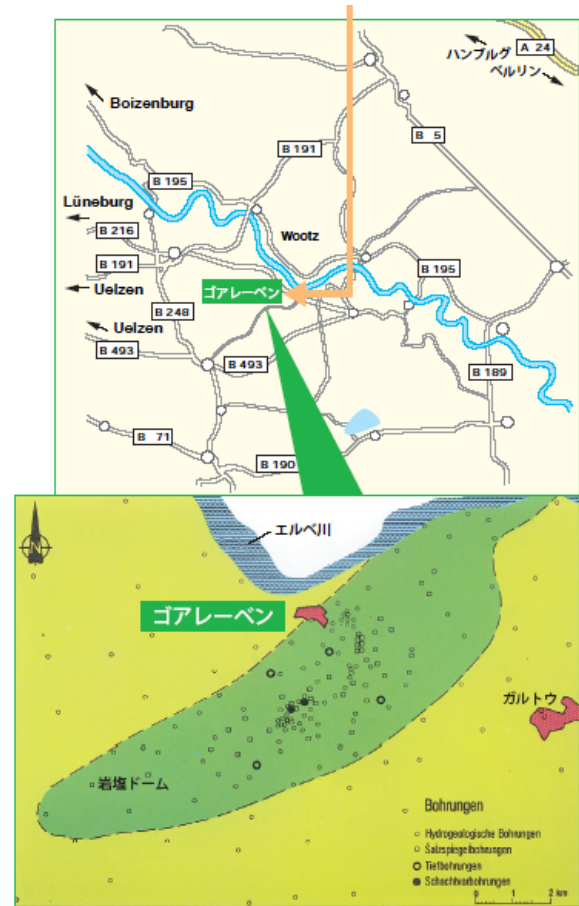
ゴアレーベンでの処分概念イメージ
（DBE社資料より作成）

サイト特性調査実施自治体（ゴアレーベン）

ゴアレーベンは右の地図にあるように、ドイツ北部に位置するニーダーザクセン州リュッヒョウ・ダンネンベルク郡にあります。面積は約 2 万 km²、人口は 1,000 人に満たない、小さな自治体です。ベルリンから北西に約 170km、ハンブルクから南東約 130km に位置しており、エルベ川沿いの、旧東ドイツとの国境付近にある自治体です。

ゴアレーベンでは高レベル放射性廃棄物等の発熱性放射性廃棄物の最終処分場サイトとしての適合性を評価するための探査活動が行われてきました。探査活動は 2000 年より一時中断されましたが、2009 年秋に成立した連立政権の方針により、2010 年 11 月に再開されました。また、放射性廃棄物の集中中間貯蔵施設(次ページ参照)もあります。

| ゴアレーベンの概要 | |
|-----------|-------------------------|
| 面積 | 約 20,000km ² |
| 人口 | 約 640 人 |



(DBE 社資料より作成)



ゴアレーベンの遠景

(DBE 社資料より引用)

ゴアレーベン中間貯蔵サイト

ゴアレーベンには、ゴアレーベン中間貯蔵（BLG）社が操業する使用済燃料と放射性廃棄物の中間貯蔵施設も設置されています。

同施設は、使用済燃料及びガラス固化体の集中中間貯蔵施設(TBL-G)、放射性廃棄物集中中間貯蔵施設(ALG)、及び使用済燃料のパイロットコンディショニング施設(PKA)で構成されています。

TBL-Gには約5,000m²の敷地に420本のキャスクを貯蔵することが可能で、使用済燃料とフランスから返還されたガラス固化体が貯蔵されています。

ALGには、原子力発電所や医療・産業・研究利用から発生する放射能レベルの低い廃棄物が貯蔵されています。それらの廃棄物は、同施設に輸送される前に鉄やコンクリートで作られた容器に封入されます。同施設は面積が4,500 m²、高さが5mとなっています。

PKAは、使用済燃料を最終処分に適した形態へとコンディショニングするための技術開発のために設置されています。ただし、現在の利用許可は、使用済燃料用キャスクの補修に制限されています。

| 施設概要 | |
|--------------|--|
| 操業者 | BLG 社 |
| 操業開始 | 1984 年 |
| TBL-G の許可貯蔵量 | 3,800t（重金属換算、乾式） |
| ALG の許可貯蔵量 | 総放射能<5×10 ¹⁸ Bq |
| アクセス | |
| 場所 | ニーダーザクセン州 リュッヒョウ・ダンネンベルグ郡 |
| 交通手段 | ハンブルク空港～ダンネンベルク駅（電車で約2時間） ダンネンベルク駅～ゴアレーベン中間貯蔵施設（車などを利用） |

ゴアレーベン中間貯蔵サイト

（BLG社ウェブサイトより引用）

- ①パイロットコンディショニング施設
- ②使用済燃料及びガラス固化体集中中間貯蔵施設
- ③放射性廃棄物集中中間貯蔵施設



コンラッド処分場

コンラッド処分場は、旧鉄鉱山であり、ニーダーザクセン州の南東部に位置し、ベディンゲン、ヴァテンシュテット及びブレッケンシュテット共有地に渡っています。コンラッド旧鉄鉱山では、1976年に放射線・環境協会(GSF)が最終処分場としての適合性の調査を開始しました。1982年に当時の処分事業の実施主体であった連邦物理・技術研究所(PTB)により非発熱性放射性廃棄物の最終処分場とするための計画確定(許認可)の申請が行われました。当初は65万m³の処分容量が見込まれていましたが、2002年の計画確定ではドイツにおいて2080年までに発生すると見込まれる最大の廃棄物量である30万3,000m³について申請が認められています。

現在の処分事業の実施主体である連邦放射線防護庁(BfS)は、2007年から処分場の建設に向けた準備作業を実施しており、コンラッド旧鉄鉱山を処分場とするための改造工事、さらに処分場操業の準備作業が実施される計画となっています。処分場の操業開始

