

美浜発電所1,2号機の 廃止措置の状況について

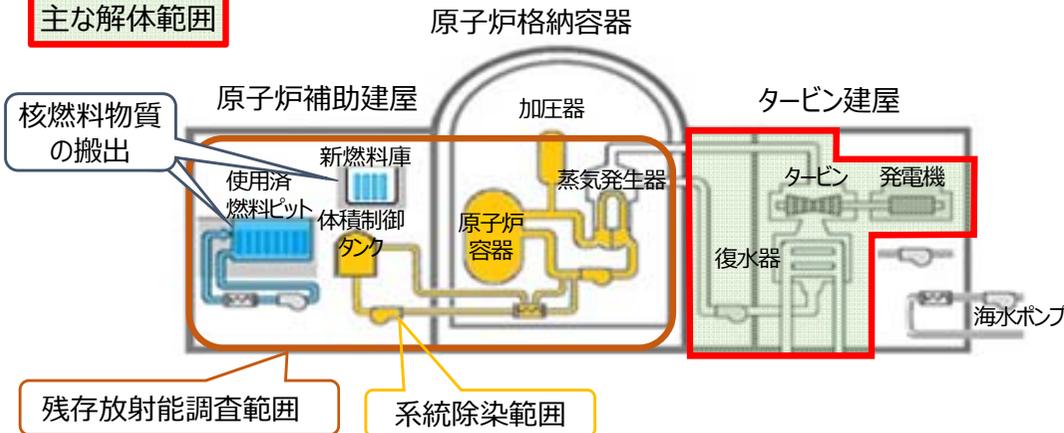
平成29年6月7日

廃止措置計画の概要

○美浜1, 2号機の廃止措置は、大きく4段階に分け、約30年かけて実施する予定。

【第1段階】解体準備期間 (H29年度(認可後)～H33年度)

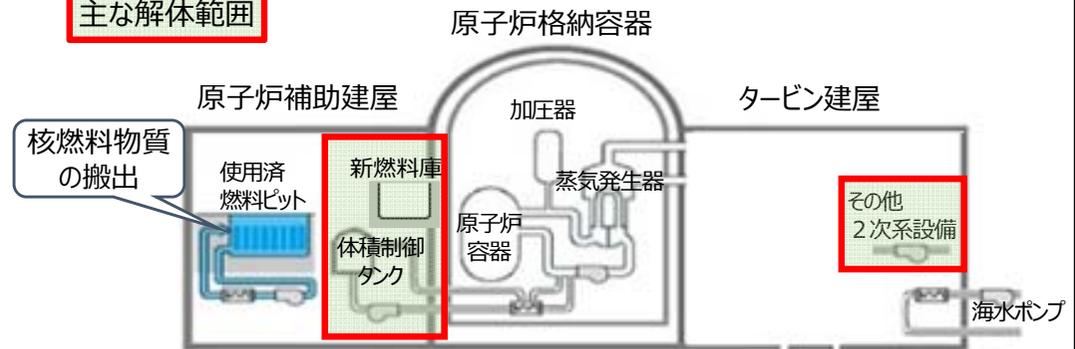
主な解体範囲



- 工事内容
- ・1次冷却材系統他の系統除染
 - ・残存放射能調査(炉内構造物等)
 - ・2次系設備の解体撤去(復水器、タービン等)
 - ・核燃料物質の搬出(新燃料) 新燃料貯蔵庫他から新燃料全数(108体)を加工施設へ輸送

【第2段階】原子炉周辺設備解体撤去期間 (H34年度～H47年度)

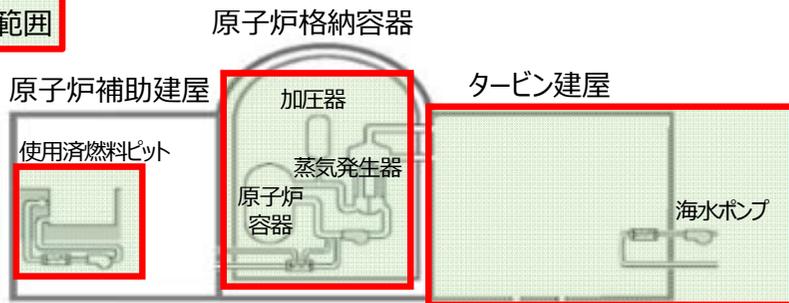
主な解体範囲



- 工事内容
- ・原子炉周辺設備の解体撤去(新燃料庫等)(第1段階に引き続き)
 - ・核燃料物質の搬出(使用済燃料)
 - ・2次系設備の解体撤去(計器用空気圧縮機等)

