

福島原発行動隊 院内集会 第145回

「廃炉ロードマップ改訂に向けて」

衆議院議員 山崎 誠

立憲民主党 環境エネルギープロジェクト事務局長

2025年1月23日

東京電力の工程管理

福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた進捗状況



- 短期的な目標しか設定できていない。先の見えないロードマップ。
- ほぼ目標通り進捗しているとの報告、改訂のタイミングを失う
- 改めて全体像を再度俯瞰する必要がある
- 被災者の生活再建、福島への復興の姿に係わる

廃炉措置の全体増を描き直す 廃炉のゴール（エンドステート）をどう定義するか

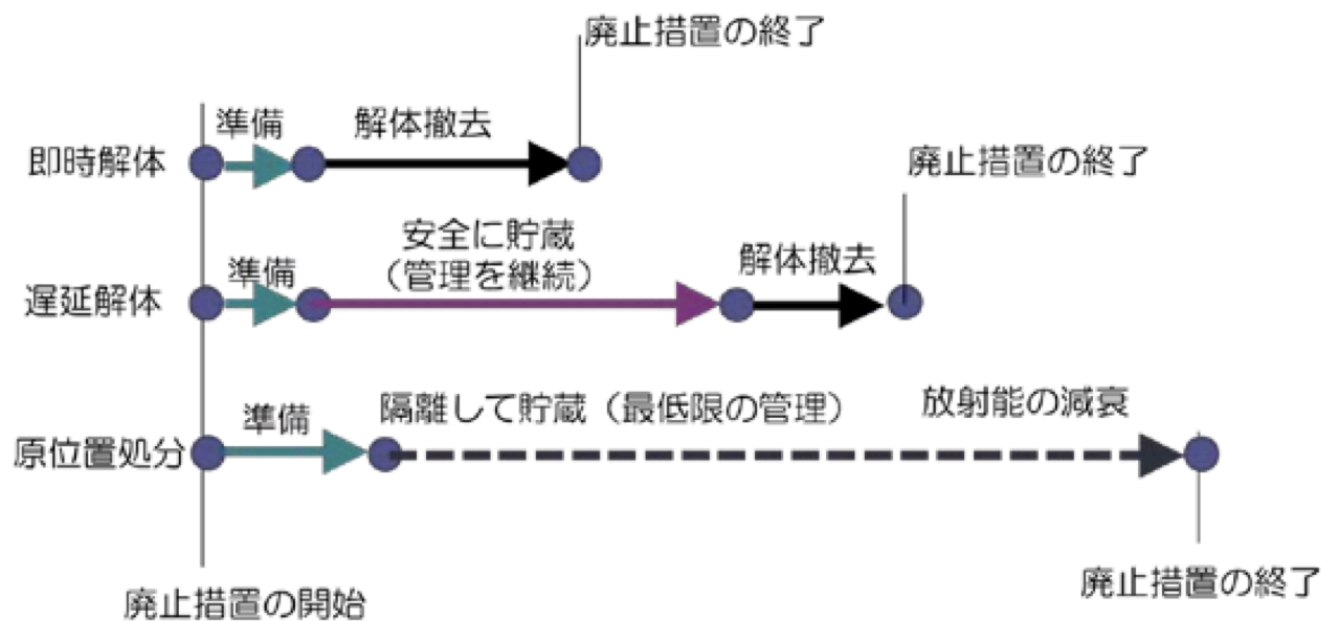


図 2.2-1 時系列で示す廃止措置の基本方針 (IAEA)