時期は、2019年頃とされています。

コンラッド処分場は、既存の2本の立坑を利用し、操業される計画です。右の写真はコンラッド立坑1のもので、主として器材輸送坑として利用されます。また、コンラッド立坑2は今後廃棄物輸送坑、主要な入出坑として利用される予定です。

| | |
|--------|--|
| 施設概要 | |
| 操業者 | BfS |
| 計画確定決議 | 2002年 |
| 処分容量 | 303,000m ³ (計画確定で認められた処分容量) |
| 処分場の構成 | 地下800~1,300mに、 約110万m ³ の処分施設を建設 |
| アクセス | |
| 場所 | ニーダーザクセン州 ザルツギッター市 |
| 交通手段 | ハノーバー空港~ブラウンシュバイク駅(電車で約30分) ブラウンシュバイク駅~コンラッド処分場(車などを利用) |



コンラッド処分場の立坑1

モルスレーベン処分場

モルスレーベン処分場は、旧東ドイツ地区にある元は岩塩鉱山で、1970年にバルテンスレーベン岩塩鉱山が処分場サイトとして選定され、1978年に試験操業が開始されました。1981年には5年間の期限付きの操業の許認可、1986年には長期操業の許認可が発給されました。1990年の東西ドイツ統一により連邦施設となり、DBE社に操業が委託されましたが、1998年に処分が中止され、2001年には閉鎖が決定されています。現在は、処分場の閉鎖・廃止措置に向けた作業や法的手続きが進められています。

2003年から、地下坑道内の安全性を確保するため、放射性廃棄物が定置されていない空洞部分の埋め戻し作業などが行われています。また、2005年9月には、処分事業の実施主体である連邦放射線防護庁（BfS）がモルスレーベン処分場の廃止措置計画を提出し、現在は廃止措置作業に必要な許認可手続きが進行中です。

| 施設概要 | |
|------|--|
| 操業者 | BfS |
| 操業開始 | 1978年 |
| 岩種 | 岩塩 |
| 既処分量 | 約3万6,800m ³ の放射性廃棄物及び約6,600体の密封線源 |
| 処分施設 | 旧岩塩鉱山の掘削レベル(地下約500m)等に処分 |
| アクセス | |
| 場所 | ザクセン・アンハルト州 オーレクライス郡 |
| 交通手段 | ハノーバー空港～ヘルムシュテット駅（電車で約1時間） ヘルムシュテット駅～モルスレーベン処分場（車などを利用） |



モルスレーベン処分場における
廃棄物の定置風景
(DBE社提供)

アッセⅡ研究鉱山

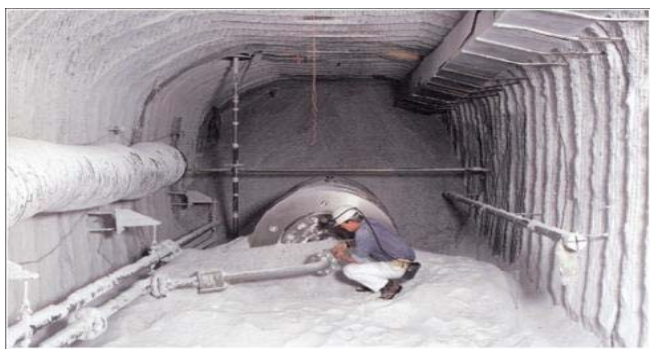
アッセⅡ研究鉱山は、かつて岩塩鉱山でした。1965年に、放射線・環境協会（GSF）（現ミュンヘン・ヘルムホルツセンター）は放射性廃棄物の最終処分に関する調査・研究を実施するため、同鉱山を取得しました。アッセⅡ研究鉱山では、1967年から78年にかけて中低レベル放射性廃棄物の試験的な処分が行われ、その後地下研究所として高レベル放射性廃棄物の岩塩層への処分等に関する調査が続けられました。

アッセⅡ研究鉱山における研究所としての機能は実質的に終了しています。2009年1月に実施主体が連邦放射線防護庁（BfS）に変更され、BfSは複数のオプションによる研究鉱山の廃止措置の比較検討を行い、定置された廃棄物の回収を廃止措置として選定しました。

| 施設概要 | |
|---------------------------------|---|
| 操業者 | BfS（2009年1月から） |
| 試験操業開始 | 1967年 |
| 試験操業終了 | 1978年 |
| 岩種 | 岩塩 |
| 既処分量 | 124,494本の低レベル放射性廃棄物廃棄体と、1,293本の中レベル放射性廃棄物廃棄体 |
| 処分施設 （廃棄物の回収方法が今後 検される予定） | 低レベル放射性廃棄物廃棄体： 地下750mと725mの空洞に定置 中レベル放射性廃棄物廃棄体： 地下511mの空洞に定置 |
| アクセス | |
| 場所 | ニーダーザクセン州 アッセ市町村小連合 |
| 交通手段 | ハノーバー空港～ブラウンシュバイク駅（電車で約30分） ブラウンシュバイク駅～アッセ研究鉱山（車などを利用） |



1978年頃のアッセⅡ研究鉱山での
低・中レベル放射性廃棄物の定置風景
(DBE社提供)



アッセⅡ研究鉱山での
直接処分の実験風景
(DBE社提供)

アーハウス集中中間貯蔵施設

アーハウス中間貯蔵施設は 1984 年に設置された使用済燃料の中間貯蔵施設で、電力会社の共同出資によって設立された原子力サービス社（GNS 社）が施設の操業を行っています。

貯蔵建屋は、全長 200m、幅 38m、高さ 20m となっています。



アーハウス中間貯蔵施設の全景

| | |
|--------|---|
| 施設概要 | |
| 操業者 | GNS 社 |
| 操業開始 | 1984 年 |
| 許可貯蔵容量 | 3,960t（重金属換算、乾式） |
| アクセス | |
| 場所 | ノルトラインヴェストファーレン州 アーハウス市 |
| 交通手段 | フランクフルト空港～アーハウス駅（電車で約 5 時間） アーハウス駅～アーハウス中間貯蔵施設（車などを利用） |



貯蔵中の使用済燃料輸送キャスク

（BZA 社ウェブサイトより引用）

ノルト集中中間貯蔵施設

旧東ドイツのグライフスバルト原子力発電所では、現在、世界最大級の廃止措置が進められていますが、サイト近傍に設置されたノルト中間貯蔵施設では、同発電所などからの使用済燃料が貯蔵されています。ノルト中間貯蔵施設はノルト・エネルギー社（EWN 社）によって操業されており、上記の使用済燃料だけでなく、他の発電所の使用済燃料や廃止措置に伴い発生する廃棄物の貯蔵も行っています。

| | |
|--------|---|
| 施設概要 | |
| 操業者 | EWN 社 |
| 操業開始 | 1998 年 |
| 許可貯蔵容量 | 585t（重金属換算、乾式） |
| アクセス | |
| 場所 | メークレンブルク・フォーアポメルン州 グライフスバルト市 |
| 交通手段 | ベルリン空港～グライフスバルト駅（電車で約 2 時間 30 分） グライフスバルト駅～ノルト中間貯蔵施設（車などを利用） |

