

2. 書籍等の紹介(2) 「Opalinus Clay Project」 スイス NAGRA 著

(株)大林組東京本社土木技術本部 武内邦文

21 世紀も引き続き基幹エネルギーとして期待される原子力エネルギーの平和利用を推進するためには、バックエンド、特に、放射性廃棄物の適切な処理・処分方策が重要な課題であり、現在、世界中で高レベル放射性廃棄物等の処分技術の研究開発が鋭意推進されています。スイスは、わが国と同じように、アルプス造山運動等、相対的に地殻変動等のテクトニック活動が活発であり、また、環境等に対する国民の関心が高いことから、スイスの放射性廃棄物管理の実施主体である NAGRA を中心に長年その関連プロジェクトが推進されてきました。

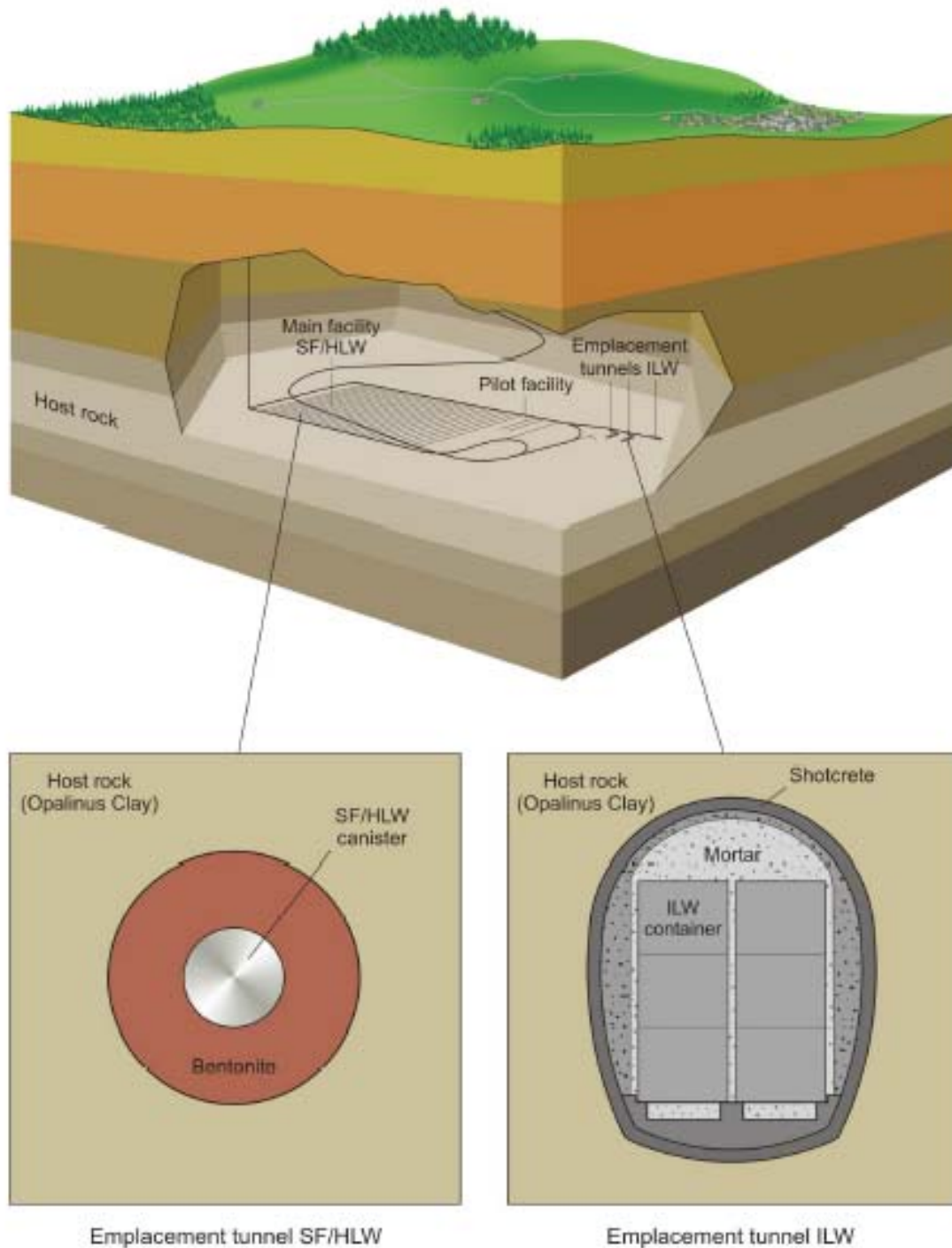
「Opalinus Clay Project」は、原子力発電から生じる使用済燃料、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体) および長寿命中レベル放射性廃棄物の処分の実現可能性を実証するためのプロジェクトで、その概要は、工学検討プロジェクト(NTB 02-02)、サイト調査統合プロジェクト(NTB 02-03)、安全評価プロジェクト(NTB 02-05)という 3 つの報告書にまとめられています。このプロジェクトは、Opalinus Clay というスイス北部に広く分布する頁岩(粘土岩)中に上記の廃棄物すべてを処分するもので、1985 年の Project Gewähr¹⁾に対する要件を満足するとともに、スイスにおける処分実証の最終ステップに位置付けられ、今後の戦略を議論しているスイス連邦委員会での審議に資するものとなっています。