廃炉措置の全体増を描き直す 廃炉のゴール（エンドステート）をどう定義するか

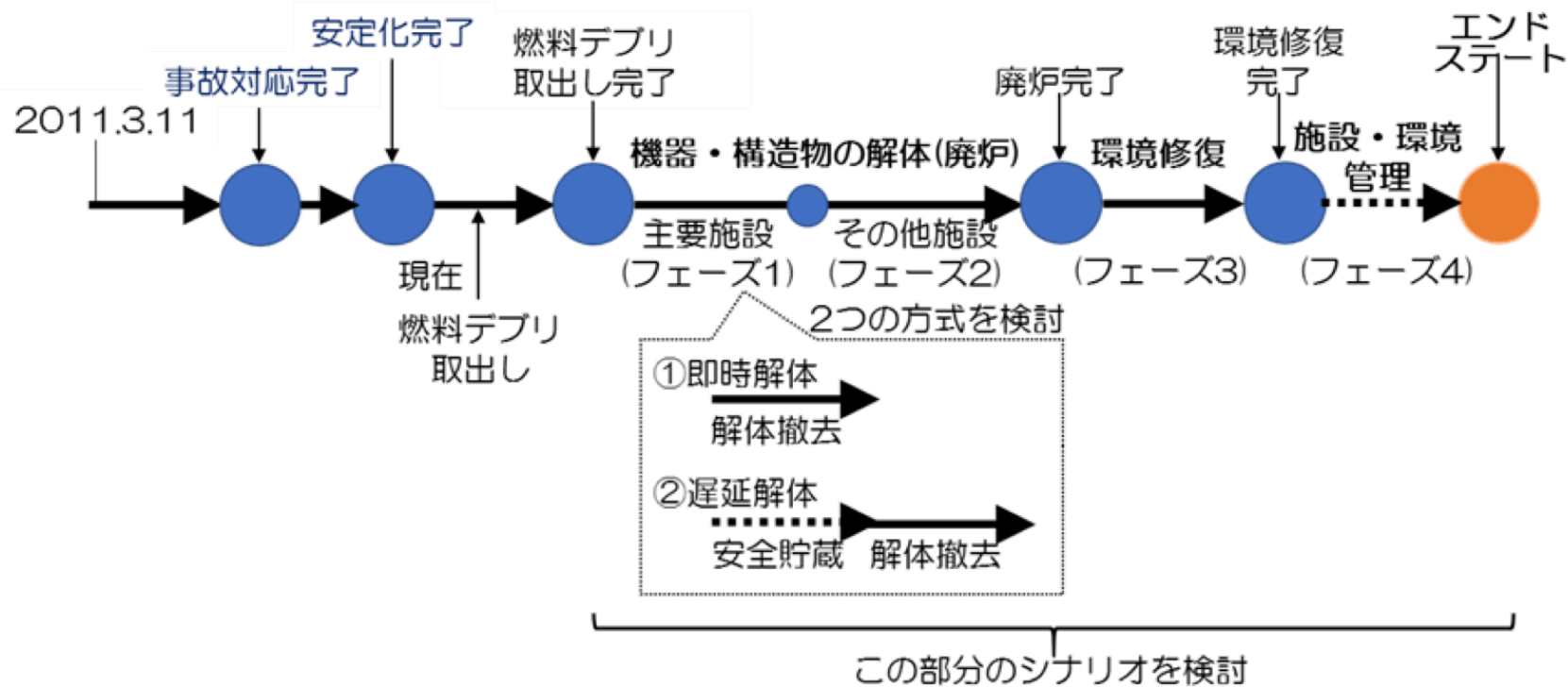


図 4.1-1 検討対象範囲と時間軸

廃炉措置の全体増を描き直す 廃炉のゴール（エンドステート）をどう定義するか

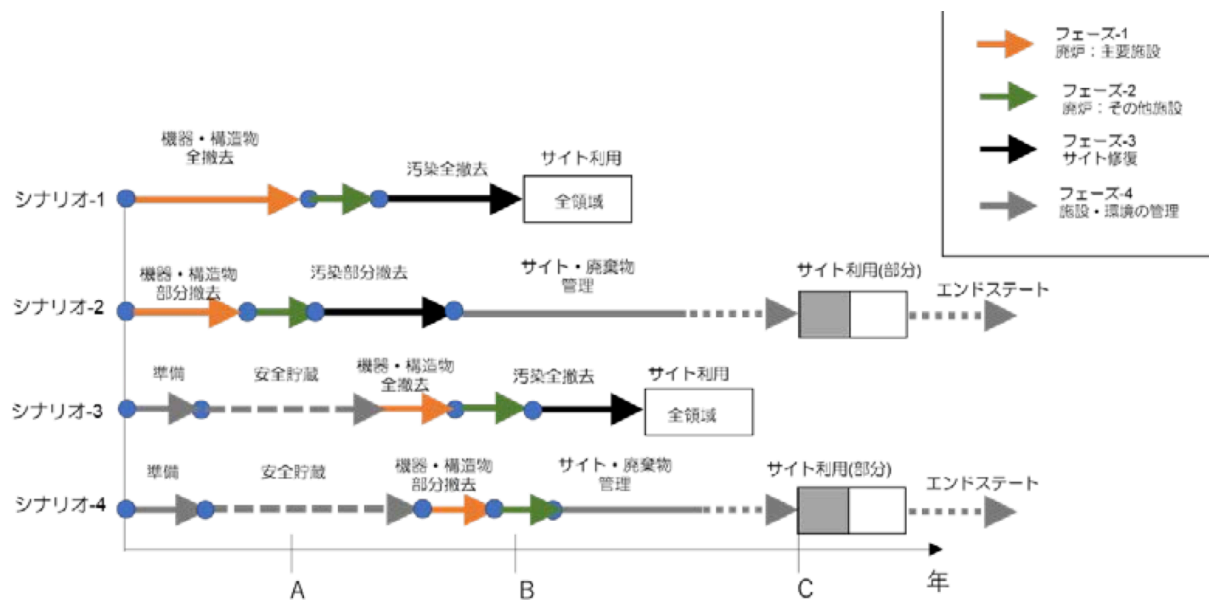


図 4.3-1 シナリオのタイムライン

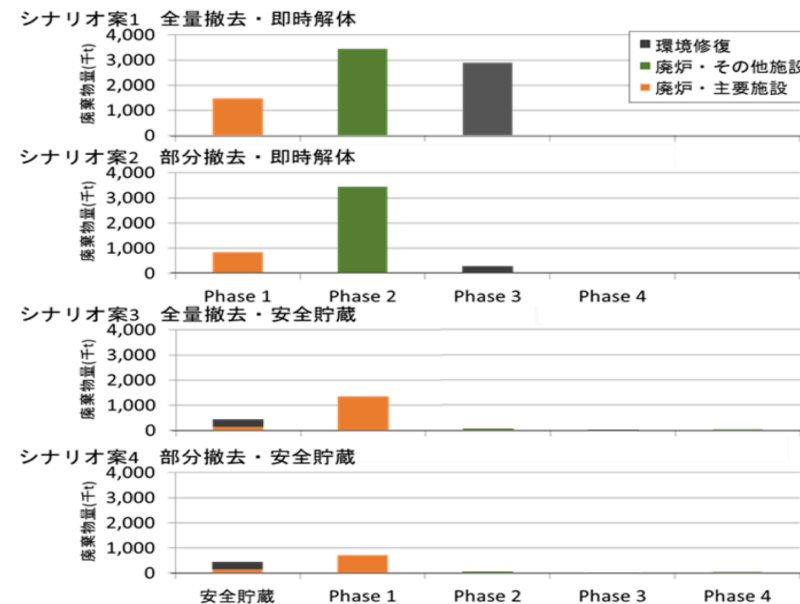


図 4.3-3 放射能の減衰を仮定した放射性廃棄物の発生量の予測

現状の廃炉シナリオ（30～40年で廃炉）で廃炉を実施してもサイトが利用できるようになるまでには100年程度かかることになる。

東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

取組の状況

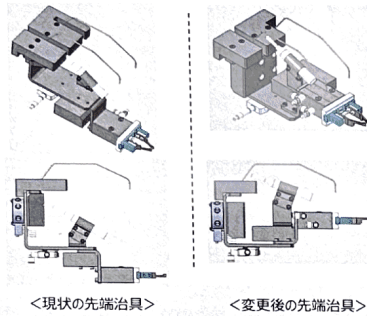
◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月安定的に推移しています。
また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