ドイツ（2012年1月現在）

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先 |
|-------------------|---|---|--|
| ゴアレーベン サイト | ニーダーザク セン州リュッ ヒョウ・ダンネ ンベルグ郡 | 探査坑への入坑の予約は、 右の見学予約用の電話番号 で可能。 | BfS（見学予約） TEL: +49 (0)3018/333-1155 インフォメーションセンター 住所: Rottlebener Weg 1 29475 Gorleben TEL: +49(0)5882 98739-0 E-mail: info-gorleben@bfs.de |
| ゴアレーベン 中間貯蔵サイト | ニーダーザク セン州リュッ ヒョウ・ダンネ ンベルグ郡 | ○ガイドツアー ・事前連絡が必要。 ・身分証明書が必要。 | BLG 社／GNS 社（見学予約） 住所: Lüchower Str. 8, 29475 Gorleben Tel: +49 (0) 5882/10129 E-mail: juergen.auer@gns.de |
| コンラッド 処分場 | ニーダーザク セン州ザルト ツギッター市 | 訪問のためには、右記電話 番号かウェブサイトでの事 前予約が必要。スペースの 都合上、各ツアーの見学人 数は最大 28 名に限定。 | BfS インフォメーションセンター（見学予約） 住 所： Chemnitzer Strasse 27, Salzgitter-Lebenstedt TEL: +49 (0)5341/867 3099 ウェブサイト: https://www. endlager-konrad.de/cln_162/ EN/Service/Calendar/kalender __node.html?_nnn=true |
| モルスレーベン 処分場 | ザクセン・アン ハルト州オー レクライス郡 | ○ガイドツアー ・14 歳以上であれば、施設 見学が可能。 ・見学には、右記電話番号 での事前登録が必要。 | BfS インフォメーションセンター 住 所： Amalienweg 1 D-39343 Ingersleben, OT Morsleben TEL（見学予約）：+49 (0)39050- 8274 ま たは -8272 E-mail: info-morsleben@bfs.de |
| アッセ II 研究鉱山 | ニーダーザク セン州アッセ 市町村小連合 | 18 歳以上であれば、見学可 能。訪問のためには、右記 電話番号かメールでの事前 予約が必要。 | BfS インフォメーションセンター （見学予約） 住所: Am Walde 1 38319 Remlingen E-mail: info-asse@bfs.de TEL: +49 05336/89-640 |
| アーハウス 中間貯蔵施設 | ノルトライン ヴェストファ ーレン州 アーハウス市 | | GNS 社（見学予約） 住所： Ammeln 59 48683 Ahaus TEL:+49 (0)2561/42637 E-mail: burghard.rosen@gns.de |
| ノルト中間 貯蔵施設 | メークレンブ ルク・フォーア ポメルン州グ ライフスバル ト市 | ○ビジターセンター ・ビジターセンターは、州 の祝日を除いて 4～10 月の平日 9 時から 17 時 30 分まで見学可能。 ・14 歳以上であれば、施設 見学が可能。 | EWN 社ビジターセンター（見学予約） 住所： Postfach 1125 Abteilung Öffentlichkeitsarbeit 17507 Lubmin TEL:+49 (3) 8354 4 -8030 E-mail: info@ewn-gmbh.de |

■実施主体等

| | |
|---------|--|
| DBE 社本社 | 住所： Eschenstraße 55 31224 Peine TEL: +49 5171 43-0 E-mail: info@dbe.de |
|---------|--|

5. フィンランド

フィンランドの放射性廃棄物管理関連施設の地図

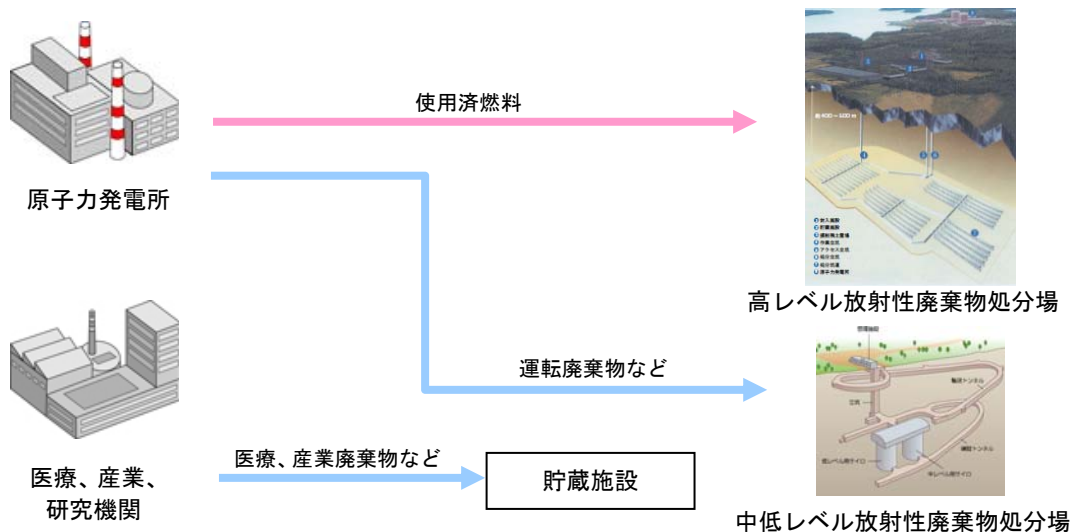


フィンランドの放射性廃棄物管理の概要

フィンランドでは原子力発電によって発生する使用済燃料は、再処理せずに高レベル放射性廃棄物として直接処分することになっています。原子力発電事業者 2 社は最終処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、ポシヴァ社を設立しています。2カ所の発電所で発生した使用済燃料は原子力発電所サイトで中間貯蔵された後に処分されます（2009 年末時点の貯蔵量は合計約 1,697 トン）。中低レベル放射性廃棄物は各原子力発電所サイト内に設けられている処分場で処分されています。

