

敦賀発電所 1 号機の 廃止措置の状況について

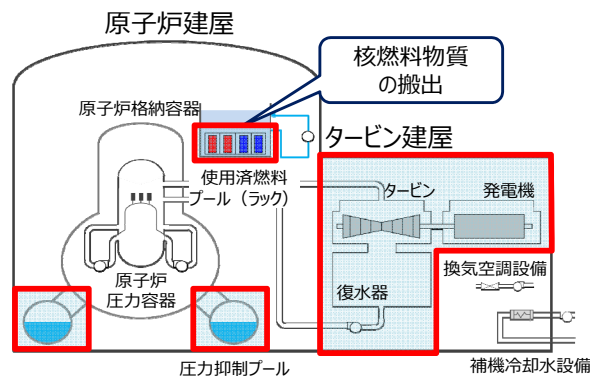
平成29年6月7日

日本原子力発電株式会社

廃止措置計画の概要

○ 敦賀発電所 1 号機の廃止措置は大きく 3 段階に分け、24年かけて実施していく。

①原子炉本体等解体準備期間（9年間：H29年度～37年度）

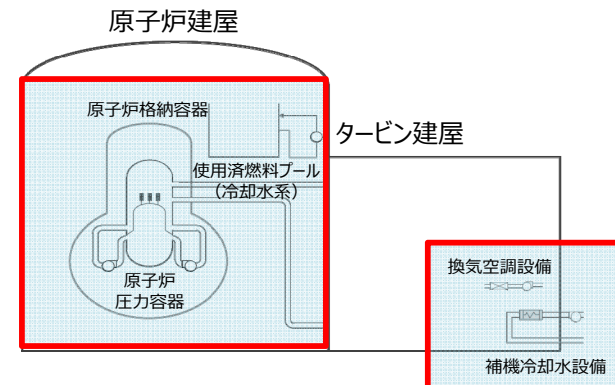


主な解体範囲

工事内容

- 核燃料物質の搬出(新燃料36体:加工メーカ、使用済燃料314体:2号機)
- 原子炉建屋及びタービン建屋内設備等の解体撤去

②原子炉本体等解体期間（9年間：H38年度～H46年度）

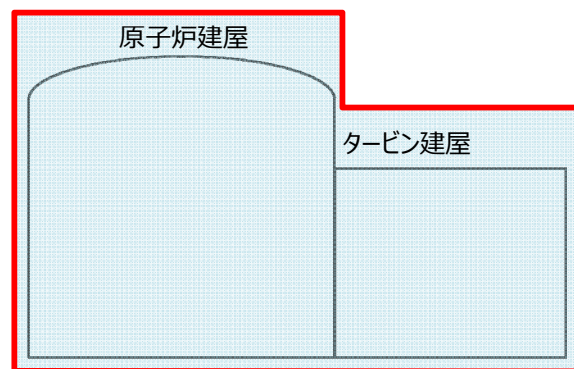


主な解体範囲

工事内容

- 原子炉圧力容器等の解体撤去
- 原子炉本体等解体準備期間に引き続き、原子炉建屋及びタービン建屋内設備等の解体撤去

③建屋等解体期間（6年間：H47年度～H52年度）

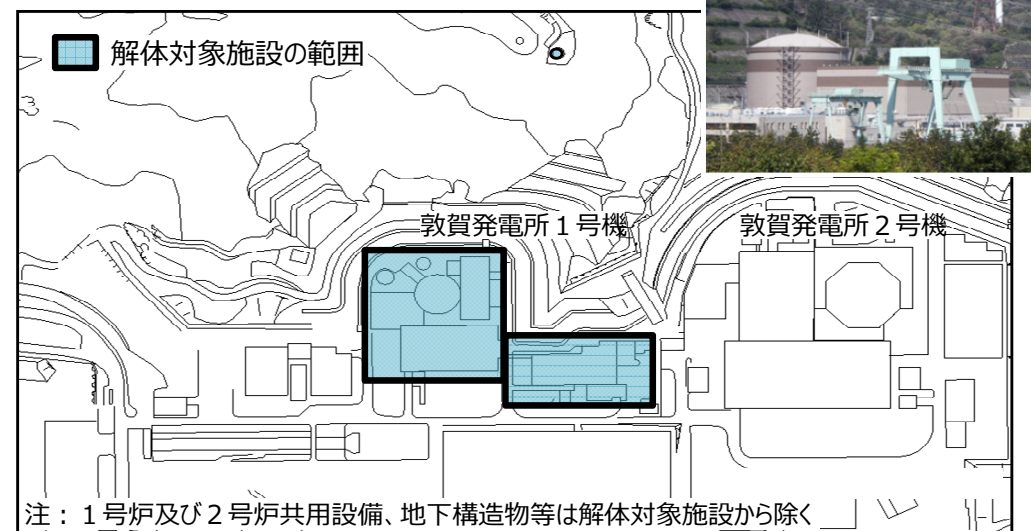


主な解体範囲

工事内容

- 管理区域の解除
- 原子炉建屋、タービン建屋等の解体撤去

