

# 1. 使用済燃料1-①:使用済燃料プールから取出した燃料集合体の長期健全性評価

## 目的

水素爆発や海水注入の影響を受けた使用済燃料プールから取出した燃料集合体を、共用プールや乾式保管設備において長期間安全に保管するため、その健全性を評価する。

## 実施内容

○海水、およびガレキが混入した冷却水に晒された使用済燃料の長期的な健全性の評価・管理手法、長期的な湿式・乾式保管の可否判断の検討に資するデータを取得する。

### 1. 燃料集合体の長期健全性評価技術開発

- ①4号機の使用済燃料から取り外した部材を「照射後試験施設」に輸送し、材料試験を実施する。具体的には、2014年度の概観観察において確認された燃料集合体表面の白色堆積物の同定等を行う。
- ②2014年度までに実施した水素化物析出挙動に関する試験などの成果を踏まえ、海水とガレキの重畳による乾式保管時の燃料健全性への影響確認試験を実施する。(2015年度～2017年度で実施)また、乾式保管における燃料健全性確認方法の検討を行う。

(備考)2014年度までの取組成果

- ・1F4の使用済み燃料プールから採取したガレキ、および模擬ガレキの浸漬試験(1000時間)を実施し、pH、塩化物イオン濃度、導電率を測定するとともに、浸漬後のガレキ性状を確認した。当該のデータに基づいて共用プールに持ち込まれるガレキからの溶出量を評価した。
- ・共用プールでの湿式保管、乾式保管を念頭に、H25年度に評価した条件などを用いて燃料集合体の構造を模擬した未照射試験片による腐食試験、強度試験を実施した。
- ・長期保管における健全性確認の参照データとするため、共用プールに保管している使用済み燃料5体の状態(外観、酸化膜)を確認した。
- ・乾式保管時の燃料健全性を評価するのに必要な内外の事例調査、およびこれを踏まえ必要と考えられる試験計画を策定した。

### 2. 長期健全性に係る基礎試験

- ①2014年度から継続して、海水成分の燃料集合体部材への移行挙動試験を実施する。

### 目標達成を判断する指標の設定(2015年度/2016年度)

- ・すき間腐食再不動態化電位を取得(2015年度)
- ・白色物の分析、および長期健全性に影響する成分の有無を確認(2015年度)
- ・乾式保管環境を試験条件として、冷却速度の「速い」条件でのデータを取得(2015年度)
- ・乾式保管環境を試験条件として、冷却速度の「遅い」条件でのデータ取得を開始、一部取得完了(2016年度)
- ・ねじ部の残留量に関するデータを取得(2015年度)

## (目標工程) 1-①: 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価

事項/年度	第1期		第2期(燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)		
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)	(中)		
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視				
	燃料デブリ取り出し準備				
1. 燃料集合体の長期健全性評価技術開発	すき間腐食再不動態化電位を取得▽				
・4号機使用済燃料の材料試験	白色物の分析、および長期健全性に影響する成分の有無を確認▽				
・乾式保管時の燃料健全性への影響確認試験	冷却速度の遅い条件でのデータを一部取得▽				
	冷却速度の速い条件でのデータを取得▽				
2. 長期健全性に係る基礎試験	ねじ部の残留量に関するデータを取得▽				

: 現場作業(エンジニアリングを含む)  
 : 研究開発

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-①： 原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発

### 目的

原子炉建屋内で作業を進めていく上で必要となる作業員の被ばく量低減を図るため、遠隔除染技術を開発する。

### 実施内容

○原子炉建屋内での作業上のアクセス確保を図るため、遠隔除染技術を開発し、現場等で実証する。

#### 1. 遠隔除染技術の開発

- (1) 既存の除染技術の整理・データベース化
  - ・2014年度までに調査・検討を実施した既存の除染技術、遮蔽技術の情報を更新する。
- (2) 除染装置の開発
  - ・2014年度までに設計を進めた上部階用の除染装置の開発について、実際に現場で活用する除染箇所を念頭において開発を加速する。
- (3) 地下階除染装置の開発
  - ・2014年度に実施した概念検討を踏まえ、除染シナリオおよび除染装置開発の必要性を検討する。