フィンランドでは、使用済燃料は外側が銅製、内側が鋳鉄製の 2 重構造のキャニスタに封入され、結晶質岩に地層処分されることになっています。最終処分施設はフィンランド西部のユーラヨキ自治体にあるオルキオトに建設される予定です。処分深度は地下約 400m が考えられています。また、2004 年からオルキオトでは地下特性調査施設（ONKALO）の建設が進められており、建設と並行して調査等が行われています。この ONKALO は将来的には処分場の一部となる予定です。

使用済燃料の処分場については、1980 年代に実際の処分施設建設を前提としたサイト選定が開始されました。全国を対象としたサイト調査の結果に基づき、ポシヴァ社は 1999 年にオルキオトを最終処分予定地として選定しました。2000 年には、オルキオトのあるユーラヨキ自治体が処分場の受け入れを自治体議会で決定し、同年、政府はオルキオトでの最終処分プロジェクトに対する原則決定を行いました。2001 年に、政府の原則決定が国会で承認され、オルキオトが最終処分予定地に決定しました。ポシヴァ社は処分場の建設許可申請を 2012 年に行い、2020 年には本格的な操業を開始する計画です。



フィンランドの放射性廃棄物の主要な流れ

オルキルト使用済燃料処分場予定地（地下特性調査施設：ONKALO）



地下特性調査施設（ONKALO）の入口

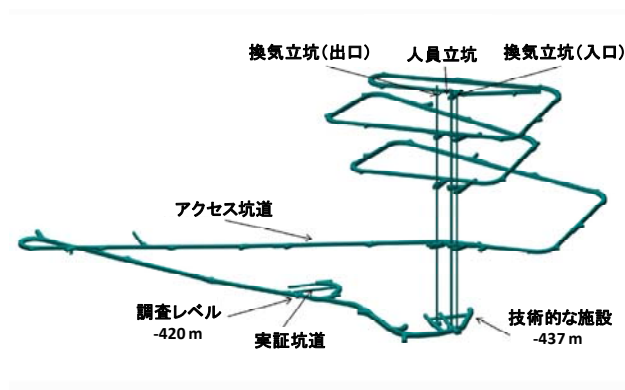
| 施設概要（地下特性調査施設：ONKALO） | |
|-----------------------|--|
| 操業者 | ポシヴァ社 |
| 建設開始 | 2004年 |
| 岩種 | 結晶質岩 |
| 坑道延長距離 （予定） | ・ 5,500m （掘削する岩石の体積：365,000m ³ ） |
| 深度 | ・ 約 400m |
| アクセス | |
| 場所 | ユーラヨキ自治体 |
| 交通手段 | ポリ空港より車を利用 |

地下特性調査施設（ONKALO）は、最終処分予定地に決定したオルキルトの詳細なサイト特性調査を行うための施設です。また、ONKALOでは実際の条件下で処分技術のテストを行うことができます。ONKALOは調査・研究目的だけの施設ではなく、将来的には処分施設の一部として利用する予定のものです。

ポシヴァ社は2003年5月にユーラヨキ自治体から建設許可を受け、2004年6月からONKALOの建設を行っています。また、建設作業と並行して、必要な研究開発や設計研究を実施することとしており、さらに詳細な地質環境データの取得が行われます。

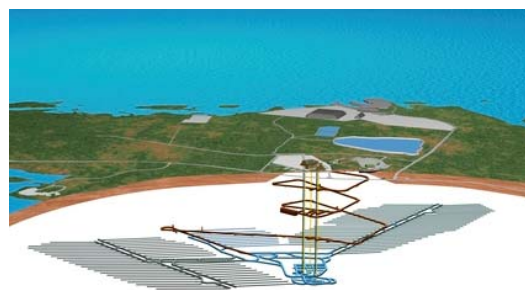
ONKALOの完成後の2010年代に使用済燃料のキャニスタ封入施設及び最終処分場の建設が開始されますが、処分場の建設と操業には、それぞれ許可を得なければなりません。

ポシヴァ社は、ONKALOでの研究成果に基づき、これらの許可申請を行います。ポシヴァ社は2012年に処分場の建設の許可申請を行う予定であり、本格的な操業は2020年に開始する計画です。



地下特性調査施設（ONKALO）のレイアウト

（ポシヴァ社ウェブサイトより引用）



処分場概要図

（ポシヴァ社ウェブサイトより引用）

最終処分予定地自治体

ユーラヨキ自治体の概要

| | |
|----|----------------------|
| 面積 | 約 459km ² |
| 人口 | 約 6,000 人 |



ポシヴァ社の本社事務所

(ポシヴァ社報告書より引用)

最終処分予定地の位置図

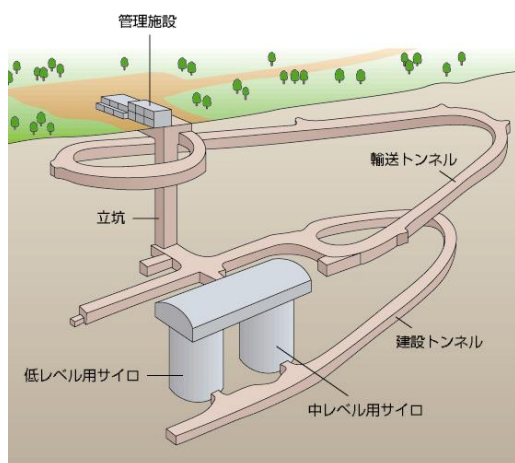
ユーラヨキ自治体は 1999 年に、ポシヴァ社の申請を受けて、自治体議会において使用済燃料を処分する最終処分場の受け入れを決定しました。また、2003 年 8 月にはポシヴァ社に地下特性調査施設 (ONKALO) の建設許可を発給しています。

オルキオトには、ユーラヨキ自治体における最大の産業施設である原子力発電所があります。また原子力発電所の敷地内に中低レベル放射性廃棄物処分場が設置されており、処分が行われています。