<解体対象施設の範囲>



原子炉本体等解体準備期間（H29年度～H37年度）

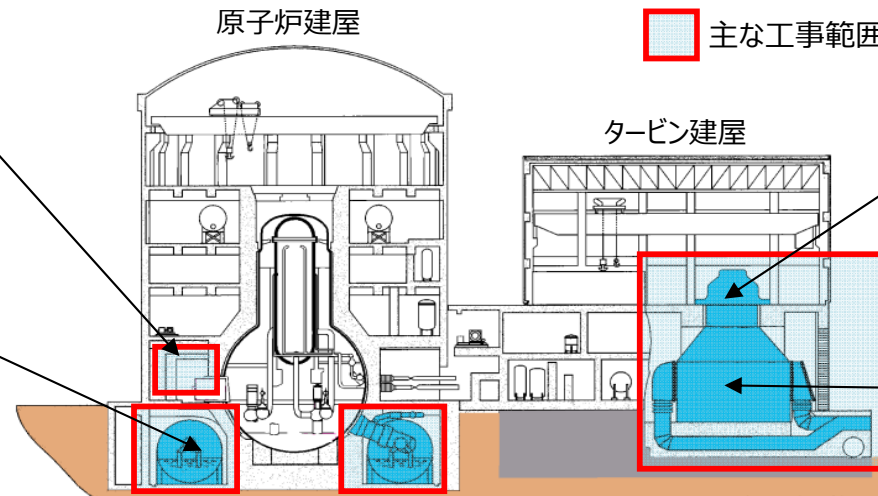
2

<主な工事内容>

比較的放射線量が低い区域で、タービン、圧力抑制プール等の施設を解体・撤去する。

設備	制御棒駆動水圧ユニット
サイズ	高さ：約8m 広さ：約20×10m
重量	約100トン （主に金属）

設備	圧力抑制プール
サイズ	外径：約30m 幅：約9m
重量	約1,000トン （主に金属）



設備	タービン
サイズ	高さ：約4m 幅：約20m
重量	約1,000トン （主に金属）

設備	復水器
サイズ	高さ：約13m 幅：約20m
重量	約800トン （主に金属）

<作業イメージ（東海発電所の廃止措置の様子）>

解体対象設備への識別作業



管理区域内での撤去物の細断作業



低圧タービンローター撤去作業



<主な留意事項>

- 維持設備の誤解体防止（解体対象設備と維持する設備を明確にするための識別表示等）
- アスベスト対策の徹底（マスク、保護衣着用等による吸引防止、石綿作業主任者等の配置、粉じんの飛散防止等）
- 労働災害の発生防止（クレーンを使った重量物運搬作業に伴う落下、挟まれ防止等）

