

フィンランドの低(中)レベル放射性廃棄物対応に係る考え方

2020年6月30日

公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター

吉田 崇宏

ご説明項目

- 低(中)レベル放射性廃棄物対応に係る考え方
 - 経緯
 - 背景(緊急性、必要性)
 - 処分方針 等

本説明資料は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である「放射性廃棄物海外総合情報調査」の成果に基づいています。

経緯

年	フィンランドでの低(中)レベル放射性廃棄物に関する動き
1970年代?	低中レベル放射性廃棄物処分場について、当初、発電事業者 (Teollisuuden Voima Oy (TVO)とImatran Voima Oy (IVO (国営) : 現在はFortum Power and Heat (FPH) 社 (FPHの親会社Fortumは国が約51%の株を保有))は2つの原子力発電所サイトのどちらか、又は新しいサイトでの共同処分場を建設するかどうかを議論。[1,2]
1970年代後半	1970年代後半に、オルキオとロヴィーサのサイトにおいて予備的な調査が行われ、どちらのサイトにおいても処分の安全性にとって良好な結果が得られた。[2]
1970年代?	オルキオとロヴィーサ間(370km)の国土を横断する廃棄物輸送を避けたい意図、及び新規サイトを開発することに消極的であったこと、受容性の課題(その発電所サイトで発生した廃棄物の処分について住民の理解が得られたとしても、その他のサイトで発生した廃棄物の処分にはリスクがあるとの見通し)等の事情により、共同処分場の建設には合意がなされず、発電事業者は各サイトで低中レベル放射性廃棄物処分場を建設することになった。[1,2]
1977年	ロヴィーサ1号機 (LO1) 操業開始 (以降、オルキオ1号機 (OL1)は1978年に操業開始、1980年にOL2とLO2が操業開始)
1978年	政府による原子力廃棄物管理に係る原則決定。原子力発電所の運転によって生じる使用済燃料・その他放射性廃棄物の管理と費用について事業者が責任を有する原則。(その後1987年の原子力法改正で規定)[3] 1978年原則決定において、低中レベル放射性廃棄物は実施が容易であるとして国内措置を準備すること、使用済燃料は再輸入のない輸出、あるいは再処理のための輸出を最優先とする原則。[3]
1983年	放射性廃棄物管理の分野における研究、調査及び計画策定を行う際に遵守すべき目標に関する政府による原則決定。低中レベル放射性廃棄物については、国内での処理・貯蔵・処分を前提とする原則。 - 1986年末までに、建設許可申請に係る予備的安全解析報告書 (PSAR)を提出 - 必要な場合、1992年末までの操業開始
1986年	TVOとIVOがPSARを提出 (STUKは1987年にTVOのPSARを、1988年にIVOのPSARを承認)
1989年	TVOがオルキオで低中レベル放射性廃棄物処分場の建設開始。
1992年	TVOが低中レベル放射性廃棄物処分場の操業開始。
1993年	IVOがロヴィーサで低中レベル放射性廃棄物処分場の建設開始。
1999年	FPHがロヴィーサで低中レベル放射性廃棄物処分場の操業開始。

[1] Jari Tuunanen and Pekka Viitanen(2014), On-Site Disposal of Radioactive Waste as a Part of Finnish Radioactive Waste Management System

[2] Esko Tusa, Finnish Experience on Siting, Construction and Operation of RW Disposal Facilities.

[3] Ministry of Employment and the Economy(2015), Management of spent fuel and radioactive waste in Finland – national programme in accordance with Article 12 of the Council Directive 2011/70/Euratom

- (原子力施設の原則決定)申請書には、以下の文書を添付しなければならない

(略)

-原子力廃棄物管理に関する申請者の計画及び利用可能な方法の概説<原子力令(1988年)第24条>

(※新規に原子力発電所建設を計画しているフェノボイマ社は、2009年に提出した原則決定申請書に含まれる上記概説の中で、低中レベル放射性廃棄物処分場を発電所サイトに立地する計画を提示)