また、ユーラヨキ自治体では農業が主要産業です。最寄りの都市として、15km ほど南に、人口約 38,000 人のラウマという工業・港湾都市があります。

最終処分の実施主体であるポシヴァ社はユーラヨキに本社を構えています。

オルキオト中低レベル放射性廃棄物処分場



| 施設概要 | |
|---------------|---|
| 操業者 | テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社) |
| 操業開始 | 1992 年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 8,400m ³ ／5,318m ³ (2010 年末時点) |
| 処分場の構成 | <ul style="list-style-type: none"> ・サイロ ・深度：約 60-100m ・中レベル放射性廃棄物処分サイロ×1 ・低レベル放射性廃棄物処分サイロ×1 |
| アクセス | |
| 場所 | ユーラヨキ自治体 |
| 交通手段 | ポリ空港より車を利用 |

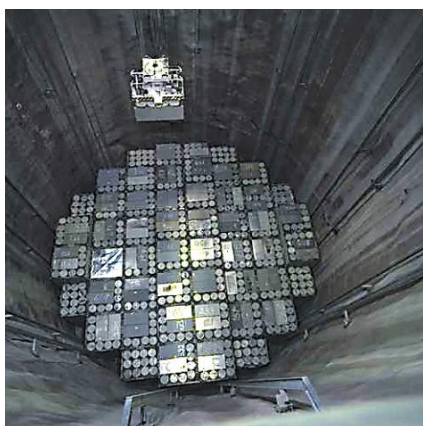
オルキオト処分場の概要

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書 (第3回) より引用)

オルキオト中低レベル放射性廃棄物処分場では、オルキオト発電所で発生する運転廃棄物が処分されています。

処分場の構成は、地下約 60～100m の岩盤中に設けられた、中レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが 1 つ、低レベル放射性廃棄物が処分されるサイロが 1 つとなっています。処分場はフィンランドの南西岸にあるオルキオト島にあるオルキオト原子力発電所から約 700m のところに位置しています。

実施主体のテオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社) は 2006 年 2 月に新しいビジターセンターをオープンさせています。



サイロ内での低レベル放射性廃棄物の定置

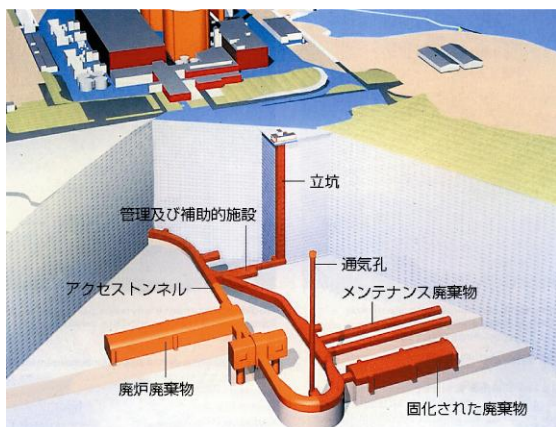
(放射性廃棄物等安全条約に基づく
フィンランド国別報告書 (第3回) より引用)



オルキオトにあるビジターセンター

(TVO 社ウェブサイトより引用)

ロヴィーサ中低レベル放射性廃棄物処分場



オルキルオト処分場の概要

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第3回)より引用)

| 施設概要 | |
|---------------|--|
| 操業者 | フォルツム・パワー・アンド・ヒート社 (FPH社) |
| 操業開始 | 1999年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 5,400m ³ ／1,682m ³ (2010年末時点) |
| 処分場の構成 | ・深度：約110m ・中レベル放射性廃棄物処分空洞×1 ・低レベル放射性廃棄物処分坑道×2 |
| アクセス | |
| 場所 | ロヴィーサ自治体 |
| 交通手段 | ヘルシンキ空港より車を利用 |

ロヴィーサ中低レベル放射性廃棄物処分場はロヴィーサ発電所で発生する原子力発電所の運転廃棄物などが処分されています。

処分場の構成は、地下約110mの岩盤中に設けられた、中レベル放射性廃棄物のための処分空洞が1つ、低レベル放射性廃棄物のための処分坑道が2つとなっています。



低レベル放射性廃棄物の処分坑道への定置

(放射性廃棄物等安全条約に基づくフィンランド国別報告書(第4回)より引用)

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 問合せ先等 |
|-----------------------------------|----------|---|---|
| オルキオト使用済燃料処分場予定地(地下特性調査施設：ONKALO) | ユーロヨキ自治体 | | ポシヴァ社 TEL: +358 2 8372 (31) |
| オルキオト中低レベル放射性廃棄物処分場 (VLJ 処分場) | ユーロヨキ自治体 | <ul style="list-style-type: none"> ○ビジターセンター ・ 毎日 10 時から 20 時まで開館 ○ガイドツアー（ビジターセンターの展示及び VLJ 処分場見学） ・ 事前予約が必要（最小催行人数 10 名）、予約には訪問の 2 週間前までに参加者の個人情報の提出が必要（ツアーは無料） ・ 所要時間は約 3 時間 ツアーは英語、フィンランド語、スウェーデン語で行われるが、可能な場合は他言語でも実施 ・ 参加者は身分証明書（パスポート）の携行が必要 | テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社) TEL: +358 2 8381 5221 E-mail: vierailut@tvo.fi |
| ロヴィーサ中低レベル放射性廃棄物処分場 | ロヴィーサ自治体 | | Fortum Corporation 住所： Keilaniementie 1, Espoo FIN-00048 Fortum TEL: +358 10 4511 URL: www.fortum.com E-mail: communications@fortum.com |

■実施主体等

| | |
|----------------------------|---|
| ポシヴァ社 | 住所:FI-27160 OLKILUOTO TEL: +358 2 8372 (31) URL: www.posiva.fi |
| テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社) | 住所:FI-27160 OLKILUOTO TEL: +358 2 8381 5221 URL: www.tvo.fi |
| フォルツム・パワー・アンド・ヒート社 (FPH 社) | フォルツム・パワー・アンド・ヒート社 (FPH 社) Loviisa 支社 住所:FI-07901 LOVIISA TEL: +358 10 45 55011 |

(Blank page)