【第3段階】原子炉領域解体撤去期間 (H48年度～H53年度)

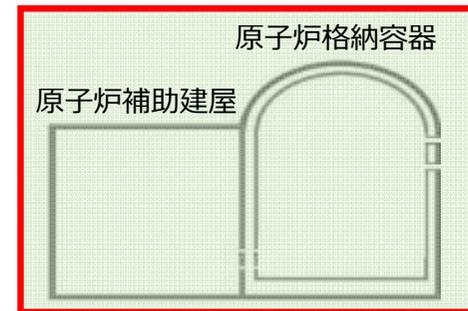
主な解体範囲



- 工事内容
- ・原子炉領域の解体撤去(原子炉容器、蒸気発生器等)(第2段階に引き続き)
 - ・2次系設備の解体撤去(海水ポンプ等)
 - ・原子炉周辺設備の解体撤去(使用済み燃料ピット等)

【第4段階】建屋等解体撤去期間 (H54年度～H57年度)

主な解体範囲

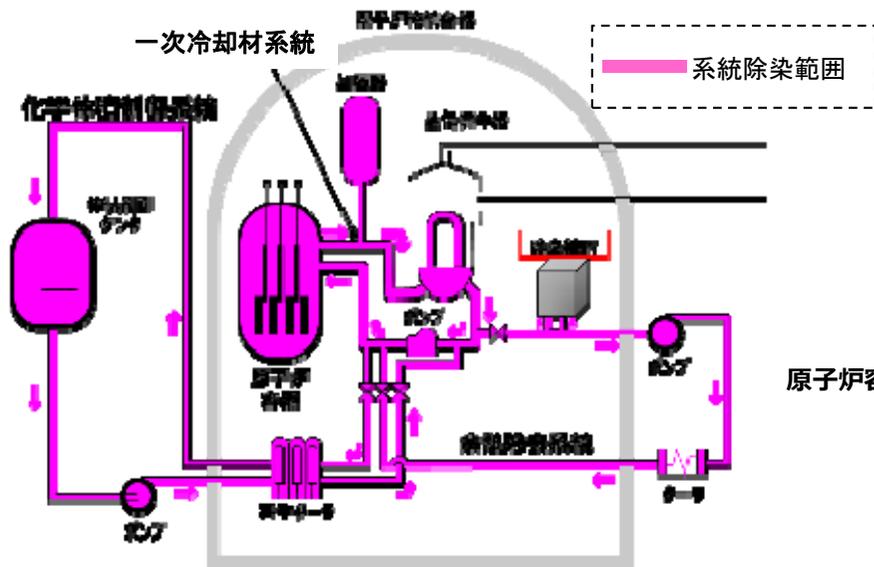


- 工事内容
- ・管理区域の解除
 - ・建屋等の解体撤去(原子炉格納容器等)

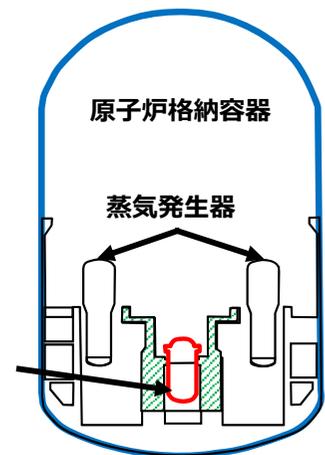
当面3年間の廃止措置工事の工程

○平成29年度は、系統除染工事に続き、炉内構造物等の残存放射能調査、タービン建屋内機器（復水器、タービン等）の解体を実施する予定。

件名	平成29年度	平成30年度	平成31年度
① 1次冷却材系統他の系統除染	1号機 2号機 7～8月（約1ヶ月） 11～12月（約1ヶ月） 準備作業（既設配管改造等） 除染 装置移設 除染 後片付け		
② 残存放射能調査（炉内構造物等）		放射能測定・試料採取・分析・評価	
③ タービン建屋内機器等（2次系）の解体（復水器、タービン等）		解体・撤去	
④ 核燃料物質の搬出（新燃料）		搬出・輸送	