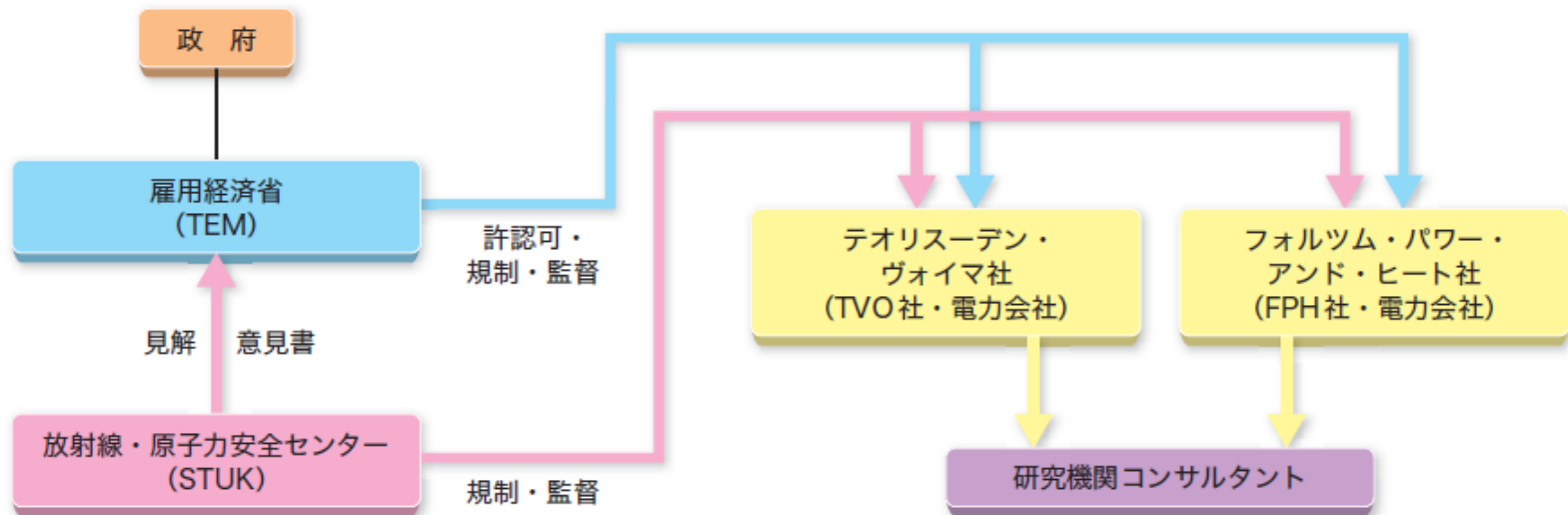
- ……廃棄物管理義務者は、許可を発給した機関に対し、原子力廃棄物管理計画を提示しなければならない。……その他にも原子力施設廃止計画を、許可取得義務が設定されている活動が継続される限り、6年ごとに定期的に提出しなければならない。<原子力法(1987年)第28条>
- 原子力法第28条に記載されている目的を達成するために、廃棄物管理義務を有する者は、3年ごとの9月末までに、原子力廃棄物管理に関する報告書を、同条に記載されている機関に提出しなければならない。<原子力令(1988年)第74条>
- オルキルトとロヴィーサの低中レベル放射性廃棄物処分場は(1987年原子力法以前の)旧原子力法にしたがって操業許可。許可は発電所の操業許可に含まれ、処分場の建設許可はSTUKによる予備的安全解析報告書(PSAR)の承認とリンクされていた。(当時のプロセスでは現在の原子力法で要求されている原則決定が必要ではなかった。) <ポシヴァ社情報より>

- **フィンランドは、各々の原子力発電所に低レベル放射性廃棄物の処分場を設置する方針であり、民間の原子力発電事業者が処分の実施主体となっている。**

(なお、高レベル放射性廃棄物(使用済燃料)の処分については、原子力発電事業者2社が出資したPosiva社が実施主体となり、一箇所の共同処分場での処分を計画している。)

- **フィンランド国内での原子力利用に関連して、あるいは、その結果として発生した原子力廃棄物は、フィンランド国内で取り扱われ、貯蔵され、永久的に処分されるものとする。** <原子力法(1987年)第6a条>
- **原子力廃棄物を発生させる、もしくは発生している許可保有者(「廃棄物管理義務者」と言う)は、原子力廃棄物管理の措置及びその適切な準備を行う義務があり、それらに要する費用を負担する義務を有する(これらを「管理義務」と言う)。** <原子力法(1987年)第9条>

低中レベル放射性廃棄物処分の実施主体



▲処分事業の実施体制

※フィンランドは、各原子力発電所に低レベル放射性廃棄物の処分場を設置しており、民間の電力会社であるTVO社、FPH社が処分の実施主体となっている。

(参考)オルキルト低中レベル放射性廃棄物処分場

施設概要

■ 事業者

テオリスーデン・ヴォイマ社 (TVO 社)

■ 作業開始

1992 年

■ 処分容量 / 既処分量

約 8,432m³ / 6,315m³ (2017 年末時点)