6. フランス

フランスの放射性廃棄物管理関連施設の地図

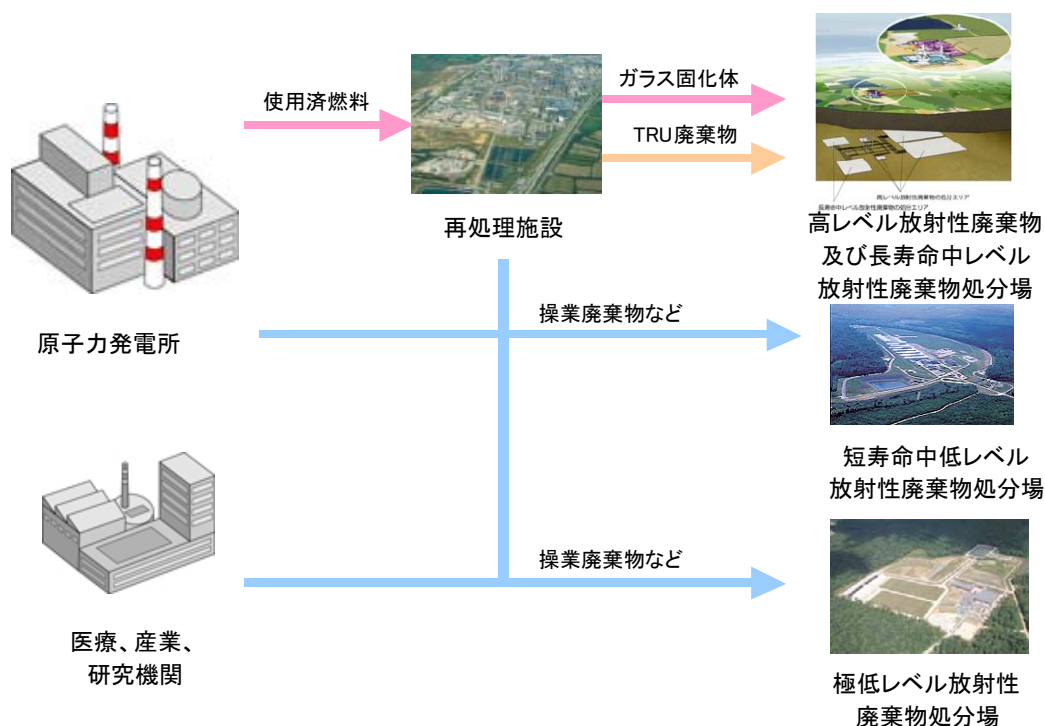


| | |
|--------------------------|------|
| ①ビュール地下研究所 | p.53 |
| ②ラ・マンシュ短寿命中低レベル放射性廃棄物処分場 | p.55 |
| ③オーブ短寿命中低レベル放射性廃棄物処分場 | p.56 |
| ④モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場 | p.57 |

フランスの放射性廃棄物管理の概要

フランスでは、2006年に放射性物質及び放射性廃棄物の管理計画法（放射性廃棄物等管理計画法）が制定され、原子力発電によって発生する使用済燃料の再処理から発生する高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物については、可逆性のある地層処分が実施されることになっています。また、処分に関する研究開発、処分場の建設、操業を行う実施主体として、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が設立されています。各発電所で発生した使用済燃料は、発電所サイトで貯蔵された後、ラ・アーグにある再処理施設に輸送され、再処理されます。再処理後に出た高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物はラ・アーグ再処理施設で貯蔵されています。

ANDRAは、高レベル放射性廃棄物等の地層処分について、ムーズ県とオート＝マルヌ県の両県にまたがる粘土層を対象としたビュール地下研究所を中心として調査・研究を行っています。放射性廃棄物等管理計画法等で定められたスケジュール（2014年迄に設置許可申請、2025年には操業開始）に向けて研究・調査が実施されており、ANDRAは2009年末に政府に地層処分の候補サイト区域を提案（今後詳細な地下の調査を行う、地層処分場の地下施設の展開が予定される約30km²の区域を特定）し、2010年3月に政府の了承が得られています。ANDRAは特定された区域での詳細な地質調査と地上施設に関する調査を経て、2012年末迄に政府にサイトの特定に関する提案を行い、2013年に開催される公開討論会の準備をすすめる予定です。



フランスの放射性廃棄物の主要な流れ

ビューール地下研究所

ビューール地下研究所はムーズ県とオート＝マルヌ県の県境に位置し、1999年に粘土層を対象とした地下研究サイトとして建設及び操業を行うことが決定され、2000年からの地下研究所の建設作業と並行して調査・研究が進められています。

ビューール地下研究所では、深さ 445m に設置された実験用ニッチ、深さ 490m の主試験坑道及び主試験坑道から 10%の勾配で上下方向に設置される 2本の斜坑を用いて試験が進められています。立坑は物資、人員の輸送及び換気に用いられる主立坑と緊急時の避難及び換気に用いられる補助立坑の 2本によって構成されます。また、地域住民等の理解促進に資するため、ビジターセンターや技術センターが併設されて一般公開されています。

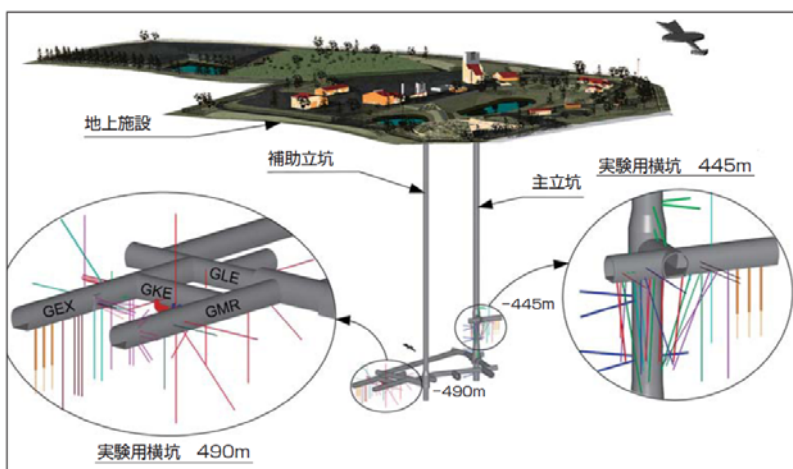
| 施設概要 | |
|------|----------------------------------|
| 操業者 | ANDRA |
| 建設開始 | 1999年 |
| 岩種 | 粘土質岩 |
| 深度 | 490m |
| アクセス | |
| 場所 | ムーズ県とオート＝マルヌ県にまたがって設置 |
| 交通手段 | パリから車またはパリ東駅からパール・デュック駅で下車後、車を利用 |