① 1次冷却材系統他の系統除染（平成29年4月～ 実施中）



管理区域内の放射能測定・試料採取・分析等を実施

② 残存放射能調査（平成29年度下期～）



③ タービン建屋内機器解体（平成29年度下期～）
※写真は過去の熱交換器取替工事

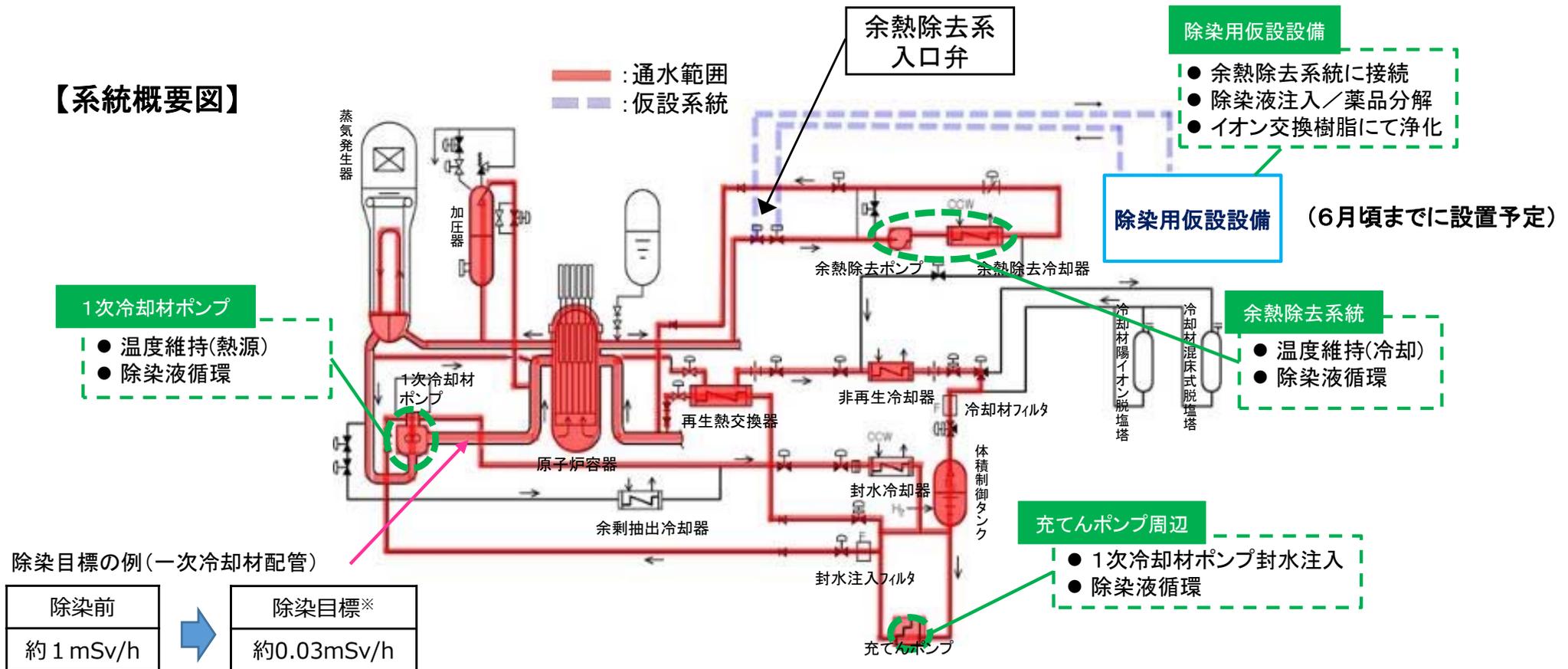
○工事概要

解体工事時の作業員の被ばく線量低減及び放射性廃棄物の放射能濃度低減を図るため、プラント運転中に1次冷却材系統他の系統機器内面に付着した放射性物質（コバルト等のクラッド）を薬品により化学的に除去