(備考) 2014年度の実績

#### 1. 遠隔除染技術の開発

- (1) 高所用除染装置の開発
  - ・2013年度までに1階低所の除染を目的として開発した高圧水ジェット、ドライアイスブラスト、吸引・ブラスト除染装置の改良を行い、1階高所用の除染装置を製作。工場レベルでの実証試験を行い、現地での実証試験の仕様の検討を行った。
- (2) 上部階用除染装置の開発
  - ・除染装置を製作し、実証試験の仕様の検討を行った。
- (3) 地下階除染装置の概念検討
  - ・ドライアップ時の状況を推定するために、事故以降のプラント水位状況を整理した。

### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度)

- ・上部階用除染装置の実証試験の完了。(2015年度)

3

### (目標工程) 2-①： 原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発

事項/年度	第1期	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)			
	2013	2014	2015	2016	2017 以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視				
	燃料デブリ取り出し準備		燃料デブリ取り出し工法の確定(2018)▽		
原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発	建屋内における汚染状況の把握、除染作業				
1. 遠隔除染技術の開発	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     ※ ドライアイスブラスト除染装置                      吸引・ブラスト除染装置                      高圧水除染装置                 </div>				
(1) 既存の除染技術の整理・データベース化					
(2) 除染装置の開発					
①低所除染装置					
②高所除染装置(※)					
③上部階除染装置(※)	装置設計 装置製作 モックアップ 実証試験 改良まとめ	▽上部階用除染装置の実証試験の完了			
(3) 地下階除染装置の開発	除染シナリオ除染装置の開発要否検討				

※：実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

4

## 2. 燃料デブリ取り出し2-②-1: 原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発

### 目的

燃料デブリ・炉内構造物に付着する放射性物質からの放射線の遮へい、切削・移動時に生じるダストの飛散防止、燃料デブリの冷却維持の観点から原子炉格納容器内を水で満たし、その状態を安定的に維持する方法を検討するため、補修・止水する技術を開発する。

### 実施内容

○原子炉格納容器下部の止水やサプレッションチェンバー脚部補強等の原子炉格納容器における漏えい箇所を補修・止水するための技術を開発し、その技術的成立性を見極める(工場等での機能確認まで)。  
○開発した一部の技術やその実施のために開発した機器・装置については、実規模試験を実施する(別プロジェクト)。

#### 1. 原子炉格納容器冠水工法のプロセスの検討

・冷却水の漏えいを防ぐための原子炉格納容器下部の補修・止水、燃料デブリを取り出すための原子炉格納容器上部の補修・止水及び補修・止水後の水張り状態の維持のための予防的・重層的な水バウンダリシステム概念を構築(止水範囲の明確化や万が一の漏水時の対策など)する。

#### 2. 特定箇所を対象とした補修・止水技術の開発

・実機の状態及び他プロジェクトによる調査・試験結果を考慮しながら、以下のような補修・止水技術の開発を進めていく。また、多重防護の観点からベント管・サプレッションチェンバー・トラス室等での止水等の成立性を精査した上で、必要に応じて新たな開発計画(モックアップ試験含む)を策定する。

##### (1) 原子炉格納容器下部の補修・止水技術

- ・ベント管やサプレッションチェンバーにおける止水については、その成立性も含め検討を行い、検証試験を行う。
- ・1号機の真空破壊ラインの止水は、真空破壊ラインをセメント系または非セメント系止水材により止水する工法の開発を進める。
- ・補修工法の各段階での確認・監視する手法の検討、および、試験の立案、実施を行う。