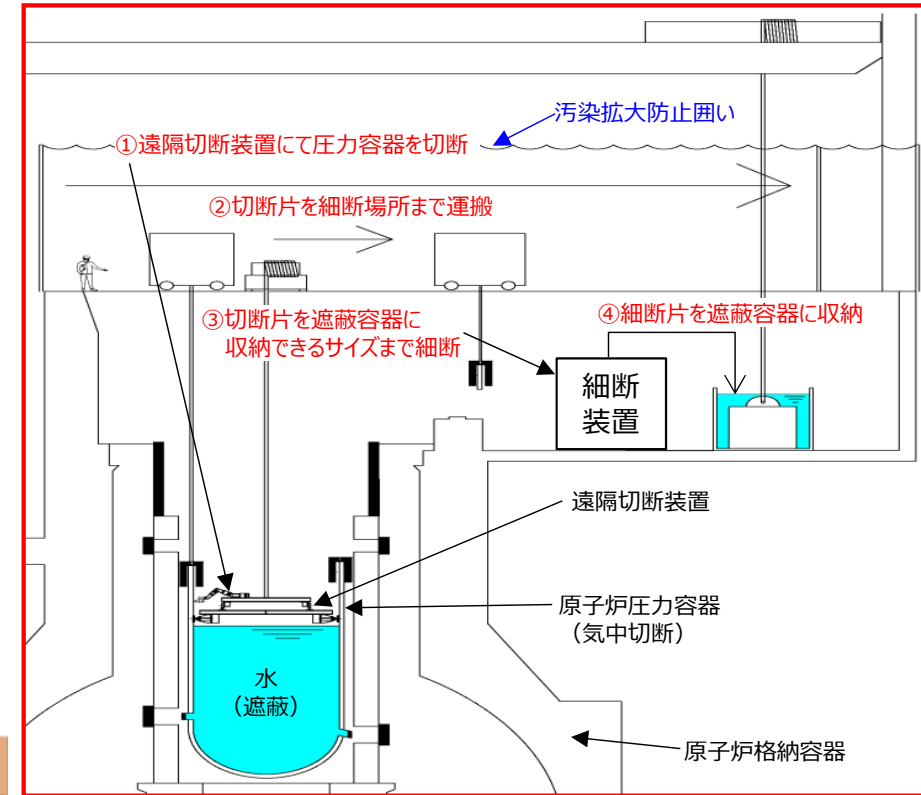
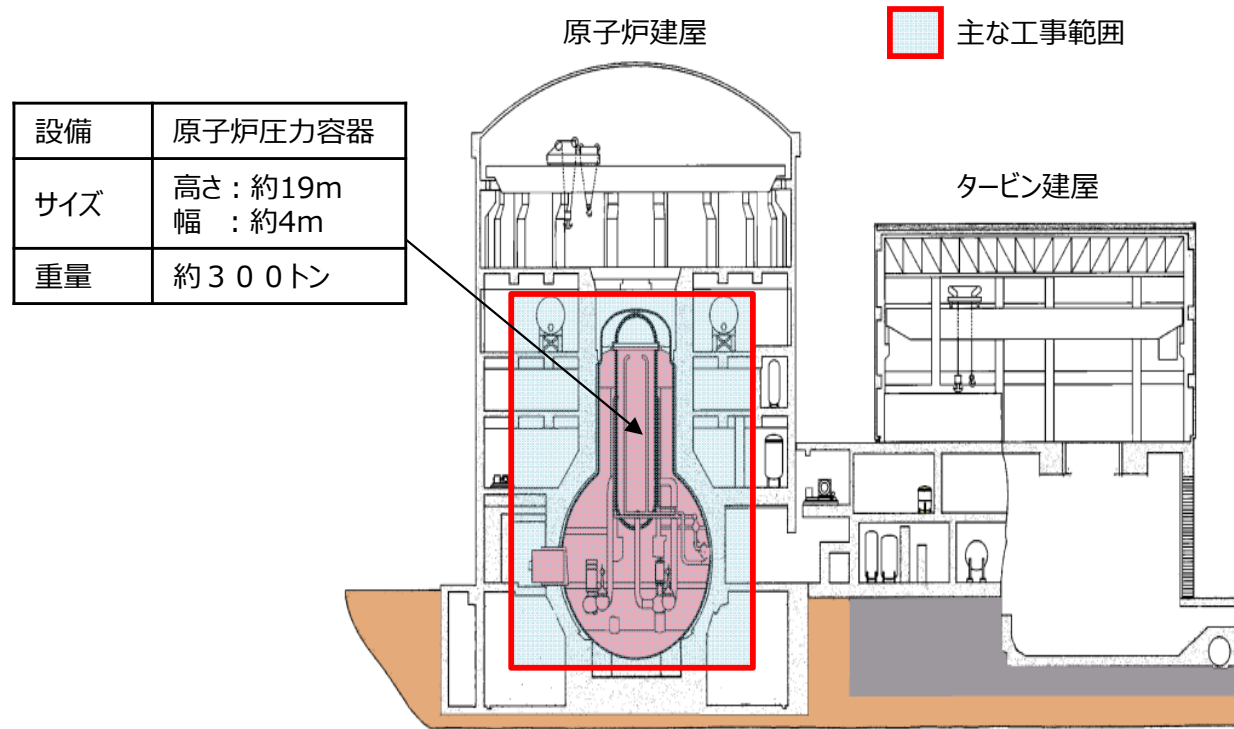
原子炉本体等解体期間（H38年度～H46年度）

3

＜主な工事内容＞

比較的放射線量が高い区域で、原子炉圧力容器等の機器を解体する。

＜原子炉圧力容器の解体方法（例）＞



- ①遠隔切断装置により、圧力容器を切断
- ②切断物を台車等にて細断場所まで運搬
- ③切断物を遮蔽容器に収納できるサイズまで細断
- ④細断片を遮蔽容器に収納