○実施内容

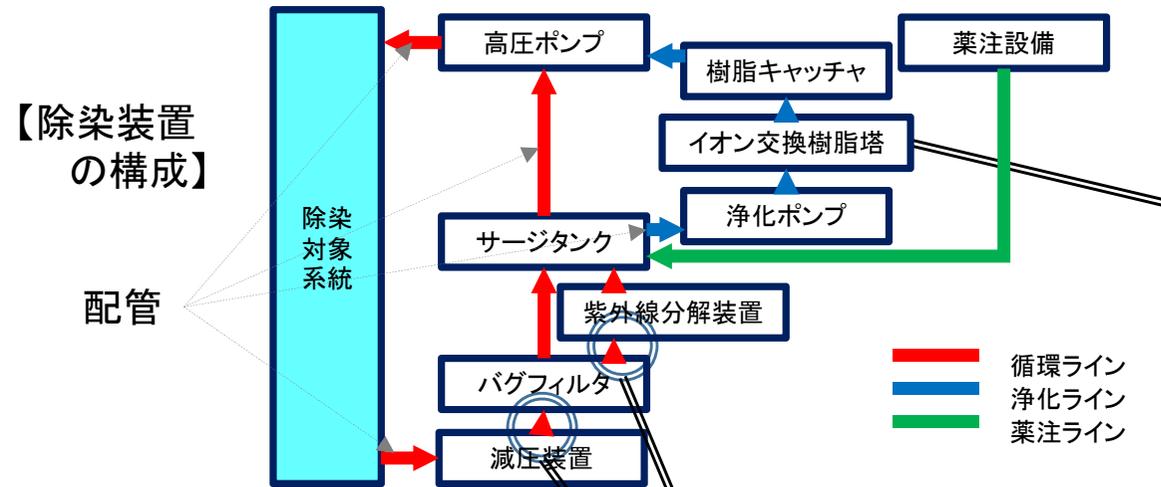
放射性物質（クラッド）が内面に多く残存している系統（1次冷却材系統、原子炉容器、化学・体積制御系統及び余熱除去系統等）を対象に、除染用仮設設備を接続した後、化学薬品を注入した除染液を循環し、除染用仮設設備内のイオン交換樹脂にて放射性物質を除去

【系統概要図】



※: 系統除染により発生する廃樹脂が廃樹脂貯蔵タンクの貯蔵可能容量を超過するおそれがある場合、又はこれ以上を除染を継続しても除染効果が見込めないと判断した場合は、除染目標に達していなくても系統除染を終了する。

○ 系統除染工事に係る主な安全対策

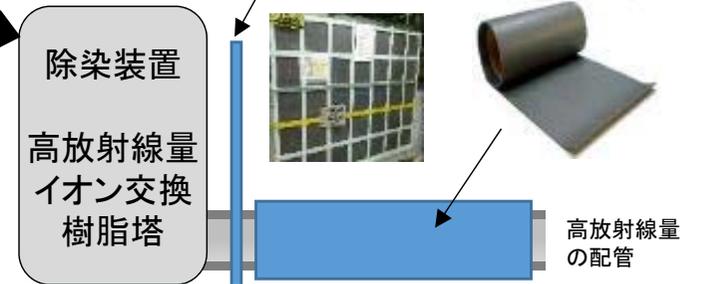


【放射線業務従事者に対する被ばく低減対策】

・放射線遮蔽の設置

放射線遮蔽板 (被ばく低減対策)

放射線遮蔽シート (被ばく低減対策)