Opalinus Clay の主な特徴は、長期的な地質の安定性、好ましい岩盤特性(十分な層厚、均質な母岩、低透水性、安定な地化学条件、力学特性等)、悪影響や擾乱の回避、地質調査結果の高い信頼性と将来変遷の良好な予測性、処分場レイアウトの柔軟性があることで、特に、その均質な低透水岩盤特性は処分の長期的な安全確保において極めて重要な特徴となります。Opalinus Clay が広がる中で第 1 候補地域とされたドイツ国境に近い Zürcher Weinland では、1 本の長尺調査ボーリングと 3 次元物理探査を中心として各種の調査が実施されており、その結果として、かなり精度の高い地質構造、地下水環境特性、地化学特性、岩盤特性、物質移行特性等が網羅的に調査されています。その結果を踏まえて、地上施設および地下施設の概念設計、操業システムの概念設計等が実施され、施設形態や規模等が設定されるとともに、長期的な安全性を担保する安全評価では、網羅的なシナリオに関する線量評価の結果として線量規制値を数オーダー下回る結果となっています。さらに、システムが頑強なこと、地化学特性が長期的に安定なこと、および廃棄体の情報や地質構造特性とその長期的な変遷の予測が適切に行えること等により、処分の安全性が包括的に検証されています。

本報告書の結論としては、このプロジェクトにより均質で大きく広がった頁岩(粘土岩)の処分の観点からの優位性が明確になり、その結果として、処分プロジェクトがスイス国内で実現可能であることがわかり、今後の廃棄物管理戦略の基本情報が整備されたこととなります。なお、これ

¹⁾ スイス連邦政府の要請に基づき、低中レベル廃棄物を含む全てのカテゴリーの放射性廃棄物の安全な処分の実現可能性の実証を目的として NAGRA が行ったプロジェクト。

は、スイスのプログラムにとって大きなマイルストーンであるとともに、わが国における処分を推進する上でも貴重な情報になると考えられますのでこの場を借りて皆様にご紹介させて頂きました。



上図：使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）及び長寿命中レベル放射性廃棄物の処分場レイアウト

下図左：使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の定置

下図右：長寿命中レベル放射性廃棄物の定置

【参考文献】

- 1 . Nagra : Project Opalinuston Konzept für die Anlage und den Betrieb eines geologischen Tiefenlagers、 Nagra NTB 02-02 (Dezember 2002)
- 2 . Nagra : Project Opalinuston Synthesen der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse、 Nagra NTB 02-03 (Dezember 2002)
- 3 . Nagra : Project Opalinus Clay Safety Report、 Nagra NTB 02-05 (December 2002)