ビューール地下研究所



ビジターセンター



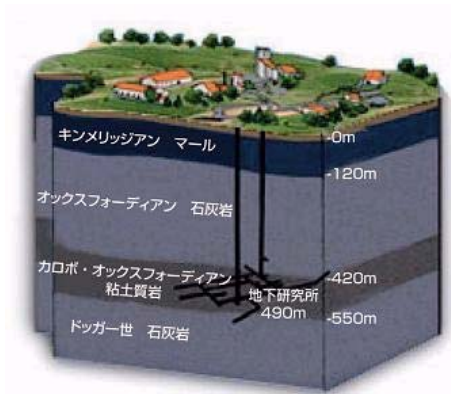
ビューール地下研究所概要（計画図）

（ANDRA ウェブサイトより作成）

（写真：ANDRA ウェブサイトより引用）

ビュール地下研究所所在県

2006年の放射性廃棄物等管理計画法での規定を踏まえ、2005年にANDRAの研究報告で示されたビュール地下研究所近傍の250km²の区域を対象に、ANDRAは2007年より地層処分サイトの選定に向けた地質調査を開始し、2009年末に今後詳細調査を実施する候補サイトを政府に提案し、2010年3月には政府の了承が得られています。



ビュールにおける地質構造

(ANDRA ウェブサイトより作成)



ビュール地下研究所サイト

(ANDRA 資料より作成)

(a) ムーズ県

県の37%が森林で、19%が牧草地の農村地域です。現在の人口は1990年に比べて約4,000人減少しています。人口減少は継続的に続いており、その原因としては雇用不足、出生率減少、高齢化があげられています。

| ムーズ県の概要 | |
|---------|------------------------|
| 面積 | 約 6,200km ² |
| 人口 | 192,221 人 |

(b) オート＝マルヌ県

県は農村地域ですが、伝統的に刃物や冶金といった産業も盛んで、近年は自動車部品や医療器具の工場も誘致しています。また、森林、湖、河川などが織り成す景勝地に恵まれ、観光事業にも力を注いでいます。県民人口は1990～99年にかけて年平均0.51%の割合で減少し、人口密度は31人/km²と極めて低く、継続的に過疎化の傾向にあります。

| オート＝マルヌ県の概要 | |
|-------------|----------------------|
| 面積 | 6,211km ² |
| 人口 | 約 191,300 人 |

ラ・マンシュ短寿命中低レベル放射性廃棄物処分場



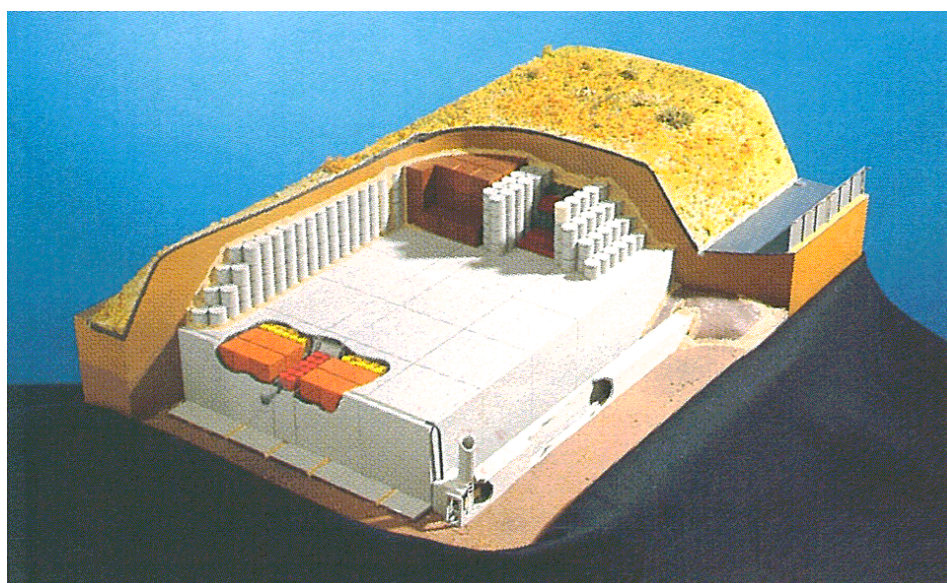
(ANDRA ウェブサイトより引用)

| 施設概要 | |
|---------------|---|
| 操業開始／終了 | 1969年／1994年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 527,000m ³ ／約 527,000m ³ (1994 年末時点) |
| 処分場の構成 | コンクリート基礎及びコンクリートピット |
| アクセス | |
| 場所 | マンシュ県 |
| 交通手段 | パリから車またはパリのサン・ラザール駅からシェルブール駅で下車後、車を利用 |

ラ・マンシュ処分場はフランスで発生した短寿命中低レベル放射性廃棄物の最初の浅地中処分場で、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

ラ・マンシュ処分場はフランスの北西部のコタンタン半島に位置し、ラ・アーク再処理施設に隣接しています。処分場の構成は、コンクリート基礎とその上に設置されたコンクリートピットからなっています。廃棄体はコンクリート基礎に直接定置されるか、その上に設けられたピット内に定置されます。

ラ・マンシュ処分場は、1994年に操業が終了され、2003年1月から300年間の監視段階に入っています。



ラ・マンシュ処分場の概要を示した模型 (ANDRA 資料より引用)

オーブ短寿命中低レベル放射性廃棄物処分場



(ANDRA ウェブサイトより引用)

| | |
|---------------|--|
| 施設概要 | |
| 操業開始 | 1992年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 1,000,000m ³ ／231,046m ³ (2009年末時点) |
| 年間平均処分量 | 10,000～15,000m ³ |
| 処分場の構成 | ・コンクリートピット |
| アクセス | |
| 場所 | オーブ県 |
| 交通手段 | パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、又は、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用 |

オーブ処分場はフランスで発生した短寿命中低レベル放射性廃棄物の処分場で、既に閉鎖したラ・マンシュ処分場の代替処分場として、原子力発電所からの放射性廃棄物に加え、核燃料サイクルや研究・産業分野から発生した放射性廃棄物が処分されています。