・防保護具の着用

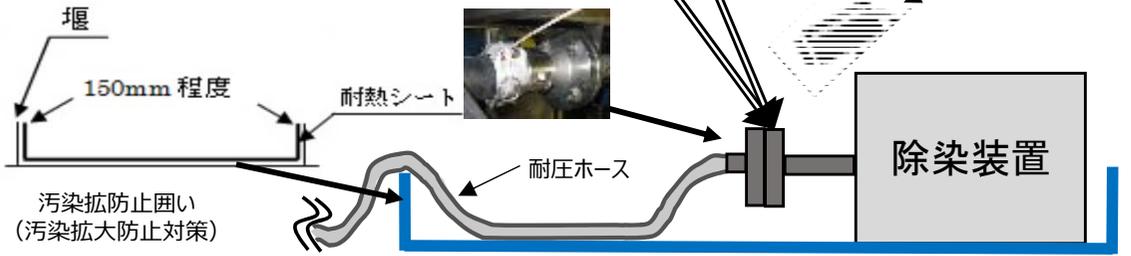
防保護具着用(例)



【汚染拡大防止対策および漏えい防止対策】

・配管接続部の固縛などによる漏えい防止対策、監視

・汚染拡大防止囲い 接続部の固縛 (漏えい防止対策)



【労働安全】

・労働災害リスク低減・対策の実施
(労働安全衛生マネジメントシステムを活用)

○ 系統除染工事に伴う放射性廃棄物の処理方法

1. 予想発生量

① 廃樹脂約10m³、② 廃資機材 (ホース等) ドラム缶約350本、③ 除染廃液 (浄化後の系統水)

2. 放射性廃棄物の処理方法

- ① 廃樹脂 (高線量率) : 廃樹脂貯蔵タンクに移送・貯蔵、又は、容器に封入し固体廃棄物貯蔵庫に保管
 廃樹脂 (低線量率) : 可燃性の雑固体廃棄物として雑固体焼却設備で焼却
- ② 廃資機材 (使用済ホース、養生等) : ドラム缶などの容器に収納し、固体廃棄物貯蔵庫に保管
- ③ 除染廃液 : 既設の廃液蒸発装置により処理

○工事概要

被ばくの低減を考慮した適切な解体工法・手順を策定すること、及び解体廃棄物の放射能濃度（L1～L3）の評価精度を向上させ廃棄物処理計画を策定することを目的に、施設内の機器等の線量率測定、サンプリング採取・分析及び放射能計算等を行い、施設内に残存する放射能を評価する。

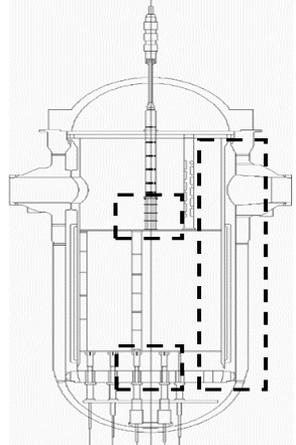
○実施内容

- (1) 放射化汚染：機器・配管等の放射化放射能の計算及び代表サンプルの採取・分析にて、放射能濃度を評価
- (2) 二次的な汚染：機器・配管等の表面線量率等の測定及び代表サンプルの採取・分析にて、放射能濃度を評価
- (3) サンプル採取箇所選定の考え方