＜主な留意事項＞

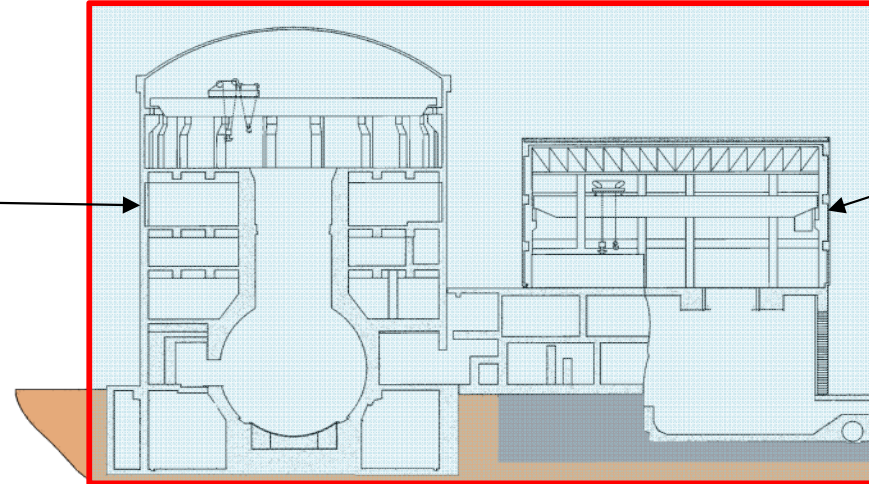
- 高線量区域における作業員の過剰な被ばくの防止（遠隔切断装置の導入による外部被ばくの低減等）
- 放射能レベルが比較的高い設備の解体時の汚染拡大防止囲い、水中切断作業等による放射性物質の拡散防止
- 労働災害の発生防止（クレーンを使った重量物運搬作業に伴う落下、挟まれ防止等）

<主な工事内容>

管理区域を解除し、原子炉建屋等を解体する。

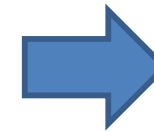
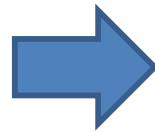
 主な工事範囲

設備	原子炉建屋
サイズ	外径：約40m 高さ：約60m
重量	約60,000トン (主にコンクリート)



設備	タービン建屋
サイズ	高さ：約30m 幅：約90m
重量	約40,000トン (主にコンクリート)