■ 処分場の構成

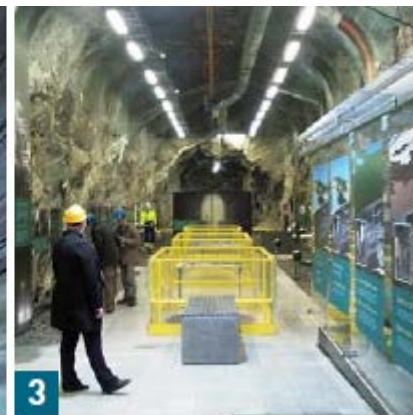
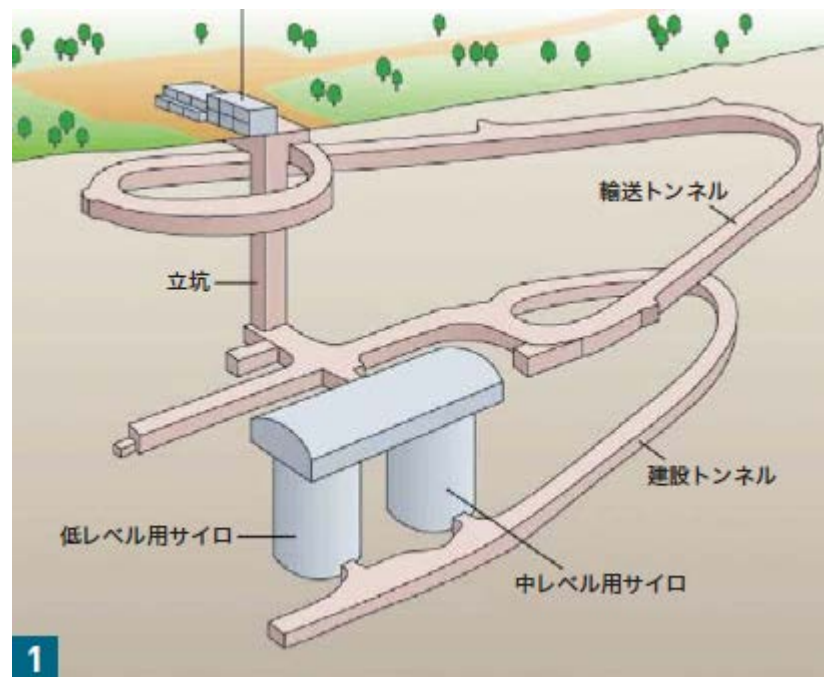
- ・ サイロ
- ・ 深度：約 60～100m
- ・ 中レベル放射性廃棄物処分サイロ × 1
- ・ 低レベル放射性廃棄物処分サイロ × 1

■ 場所

エウラヨキ自治体

■ 交通手段

ポリ空港、またはポリ駅より車を利用



※ 作業 (運転) 廃棄物処分場 (VLJ repository) とも表記される。原子力発電所の作業に伴って生じる低中レベル放射性廃棄物を処分している

(参考)ロヴィーサ低中レベル放射性廃棄物処分場

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

1998 年

■ 処分容量/既処分量

5,400m³ / 2,274m³ (2017 年末時点)

■ 処分場の構成

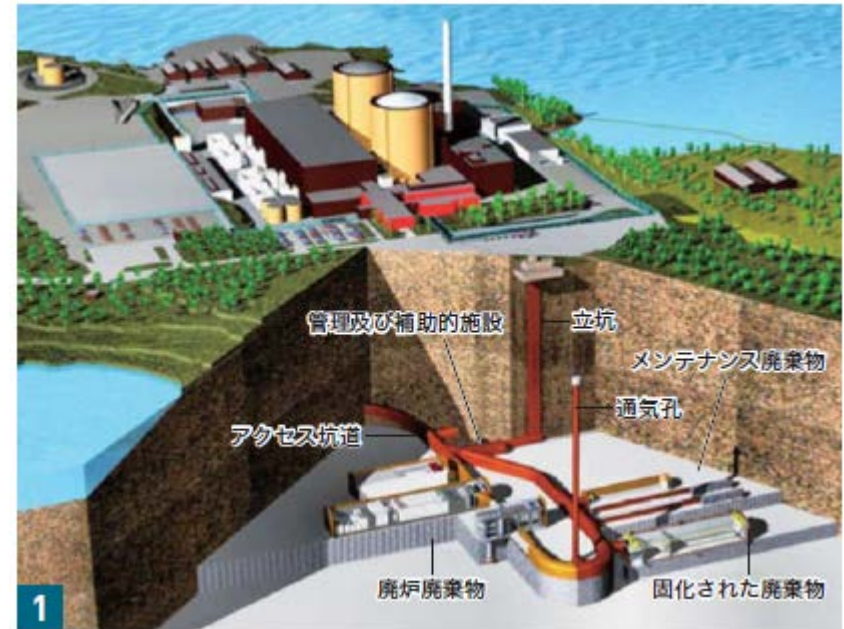
- ・ 深度：約 110m
- ・ 中レベル放射性廃棄物処分空洞 × 1
- ・ 低レベル放射性廃棄物処分坑道 × 3