①放射化汚染

原子炉格納容器内における放射能濃度区分の境界付近よりサンプルを採取

- ・原子炉容器内にて約20点/2ユニット、採取予定
- ・その他の採取箇所は検討中



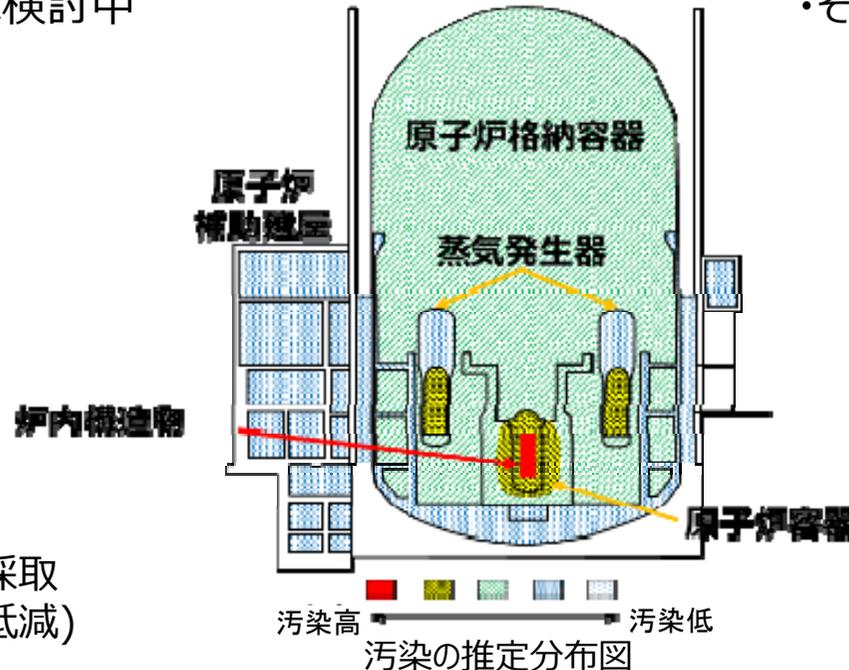
..... : サンプル採取位置案

原子炉容器内のサンプル採取
(遠隔装置の使用で被ばく低減)

②二次的な汚染

原子炉格納容器内等の機器・配管等における表面線量率測定を行い、代表サンプル採取箇所を選定

- ・機器・配管にて各系統毎に3点程度、採取予定
- ・その他の採取箇所は検討中



汚染高 ← 汚染低
汚染の推定分布図



機器・配管の表面線量率を測定

廃止措置実施段階における美浜発電所の体制

- ① 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」を新たに選任。
- ② 機械工事グループに廃止措置の専任要員 9 名を配置した体制に移行。

当面の廃止措置工程	平成29年度	平成30年度	平成31年度
1次冷却材系統他の系統除染	準備作業・系統除染・後片付け		
残存放射能調査 (炉内構造物等)		放射能測定・試料採取・分析・評価	
タービン建屋内機器等 (2次系)の解体		解体・撤去	
核燃料物質の搬出 (新燃料)		搬出・輸送	

保安管理体制

美浜発電所 (約 400 名)

1,2号機廃止措置計画認可後における新たな体制、業務は赤字

原子炉主任技術者(1名)

: 原子炉施設 (3号機) の保安監督業務を実施。

① 廃止措置主任者(1名)

: **新たに選任。廃止措置 (1,2号機) 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) の確認を実施。**

② 機械工事グループ

: **専任者を配置。廃止措置工事に係る統括業務を新たに実施。(グループ13名のうち廃止措置統括として9名専任) 1次冷却材系統他の系統除染やタービン建屋内機器等における解体などの工事管理を実施。**

品質保証室
安全・防災室
所長室
技術課
原子燃料課
放射線管理課

: 1～3号機の技術取り纏め、安全・原子力防災、放射線管理・被ばく管理に関する業務を実施。
廃止措置に係る上記業務を新たに実施。

発電室

: 3号機の運転管理業務を実施。**1,2号機については運転管理業務に変わって施設運用管理業務を実施。**

保修系各課
(保全計画課、各保修課)