<作業イメージ（東海発電所におけるタービン建屋内構造物撤去）>

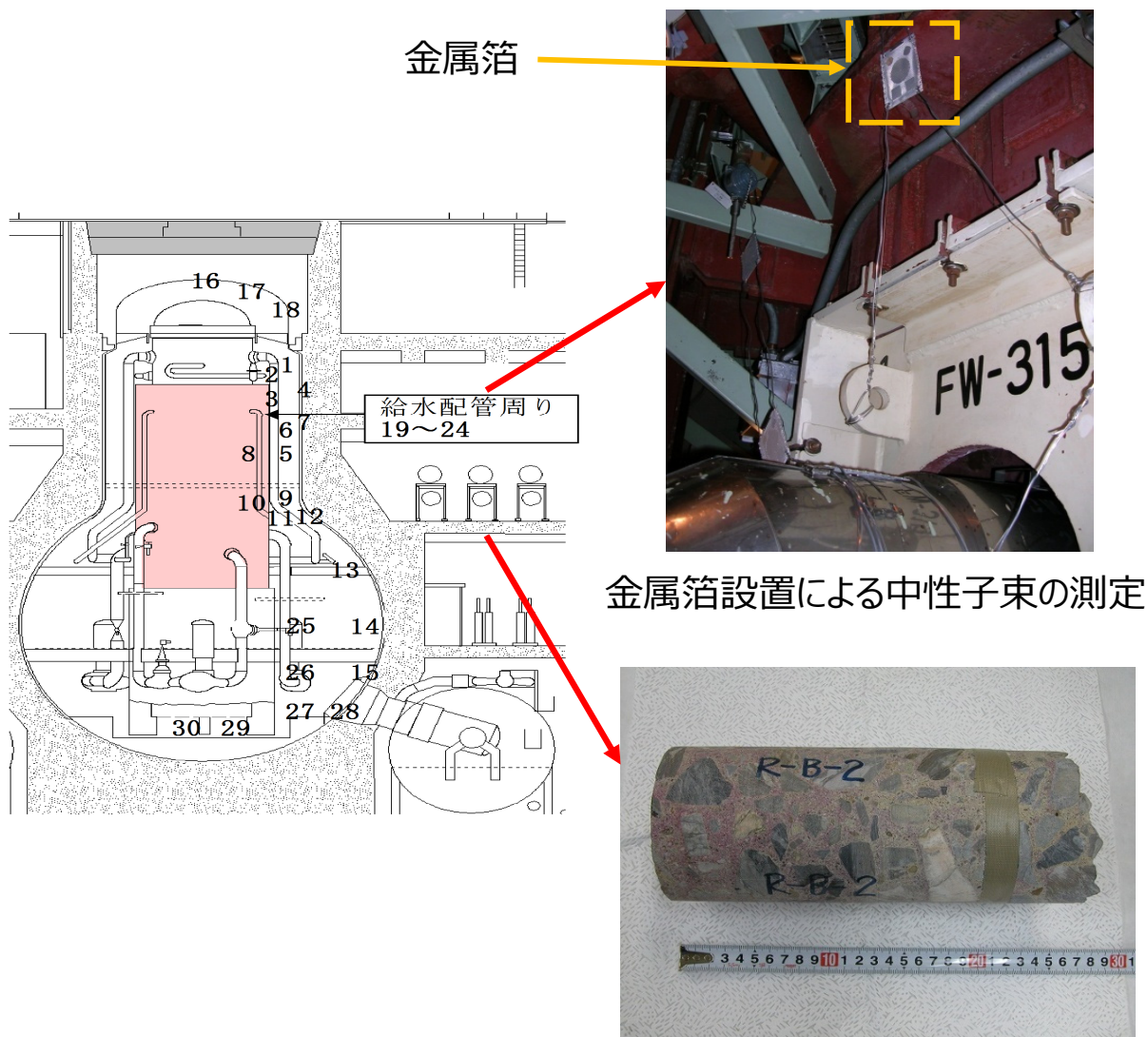


<主な留意事項>

- 表面汚染除去（ハツリ等）に伴い発生する粉じんは局所フィルタによる回収、汚染拡大防止囲い等による拡散防止
- 労働災害の発生防止（クレーンを使った重量物運搬作業に伴う玉掛けや落下、挟まれ防止等）

放射能測定・評価

- 敦賀 1 号機は、従前H28年度に運転停止することを表明しており、廃止措置計画（施設の解体計画、放射性廃棄物の処理・処分、安全評価、廃止措置工程等）を立案するため、予め放射能および汚染の分布の測定・評価を行い、放射性廃棄物量を算出している。

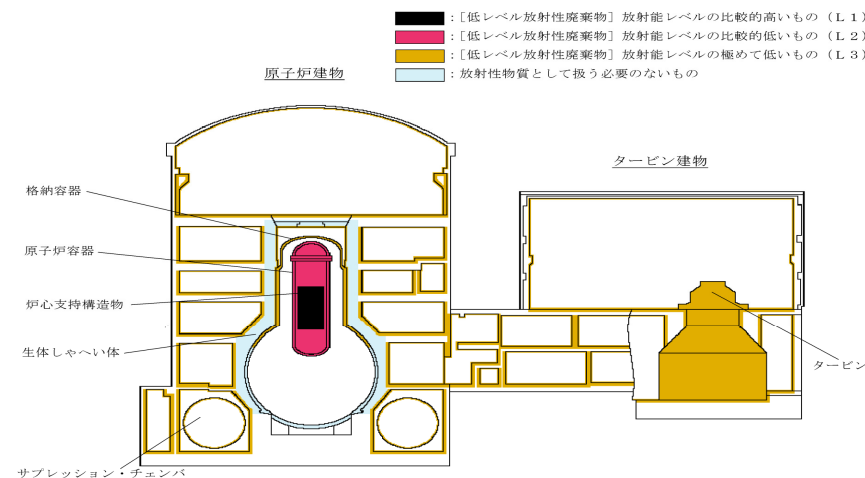


金属箔設置による中性子束の測定



原子炉建屋のコンクリートコア

- 実測による評価 (H13～H27)
 - 中性子束測定
 - 金属箔による測定（格納容器内：30箇所）
 - 試料測定・測定
 - ・コンクリートサンプリング（建屋内：約250箇所）
 - ・金属試料採取（交換部品等）
 - ・建屋線量測定、放射能濃度測定
- 解析による評価 (H25～H27)
 - 中性子束分布計算
 - ・二次元・三次元計算
 - 放射能分布評価・レベル区分
 - ・分布評価、放射能濃度分布評価
 - 機器、構造物毎の放射能濃度分布