■ 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



(参考)フィンランドの放射性廃棄物の区分

▼放射性廃棄物区分

高レベル放射性廃棄物 (使用済燃料)		
低中レベル 放射性 廃棄物 ^{※1}	長寿命廃棄物 ^{※2}	原子炉施設の解体に伴い今後発生予定
	短寿命廃棄物 ^{※2}	原子炉施設の運転に伴い発生
医療・産業・研究から発生する放射性廃棄物 ^{※3}		
クリアランスレベル以下の廃棄物		

- (※1) 原子力施設からの低中レベル放射性廃棄物は、処分前段階の管理の観点から、その放射能濃度により以下のように区分されています。
- ・低レベル放射性廃棄物：1MBq/kg以下
 - ・中レベル放射性廃棄物：1MBq/kg～10GBq/kg
- (※2) 低中レベル放射性廃棄物は、処分の観点から、500年後の放射能濃度により、以下のようにも区分されています。
- ・短寿命廃棄物：<100MBq/kg、または<10MBq/kg (処分空間の廃棄物全量)
 - ・長寿命廃棄物：>100MBq/kg、または>10MBq/kg (処分空間の廃棄物全量)
- (※3) 放射能レベルが年間摂取限度値に基づく核種固有の限度値未満である場合、小規模使用者廃棄物については、固体廃棄物は埋立て処分や焼却が、液体廃棄物は下水システムへの処分が可能となっています。密封線源の場合、埋立て処分や焼却が可能な放射能の上限は100kBq/放射物単体(100kgより軽いもの)となっています。これより高いレベルの密封線源は、放射線・原子力安全センター(STUK)が認めた場所に貯蔵し処分されなければならない放射性廃棄物として区分されます。

(参考) 低中レベル放射性廃棄物処分場の拡張計画

- フィンランドの低中レベル放射性廃棄物処分場は、原子炉の操業期間中に発生する操業廃棄物全てが処分できるような概念で設計
- オルキルオト3号機が2021年頃に操業開始予定であるが、今後3号機から発生する操業廃棄物の処分用のサイロを建設予定
- さらに、廃止措置によって発生する廃炉廃棄物についても、低中レベル放射性廃棄物処分場を拡張することにより処分する計画。(なお、フィンランド技術研究センターVTTが所有する研究炉の廃炉廃棄物はロヴィーサに処分する計画)