: 1～3号機の設備維持・修繕に関する業務を実施。**1,2号機の廃止措置工事管理業務を新たに実施。**

使用済燃料の健全性評価

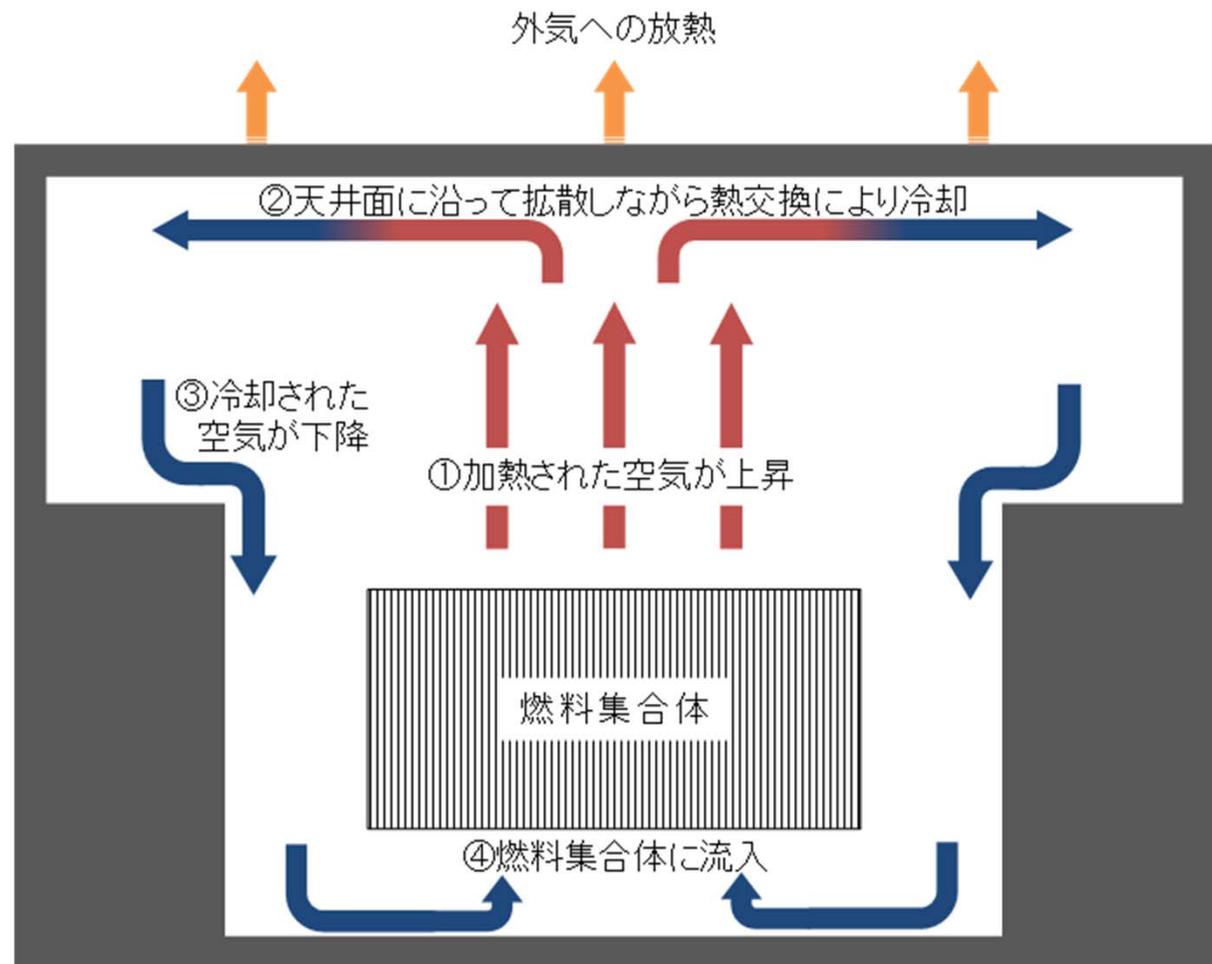
美浜 1、2 号機については原子炉から燃料を取り出し（1u：H25.2、2u：H24.1）、使用済燃料ピットに保管している。廃止措置計画に係る原子力規制庁の審査過程において、使用済燃料の健全性について評価。

1. 概要

美浜 1、2 号機の使用済燃料ピット(以下「SFP」という。)の冷却水が全量喪失した場合について、燃料被覆管温度の評価を実施し、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（右図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。



自然対流によるSFP建屋内の空気の流れ

項目	評価条件
使用済燃料貯蔵体数	美浜1号機：231体 美浜2号機：510体
総発熱量	美浜1号機：約132kW 美浜2号機：約369kW

3. 評価結果

○燃料被覆管温度

1号機：220℃以下、2号機：380℃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、長期間（1年以上）、クリープ歪による被覆管の破断も発生せず、燃料の健全性は維持される。

3号機構内アクセスルートと2号機タービン建屋一部撤去

参考

○地震発生に伴う重大事故発生時における3号機構内アクセスルートを確保するため、基準地震動により倒壊するおそれのある2号機タービン建屋の一部を撤去する。