＜廃止措置対象施設の汚染分布＞

直近 3 年間の廃止措置工事の工程

6

- 現在、タービン建屋 1 階にある排水ピットの除染工事中（平成29年5月15日～）
- 平成29年度は、タービン・発電機や制御棒駆動水圧ユニットの解体に順次着手する計画

工事内容	平成29年度	平成30年度	平成31年度
機器・配管等の除染	除染 (H29.5.15～)		
圧力抑制プール水処理		処理装置据付	水処理作業（～H32）
放射能汚染レベルが低い設備の解体	制御棒駆動水圧ユニット解体	タービン・発電機解体	
新燃料搬出	加工メーカーへ搬出（36体）		
使用済燃料構内移送	2号機へ搬出（314体）		



排水ピットの除染
(タービン建屋 1 階、H29.5～)



タービン・発電機解体
(タービン建屋 3 階、H29下期～)



制御棒駆動水圧ユニット解体
(原子炉建屋 1 階、H29下期～)

<工事概要>

タービン建屋 1 階に設置されている排水ピットを高圧洗浄等により除染（5月15日～6月中旬）。

<工事内容>

排水ピット上部に取り付けられている機器（排水ポンプ、水位検出器等）を取り外し、ピット内の放射線環境測定（線量当量率、表面汚染密度）後、機器取り外し後の開口部に仮蓋を設置してピット内を高圧洗浄する。

<除染完了目標>

	除染前	除染後
線量レベル(mSv/h)	<0.1	<0.1
汚染レベル(Bq/cm ²)	1.9 (MAX)	検出限界以下

<主な安全対策>

○被ばく低減対策

- 作業前環境測定
- 防護具の着用
(半面マスク等（内部被ばく防止）)



○汚染拡大防止・漏えい防止対策

- シート養生、管理区域区分設定による汚染拡大防止
- 洗浄水の飛散防止のため、干渉物取り外し後の開口部は仮蓋等で閉止



○労働安全対策

- 労働安全衛生マネジメントシステム活用による労働災害リスクの低減
- 監視員による常時監視
- 当社社員による安全パトロール



<排水ピット除染工事工程>

	H29.5月	H29.6月
準備・後片付け		
機器取外し・放射線環境測定		
除染		

<放射性廃棄物の処理>

○推定発生量

- 不燃性・可燃性廃棄物：ドラム缶 約 1 本
- 除染廃液（洗浄後の廃液）

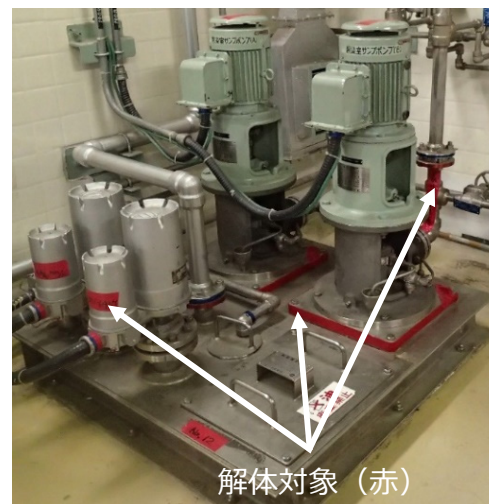
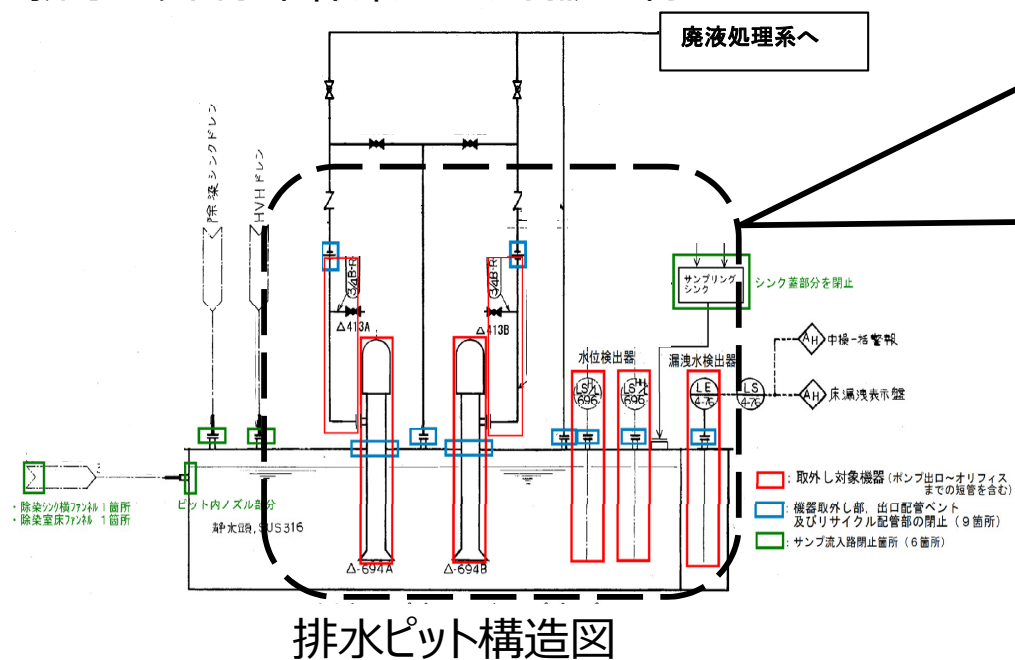
○処理方法