2号機 燃料デブリ試験的取り出しの進捗について

燃料デブリのサンプル数を増やし、知見を拡充するため、追加の採取作業を計画しています。

燃料デブリ採取実績のあるテレスコピ式装置を使用する方針です。装置先端部のカメラ交換や先端治具の改良、習熟訓練等を進め、2025年春頃に着手する方向で検討しています。

安全かつ慎重に試験的取り出しを進めるべく、今後の工程等の詳細について精査していきます。



燃料デブリサンプルの非破壊分析結果

2号機試験的取り出しで回収した燃料デブリサンプルについて、サンプル取得箇所状況把握と燃料デブリ生成過程の推定を目的に分析を実施しています。

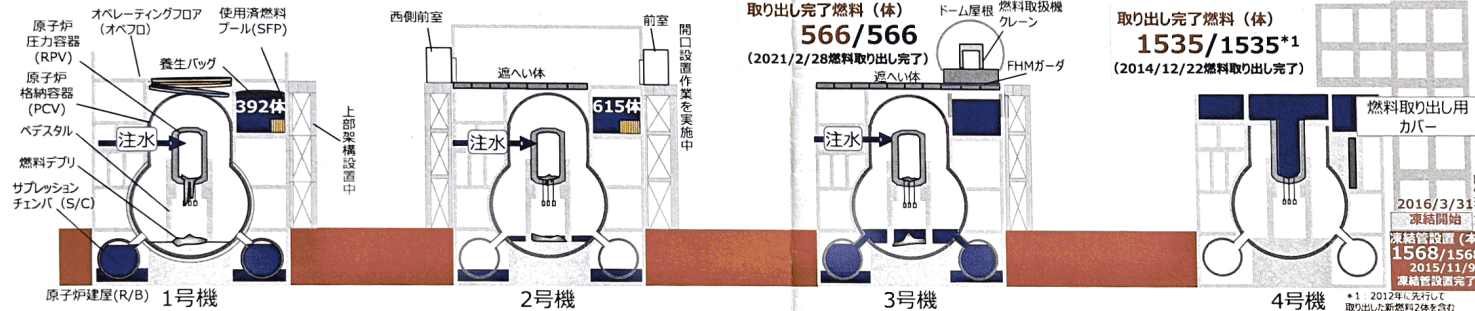
11月14日にJAEAの大洗原子力工学研究所照射燃料集合体試験施設で分析を開始し、非破壊分析まで終了しました。

γ線スペクトロメトリ測定でアメリカシウム等が検出され、SEM-WDX測定で表面に広くウランを含む箇所が確認されており、燃料成分が含まれていることが分かりました。

今後、半年から1年程度かけて詳細分析（固体分析・液体分析）を実施する計画です。



<燃料デブリサンプルの外観（約9mm×約7mm）>



ALPS処理水海洋放出について

ALPS処理水海洋放出設備について、保全計画に基づいた点検を実施中です。

タンクA群の内面点検の結果、タンクの健全性に問題が無いことを確認しました。胴板下部に塗装剥がれや軽微な錆が確認されましたが、板厚測定により減肉が無いことを確認しており、補修塗装を実施しました。

上流水槽の内面点検に先立ち、耐圧漏えい試験を実施し構造物として健全であることを確認しました。内面点検では、塗装の膨れ等が確認されましたが、亀裂や破れ等は確認されませんでした。また、海水移送配管については、海水によるALPS処理水の希釈に問題ないことを確認しましたが、ベント管のフランジ部等に腐食が確認されたため、補修等を実施予定です。

ALPS処理水の2024年度第7回放出に向けた、タンクC群への移送を12月19日に完了しました。また、2025年度の放出に向け、2025年1月6日からタンクA群への移送を開始予定です。

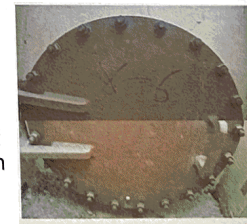
引き続き、海水中のトリチウムについて東京電力が実施する迅速な分析の結果等から、放出が基準を満たして安全であることを確認していきます。

