

第 編 スイス

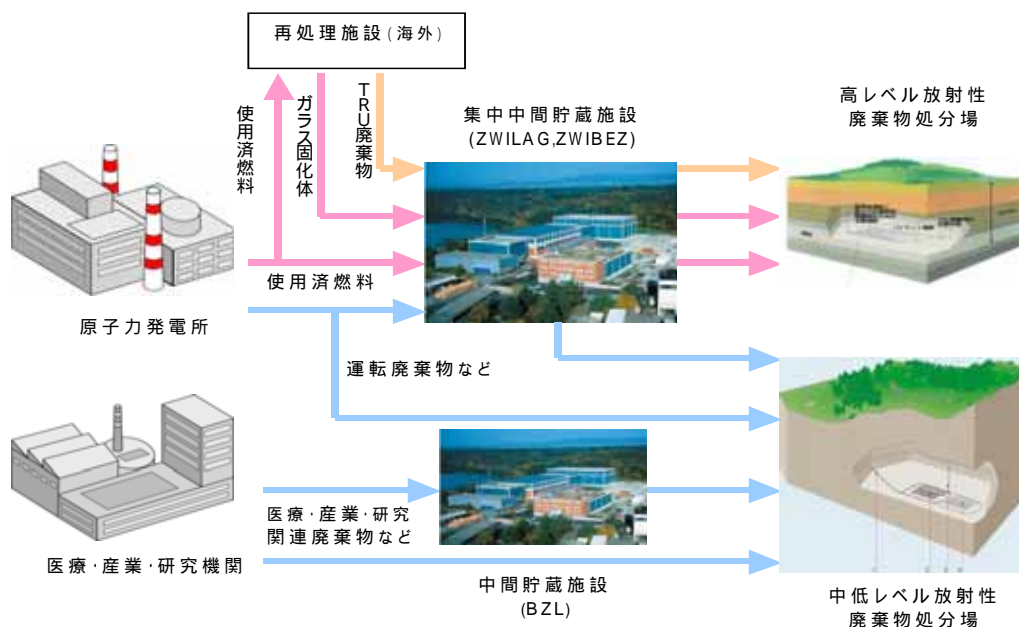
スイスの放射性廃棄物管理の概要

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 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 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と中低レベル放射性廃棄物の貯蔵が開始されており、 廃棄物も貯蔵される予定です。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 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

スイスの放射性廃棄物管理関連施設の地図



グリムゼル試験サイト.....	P50
モン・テリ岩盤研究所.....	P51
ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設(ZWILAG).....	P52
ベツナウ中間貯蔵施設(ZWIBEZ).....	P53
連邦中間貯蔵施設(BZL).....	P53

グリムゼル試験サイト



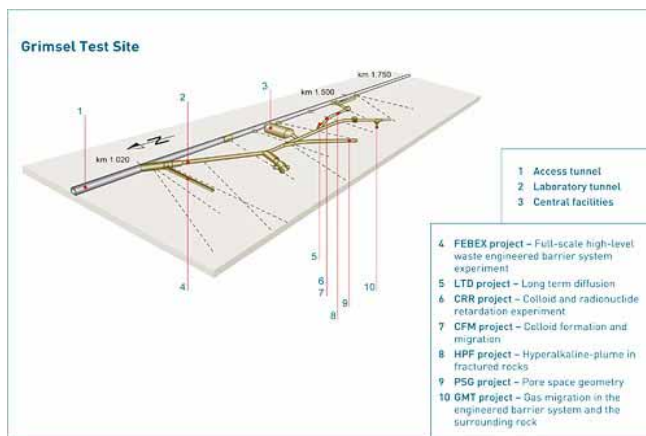
グリムゼル試験サイト付近の航空写真
(NAGRA ウェブサイトより引用)

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、スイス中央部の海拔1,730m、地表からの深さ450mの結晶質岩の岩体内に設けられています。グリムゼル試験サイトでは、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の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。現在は、実際の処分により近い時間スケール及び環境条件において処分概念を検討するための新たな研究を行うことを目的としたフェーズVIが2003年より実施されています。



坑道内での調査の様子
(NAGRA ウェブサイトより引用)

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 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
(NAGRA ウェブサイトより引用)

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、フィンランドからの約20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。