- 不燃性廃棄物は、運転中廃棄物と区分した上で容器に収納し、固体廃棄物貯蔵庫に保管。可燃性廃棄物も同様に運転中廃棄物と区分した上で雑固体焼却設備にて焼却処理。
- 洗浄後の廃液は、既設の液体廃棄物処理設備にて処理。処理後の廃液は、プラント水として再利用。

東海発電所の経験を活かした安全対策

- 敦賀 1 号機の廃止措置においては、既に実施している東海発電所の廃止措置で培った様々な経験を活用し、安全に廃止作業を進めていく。

＜排水ピット除染作業における撤去物の識別＞



解体対象設備と維持する設備を明確に識別し、誤解体を防止する。

＜解体物の管理 (例)＞



東海発電所の解体物



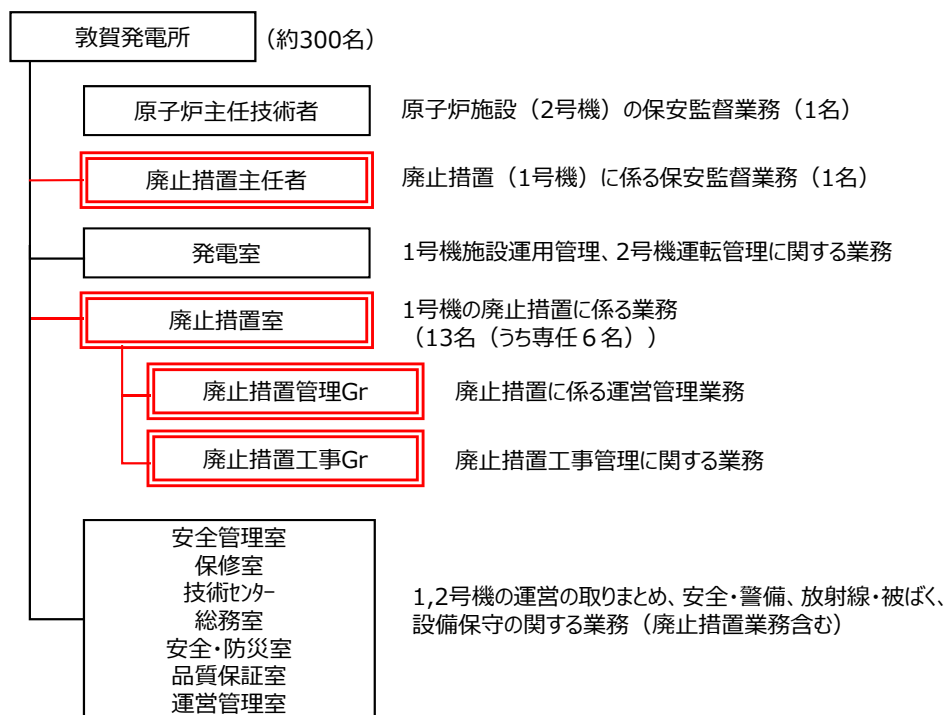
解体撤去物にバーコードシールを貼り付け、運転中廃棄物と区分し、廃棄物管理を徹底する。

廃止措置段階における敦賀発電所の体制

- 廃止措置の保安活動を総括的に監督する「廃止措置主任者」を選任。また、新たに「廃止措置室」を設置し、体制を整備。

工事内容	平成29年度	平成30年度	平成31年度
機器・配管等の除染	除染		
圧力抑制プール水処理		処理装置据付	水処理作業（～H32）
放射能汚染レベルが低い設備の解体 （タービン・発電機設備 等）	解体・撤去		
新燃料搬出	搬出・輸送		
使用済燃料構内移送	2号機へ搬出		