##### (2) サプレッションチェンバー脚部の補強技術

・開発した高流動性の補強材(打設範囲と必要な圧縮強度等)による、スケール試験計画の立案、および、試験を実施する。

##### (3) 循環冷却システムの検討

・原子炉格納容器循環冷却設備の系統概念と取水点の概念検討を実施し、作業ステップにおける系統概念図を作成する。

##### (4) シール部・配管ベローズの補修技術

・小部屋補修時のひび割れ等懸案事項および、要素試験を検討する。  
・シール部に対しては止水材の検討及び要素試験を実施する。

##### (5) 原子炉格納容器接続配管・機器ハッチの補修技術

・対象配管・機器ハッチの補修案(溶接等による閉止)を検討する。

##### (6) トラス室壁面貫通部の止水技術

・実機環境を考慮し、補修対象部の整理、施工可能性、補修材の選定、要素試験等を検討する。

##### (7) ドライウェルシールの補修技術

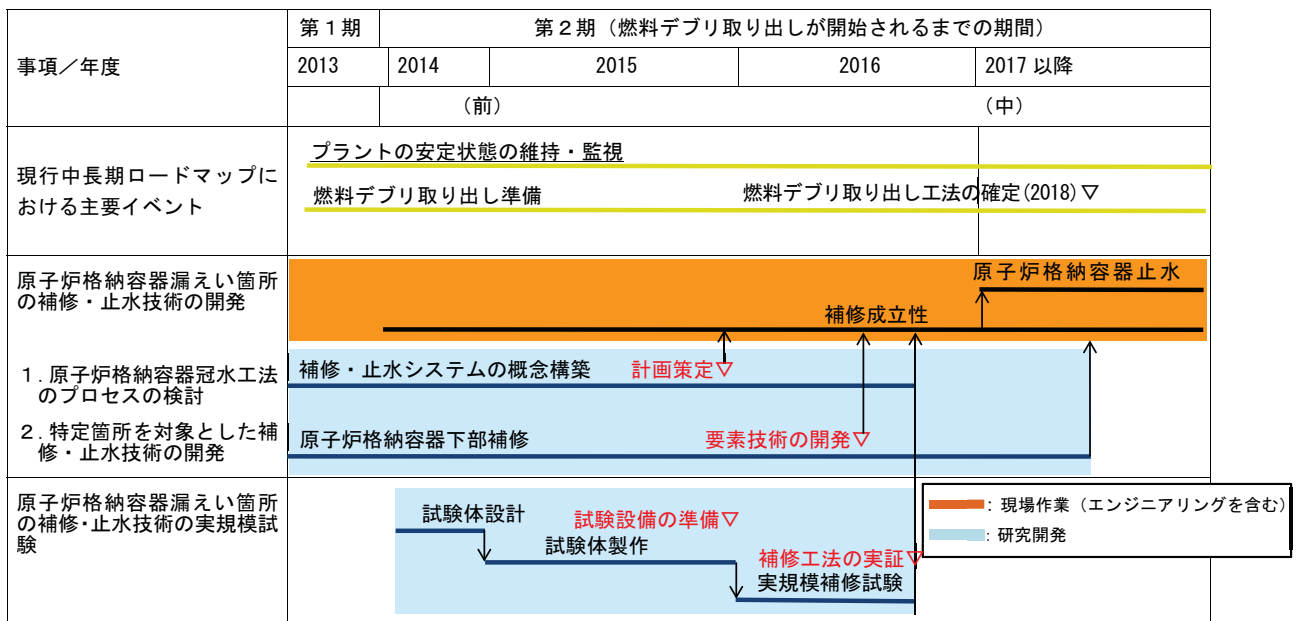
・損傷状況の想定、補修材の選定、対象部位の補修実現性等を検討する。

### 目標達成を判断する指標の設定(2015年度/2016年度)

- ・システム概念の計画策定の完了。(2015年度)
- ・要素技術の開発の目的の確立。(2016年度)

5

(目標工程) 2-②-1 & 2-②-2 : 原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発



※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-②-2: 原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の実規模試験

### 目的

放射線の遮へい、ダストの飛散防止等の観点から、原子炉格納容器を一定量の水で満たすためのバウンダリ構築を遠隔で確実にを行うため、原子炉格納容器からの漏えい箇所を補修・補強する技術の実規模試験を櫛葉遠隔技術開発センターにおいて実施する。

### 実施内容

〇2号機の原子炉格納容器下部を模擬した試験体を製作し、「原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発」で開発中の原子炉格納容器下部補修技術・サプレッションチェンバー補強技術に関する実規模実証を行う。

#### 1. 原子炉格納容器下部の補修・補強のための機器・装置等の実規模試験

- (1) 原子炉格納容器下部の補修・補強のための機器・装置等の実規模試験
  - ・原子炉格納容器下部補修及びサプレッションチェンバー補強技術に関する遠隔装置を用いた補修工法の手順確認を実機検証する。
  - ・実機の状態、他プロジェクトによる調査・試験結果を考慮しながら、柔軟に計画を見直ししながら進めていく。
- (2) 作業手順の検討、作業者の操作訓練のためのデータ等の作成
  - ・遠隔操作機器の設計進捗に合わせて仮想現実データを作成する。