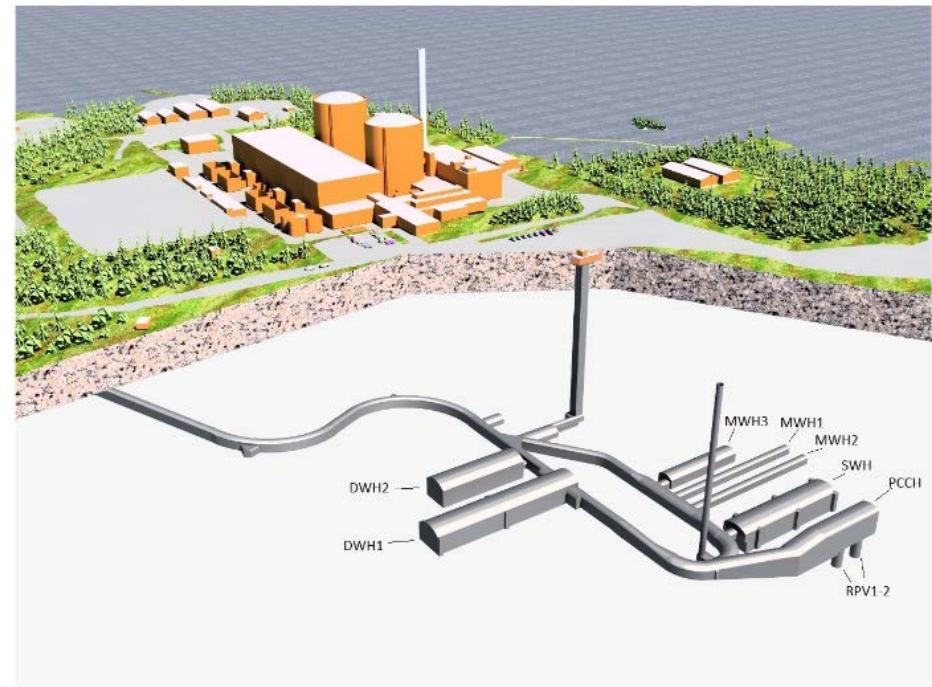
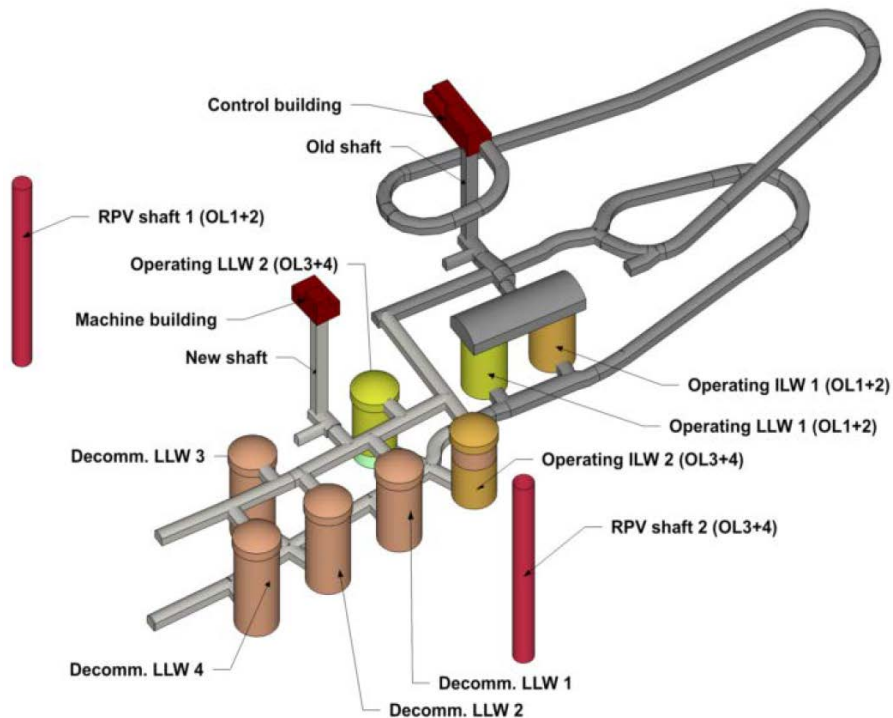


Figure 1. Stylized figure of the Loviisa LILW repository. The abbreviations are: MWH=maintenance waste hall, SWH=solidified waste hall, RPV=reactor pressure vessel silos, PCCCH=primary circuit component hall, DWH=decommissioning waste hall. Figure by courtesy of Timo Kirkkomäki, Fortum.

- フィンランドでは「極低レベル放射性廃棄物」が原子力令や一般安全規則において定義されている。

(平均放射能濃度が100kBq/kgを超えず、全放射能が、天然ウラン、トリウム及び劣化ウランを除き、5TBq、またはアルファ放射能が、天然ウラン、トリウム及び劣化ウランを除き、10GBqを超えない)

- 極低レベル放射性廃棄物は、浅地中処分施設への廃棄物の処分も可能になっている。ただし、これまでそうした施設はフィンランドで操業されていない。
- 現状ではクリアランスされた廃棄物(一般クリアランスまたはケース固有クリアランス)は、再利用や埋立処分が可能となっている。
- 廃棄物のクリアランス:
 - ーオルキルト原子力発電所では、発電所敷地内の埋立地に処分
 - ーロヴィーサ原子力発電所では、発電所外の地域の埋立地と契約して処分
- クリアランスされない廃棄物は現状では低レベル放射性廃棄物として処分している。ロヴィーサ原子力発電所では低中レベル放射性廃棄物処分場内で、規制管理免除になるまで貯蔵している廃棄物がある。
- 廃止措置で発生する極低レベル放射性廃棄物の処分のために、極低レベル放射性廃棄物処分場の建設を検討する可能性はある。<TVO社からのヒアリング情報>
- 新規の原子力発電所建設を計画しているフェンノボイマ社は、極低レベル放射性廃棄物処分場(浅地中処分場)の建設を計画している。