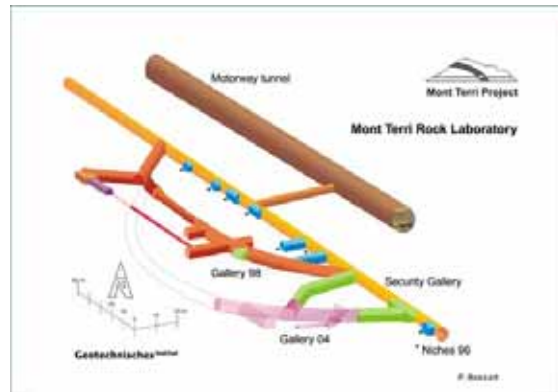
モン・テリ岩盤研究所



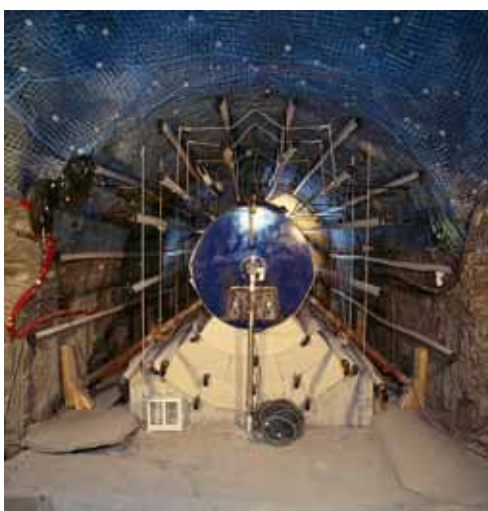
モン・テリ岩盤研究所付近の航空写真
(NAGRA ウェブサイトより引用)

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。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。

施設概要	
操業者	地質工学研究所 (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
(NAGRA ウェブサイトより引用)



ベントナイトブロック上に定置された模擬キャニスタ
(NAGRA ウェブサイトより引用)

NAGRAが参加している主な研究としては、坑道からのボーリングコアによって得られる岩盤サンプルの分析及びモデル化、人工バリア及び母岩への熱の影響を調べる実験、地下構造物の長期安定性に関する地球化学的なモデリング及び岩盤の力学的な研究などがあります。他にもフランスの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。

ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設(ZWILAG)

ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設（ZWILAG）は、電力会社によって設置された 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貯蔵容量は 16,500 m³ となっています。

施設概要	
操業者	ZWILAG 社
操業開始	2001 年
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	アールガウ州ヴュレンリンゲン
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



中レベル放射性廃棄物の貯蔵建屋

(NAGRA 提供)



ZWILAG の施設

(NAGRA 提供)



キャスク貯蔵建屋

(NAGRA 提供)

- 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）

53 ページ参照

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、及び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によって構成されています。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。



ベツナウ発電所サイト

(NOK 社ウェブサイトより引用)

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	アールガウ州デッティンゲン
交通手段	ZWILAG から車で移動可能

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 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あり、貯蔵容量は 2,100 m³ となっています。BZL はパウル・シェラー研究所 (PSI) により操業されており、ZWILAG のサイトに隣接しています。



連邦中間貯蔵施設(BZL)(写真の 建物)

(NAGRA 提供)

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

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 <ul style="list-style-type: none"> 少なくとも6週間以上前に申込書をNAGRAに要提出。 グループ見学は火曜日から金曜日及び特定の土曜日に可能。 6月中旬から10月中旬まで見学可能。 所要時間：約2時間 機能的な靴及び坑道内の気温が14程度なので、暖かい服を用意することが望ましい。 	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 1282 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 <ul style="list-style-type: none"> 少なくとも1ヶ月以上前に連絡を入れて登録用紙を請求。 グループ規模は5～15人が望ましい。 月曜日から金曜日の見学が望ましい。 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) 	地質工学研究所 住所：Route de la Gare 65 Fabrique de Chaux CH-2882 St-Ursanne TEL：+41 79 307 22 35 E-mail： christophe.nussbaum@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社のビクターセンター)に連絡 <ul style="list-style-type: none"> 所要時間：約2時間 ベツナウ原子力発電所の見学も同時に行うことが可能 	Axporama(Axpo社(ベツナウ原子力発電所を運転)のビクターセンター) 住所：Schlossweg 16 CH-5315 Böttstein TEL：+41 56 250 0031 FAX：+41 56 250 0035 E-mail： axporama@axpo.ch
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。	
ベツナウ中間貯蔵施設(ZWIBEZ)	アールガウ州 デッティンゲン	ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設の項を参照	ヴュレンリンゲン中間貯蔵施設の項を参照

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
---------------------	--

(2010年1月現在)