3号機 X-6ペネトレーション前室内調査結果

2号機の燃料デブリ取り出し作業においてはX-6ペネトレーションが活用されており、3号機も同様に原子炉格納容器(PCV)内部調査や燃料デブリ取り出し作業におけるアクセスルートとして有効活用が期待できます。今後の活用検討のため、現在の状況を確認すべく、3号機のX-6ペネトレーション前室内の調査を実施しました。

X-6ペネトレーションのフランジ面については、2号機で確認された溶融物の付着は確認されず、外観は震災前とあまり変わらない状態でした。前室内の空間線量は最大124mSv/hであり、2号機と比較して空間線量は低く、床面に溶融物の堆積も確認されませんでした。

今回の結果を踏まえ、前室内の線量低減や遮へい壁の撤去方法等について検討していきます。



<X-6ペネトレーションの写真>

デブリ取り出しだけで、68年～170年かかる

3 スリーマイルアイランドの事例から 1Fの「デブリ取り出し」を考える

1979年3月28日、スリーマイルアイランド原発2号機（TMI-2）で人為ミスなどにより冷却水が流出し、メルトダウンが発生した。国際原子力事象評価尺度（INES）でレベル5の事故であった。TMI-2からのデブリ取り出し作業は、1985年10月30日から1990年1月30日にかけて実施され、デブリ全体の99%にあたる約132tが取り出された（図1参照）。

TMI-2事故は1基だけの事故であり、炉型がPWR（加圧水型炉）で圧力容器は破損せず、デブリは相対的に均一かつ均質な状態で、圧力容器の底に溜まった状態であった。格納容器上蓋を開け、冠水工法により、上部からデブリ取り出し作業を行うことが可能であった（図2参照）。それでも最大1,125kgと推定されるデブリが残り、全量取り出しはできなかった（GPU Nuclear, 1990, p. 8-1）。

表1 1Fの1号機、2号機、3号機の推定デブリ量

| | 1号機 | 2号機 | 3号機 | 合計 |
|-------------|------|------|------|-------|
| 燃料集合体数（体） | 400 | 548 | 548 | 1,496 |
| 集合体重量（トン） | 約120 | 約164 | 約164 | 約448 |
| 核燃料重量（トン） | 約69 | 約94 | 約94 | 約257 |
| 推定デブリ重量（トン） | 約279 | 約237 | 約364 | 約880 |

甘くみて、1作業日当たり50kgのデブリ取り出しが可能と考え、年間作業日を260日として、880tのデブリの全量取り出しには、 $880,000\text{kg} \div 50\text{kg/日} = 17,600\text{日}$ 、 $17,600\text{日} \div 260\text{日/年} = 67.7\text{年}$ 、約68年が必要となる。厳しくみて、1作業日当たり20kgのデブリ取り出しが可能とすると、 $880,000\text{kg} \div 20\text{kg/日} = 44,000\text{日}$ 、 $44,000\text{日} \div 260\text{日/年} = 169.2\text{年}$ 、約170年が必要となる。

1Fの廃炉の将来像と「デブリの取り出し」を考える （松岡俊二、早稲田大学）2021.9

真の廃炉措置コストを考える

- 現状、**廃炉費用は8兆円**とされ、東電が2017年度から年間約3000億円をねん出しています（うち1300億円程度は東電パワーグリッドの負担）。3000億円を毎年積み立てる2043年に8兆円がたまる計算→**これには廃棄物の処分費用を含んでいない**
- 原子力学会の福島第一原子力発電所廃炉検討委員会試算では、廃棄物発生量が780万トン程度とされている
- 一方、1999年5月の総合エネルギー調査会原子力部会の報告では大型の原発廃炉で出る低レベル廃棄物量は8790m₃（おおよそトンと同義）、処分費用は178億円となっている。生産者物価指数（2020=100）は1999年が96.5、2023年が119.6なので、物価上昇（1.23倍程度）を考慮すると費用は220億円になる
- 単純に計算すると低レベル放射性廃棄物（L1～L3廃棄物）の発生量が福島第一が780万トン、通常の大型BWR炉が8790m₃なので、**福島第一の低レベル放射性廃棄物処分費は220億円を890倍して19.5兆円**
- 仮に2025年から2051年までに積み立てると考えると年間7800億円を追加でねん出する必要があります。東京電力の過去10年の平均純利益は1900億円なので、まったく不可能な額。