オーブ処分場はフランス西部に位置しており、それに隣接してモルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場があります。処分場の構成は、高さ 8m、縦横 25m のコンクリートピットからなっています。また、操業期間は約 60 年間とされています。



オーブ処分場概要

(ANDRA ウェブサイトより引用)



オーブ処分場見学の様子

(ANDRA ウェブサイトより引用)

モルヴィリエ極低レベル放射性廃棄物処分場



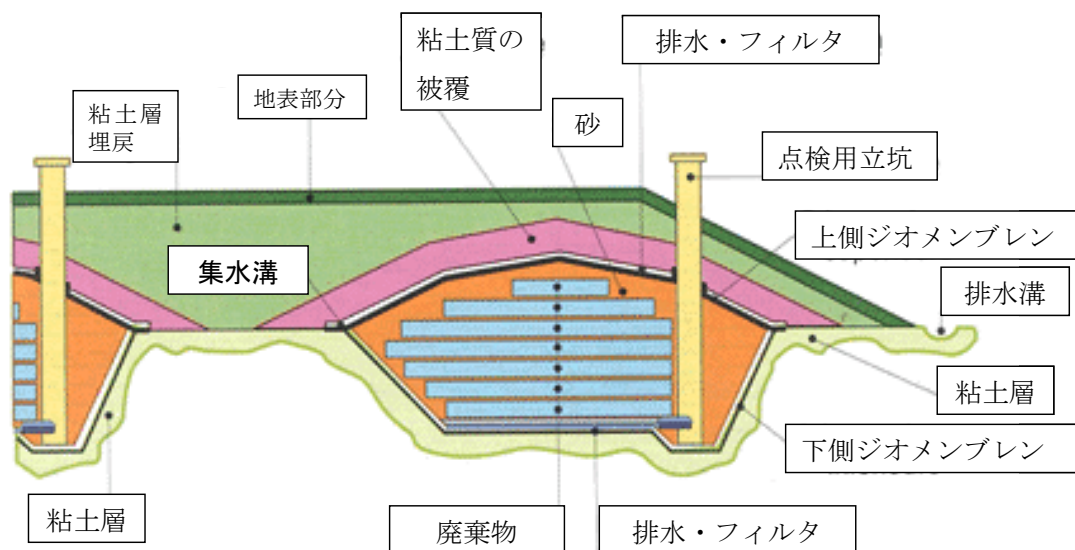
(ANDRA ウェブサイトより引用)

| 施設概要 | |
|---------------|---|
| 操業開始 | 2003 年 |
| 処分容量 ／既処分量 | 約 650,000m ³ ／約 142,990m ³ (2009 年末時点) |
| 年間平均処分量 | 約 20,000 m ³ |
| 処分場の構成 | ・トレンチ ・処分セル x65 |
| アクセス | |
| 場所 | オーブ県 |
| 交通手段 | パリから車またはパリ東駅からトロワ駅、又は、バル・シュル・オーブ駅で下車後、車を利用 |

モルヴィリエ処分場では、主に原子力施設の解体や、低レベルの放射性物質を扱う非原子力産業サイト、放射性物質によって汚染されたサイトの除染から発生した極低レベル放射性廃棄物が処分されています。

モルヴィリエ処分場は、フランス西部に位置し、オーブ短寿命中低レベル放射性廃棄物処分場に隣接しています。処分場の構成は、粘土層を素掘りしたトレンチで、横 25m、縦 80m、深さ 6.5m の処分セルからなっています。また、操業期間は約 30 年間とされています。

なお、モルヴィリエ処分場はラ・マンシュ処分場やオーブ処分場のような原子力基本施設 (INB) ではなく、環境保護指定施設 (ICPE) としての許可を受けて操業されています。



モルヴィリエ処分場の概要

(ANDRA 資料より引用)

■施設一覧

| 施設 | 所在地 | 見学方法 | 電話番号等 |
|---------------------------------|--------------------|--|---|
| ビューール地下研究所 （及び技術センター） | ムーズ県及び オート＝マルヌ県 | ○ビジターセンター有り ○無料ガイドツアー(2時間、予約制) ・年間：土曜日の15時と16時30分から ・6月1日から8月31日：毎日15時から ・9月1日から5月31日：土日の15時から(土日以外はグループ予約制) ・地下坑道レプリカにおける研究内容の説明と地上施設の見学 ・隣接する技術センターの見学も可 | ANDRA 住所：BP9 55290 Bure TEL: +33(0)3 29 75 90 00 |
| ラ・マンシュ短寿命 中低レベル放射性 廃棄物処分場 | マンシュ県 | ○ビジターセンター ・基本的に年間を通じて見学可能 ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館 ○ガイドツアー ・月曜から金曜日：2時間、予約制、無料 ・処分場及び環境管理施設の見学が可能 | ANDRA 住所：BP807 50448 Beaumont-Hague Cedex TEL: +33(0)2 33 01 69 00 |
| オーブ短寿命 中低レベル放射性 廃棄物処分場 | オーブ県 | ○ビジターセンター ・基本的に年間を通じて見学可能 ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館 ○ガイドツアー ・週末を除き、2時間、予約制、無料 ・モルヴィリエ極低レベル処分場も一緒にツアー可能(3時間30分) | ANDRA 住所：BP7 10200 Soulaines-Dhuys TEL: +33(0)3 25 92 33 00 |
| モルヴィリエ 極低レベル放射性 廃棄物処分場 | | ○ビジターセンター ・基本的に年間を通じて見学可能 ・週末を除き、8時30分から12時、13時30分から17時に開館 ・5月から10月：日曜、祝日にも14時30分から18時30分開館 ○ガイドツアー ・週末を除き、1時間30分、予約制、無料 ・オーブ低レベル処分場も一緒にツアー可能(3時間30分) | |

■実施主体等

| | |
|-----------------------|---|
| 放射性廃棄物管理機関 (ANDRA) | Parc de la Croix-Blanche 1/7, rue Jean Monnet 92298 hâtenay-Malabry cedex TEL:+33(0)1 46 11 80 00、URL:www.andra.fr |
|-----------------------|---|

諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイトについて

改訂新版 第7版 平成24年3月発行

本冊子は、経済産業省資源エネルギー庁の委託事業として、
公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターが制作したものです。