廃止措置段階における保安管理体制（廃止措置計画認可後）



- 原子炉主任技術者に代わり、廃止措置主任者が廃止措置の保安活動を総括的に監督
 - 廃止措置に従事する者への指導・助言
 - 保安に関する記録（燃料・廃棄物管理、巡視結果、教育訓練等）の確認 等
- 新たに設置した「廃止措置室」は、廃止措置に係る工事、運営管理を実施
 - 廃止措置管理Gr
廃止措置工事の全体計画、進捗管理、関係箇所との調整 等
 - 廃止措置工事Gr
廃止措置工事の個別計画立案及び現場作業管理 等
- 維持設備の運用管理、保守、被ばく管理、安全管理等の必要な項目は、発電所の各室と連携して実施

参考資料

敦賀発電所 1 号機については、原子炉から燃料を取出し（H23.2月）、使用済燃料プール（以下「SFP」という。）に保管している。廃止措置計画に係る原子力規制庁との審査において、使用済燃料の健全性について評価。

1. 概要

敦賀発電所 1 号機のSFPの冷却水が全量喪失した場合について、燃料被覆管温度等の評価を実施し、燃料の健全性を確認。

2. 評価条件・評価手法

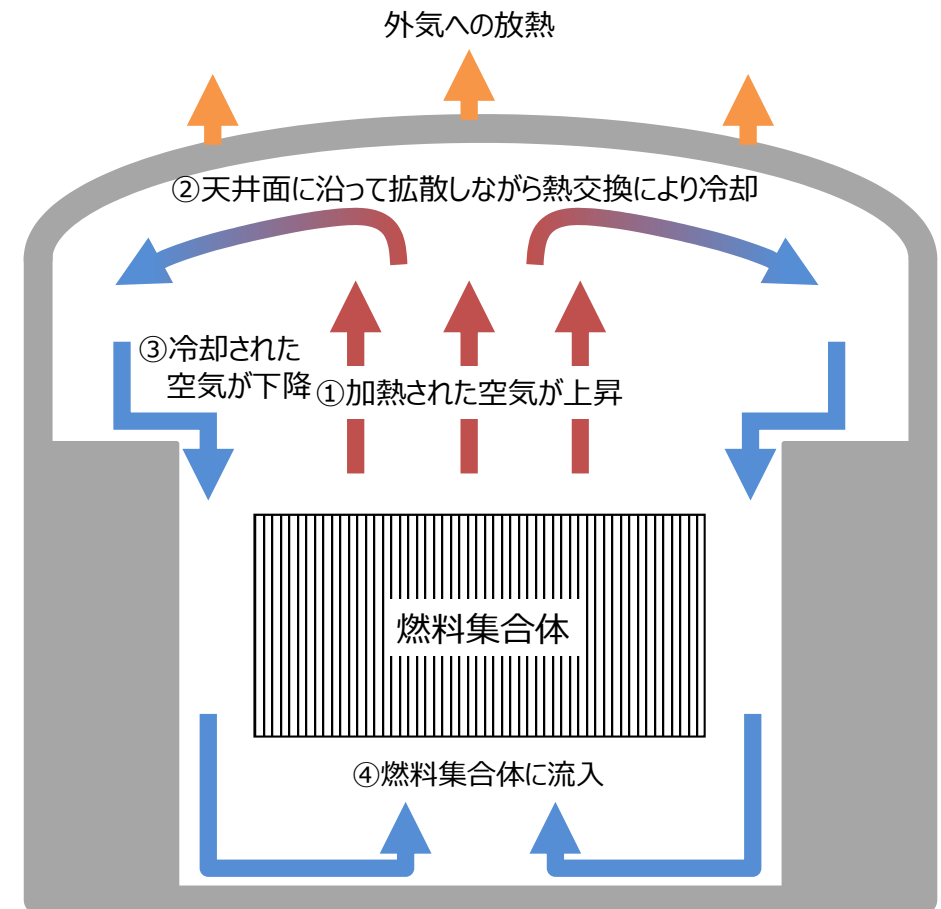
燃料は空気の自然対流①～④により冷却され、全て天井を通して外気へ放熱されると仮定し、熱平衡状態における被覆管温度を求める。

項目	評価条件
使用済燃料貯蔵体数	314体
総発熱量	83kW

3. 評価結果

○燃料被覆管温度 340℃以下

ジルコニウム合金の酸化反応が促進されることはなく、また、酸化減肉を考慮しても、燃料被覆管のクリープ歪みはプール水が全て喪失した 1 年後においても約0.2%であり、クリープ変形による破損は発生せず、燃料の健全性は維持される。



自然対流による原子炉建屋内の空気の流れ