真の廃炉措置コストを考える

解体放射性廃棄物の発生量（110万kW級発電所1基）

（単位：m³）

| | レベル区分 | 金属 | コンクリート | 二次廃棄物 | 合計 |
|-----|----------------------|-------------------|--------|--------------|-------------------|
| BWR | 高βγ低レベル放射性廃棄物 | 90 | 0 | 10 | 100 |
| | コンクリート埋設対象低レベル放射性廃棄物 | 440 (800) | 370 | 830 (470) | 1,640 (1,650) |
| | 極低レベル放射性廃棄物 | 5,340 (23,240) | 1,720 | 0 | 7,050 (24,960) |
| PWR | 高βγ低レベル放射性廃棄物 | 120 | 80 | 60 | 260 |
| | コンクリート埋設対象低レベル放射性廃棄物 | 1,420 (2,230) | 390 | 580 (500) | 2,390 (3,120) |
| | 極低レベル放射性廃棄物 | 2,160 (2,190) | 880 | 0 | 3,030 (3,070) |

- （注）1. （ ）内の数値は、解体後除染前の物量を示す。
 2. 上記数値は廃棄体換算後の値である。
 3. 端数処理のため合計が一致しないことがある。
 4. クリアレベル以下の廃棄物の発生量は、202,000m³ (BWR)、186,000m³ (PWR)。

個別積算法による算定費用

（単位：億円）

| 規模 | 処理・検査・輸送・処分費用 | |
|--------------|---------------|-----|
| | BWR | PWR |
| 大規模（110万kW級） | 178 | 192 |
| 中規模（80万kW級） | 133 | 152 |
| 小規模（50万kW級） | 108 | 106 |

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1003665/www.meti.go.jp/report/downloadfiles/ggebcslj.pdf>

真の廃炉措置コストを考える

表 3.4-2 1F 廃炉・サイト修復で発生する放射性廃棄物の試算例²⁰⁾

ton

| 分類 | 1-6号機 | 他の施設 | 水処理施設 | 廃棄物処理/ 貯蔵施設 | サイト修復 | 合計 |
|-------|-----------|-----------|---------|----------------|-----------|-----------|
| 燃料デブリ | 644 | 0 | 0 | 0 | 0 | 644 |
| HLW | 2,042 | 0 | 0 | 0 | 83 | 2,125 |
| TRU | 0 | 0 | 16 | 0 | 830 | 846 |
| L1 | 100,135 | 104,543 | 310 | 1,050 | 76,030 | 282,068 |
| L2 | 429,462 | 329,364 | 38,174 | 200 | 1,424,600 | 2,221,800 |
| L3 | 951,309 | 2,825,634 | 151,320 | 26,325 | 1,375,000 | 5,329,588 |
| 合計 | 1,483,592 | 3,259,541 | 189,820 | 27,575 | 2,876,543 | 7,837,071 |

HLW：高レベル放射性廃棄物相当 TRU：TRU廃棄物相当

L1：放射能レベルが比較的高い廃棄物 L2：放射能レベルが比較的低い廃棄物 L3：放射能レベルが極めて低い廃棄物

https://www.aesj.net/uploads/dlm_uploads/kokusaihyojun_report202007.pdf

まとめ

- 廃炉措置の全体像を改めて議論する、エンドステート（廃炉措置のゴール）を明確にする必要がある
- ロードマップ改訂作業をロードマップ（スケジュール）に落とし込む、何と何が出来た（わかった）時点で改訂作業をおこなうのか（未知な作業への対処）
- コストの積算を廃棄物処理も含めてやり直す。廃棄物の量をいかに減らすかが重要になる（廃炉措置の全体像を関連）
- 人材の確保と体制の継続、責任の所在の明確化