#### 2. 実規模試験に必要な試験体や設備等についての検討、維持管理

- (1) 実規模試験体の設計・製作
- (2) 給排水設備、濁水処理設備等の必要な設備等の検討・設計・製作・設置
- (3) 給排水設備等の運転

#### 3. モックアップ施設側に必要な設備等についての検討等

- (1) モックアップ試験施設の整備・維持管理に関する検討
  - ・遠隔操作機器の操作機能に関して検討する。
  - ・今後のモックアップ施設での試験計画のモデルケースとして考慮する。
- (2) 遠隔操作機器の機能と操作者の技能を検証するシステムに関する調査

#### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・実規模試験に必要な試験設備等の準備完了。(2015年度)
- ・技術開発プロジェクトにて開発された機器・装置及び補修工法の実規模試験を実施し、機器・装置及び補修工法の実証の完了。(2016年度)

7

(目標工程) 2-②-1 & 2-②-2 : 原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発)

事項/年度	第1期	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント		プラントの安定状態の維持・監視		燃料デブリ取り出し工法の確定(2018)▽	
原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発		補修成立性			
1. 原子炉格納容器冠工法のプロセスの検討		補修・止水システムの概念構築		計画策定▽	
2. 特定箇所を対象とした補修・止水技術の開発		原子炉格納容器下部補修		要素技術の開発▽	
原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の実規模試験		試験体設計	試験設備の準備▽	試験体製作	補修工法の実証 実規模補修試験

: 現場作業 (エンジニアリングを含む)  
 : 研究開発

※ : 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-③-1: 原子炉格納容器内部調査技術の開発

### 目的

原子炉格納容器内の燃料デブリ位置、原子炉圧力容器を支持するペDESTAL内/外の状況を確認するため、高温・多湿・高線量の過酷環境下で作業を行うための遠隔操作等による調査装置を開発する。

### 実施内容

○原子炉格納容器内ペDESTAL内/外の状況を確認するための遠隔操作による調査装置・システムを開発し、現場で実証する。

○燃料デブリ取り出し工法の確定に向けて、燃料デブリの位置や原子炉格納容器内の状況をより確度高く把握するため、必要に応じ、新たな調査装置・システムを開発し、実プラントにおいて実証試験を行う。

#### 1. 調査計画・開発計画の立案・更新

- ・2014年度に策定した計画について、最新の状況等を踏まえて継続的に更新していく。
- ・X-100ペネ及びX-6ペネ以外のアクセスルートを利用した原子炉格納内部調査の計画、調査装置の概念を遠隔カメラ、センサー、マニピレーター等新たな方法を活用し継続して検討する(微小サンプリングを含む)。
- ・2014年度検討結果や、プラント条件を勘案し、3号機の格納容器内部調査の新たな研究開発の必要性を検討する。

#### 3. 現場実証

上記2. で開発した装置・システムについて、現場での実証試験を行う。

(備考1)3号機の原子炉格納容器の最初の内部調査として、2015年度に内部環境情報等の調査が計画されている(本事業範囲外)。

(備考2)2号機A3や1号機B2の次の段階の調査(実証試験)については、それまでの結果を踏まえ実施する。

#### 2. 特定部位へのアクセス・調査装置・システムの開発

##### (1)2号機を対象としたペDESTAL内アクセス技術

- ・A2: ペDESTAL内部プラットフォーム状況調査装置
- ・A2: X-6遮へいブロック取外し装置
- ・A3: CRD下部及びプラットフォーム上、ペDESTAL底部状況調査装置
- ・A3: X-6ペネ穴拡大または開放装置
- ・A3: 燃料デブリ計測装置

##### (2)1号機を対象としたペDESTAL外アクセス技術

- ・B1: 1階グレーチング上状況調査装置
- ・B2: 地下階状況調査装置

#### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・実証試験として、1号機 ペDESTAL外1階グレーチング上調査、ペDESTAL外地下階状況調査の実施。2号機ペDESTAL内プラットフォーム状況調査の実施。(2015年度)
- ・実証試験として、2号機CRD下部及びプラットフォーム状況調査実施。(2016年度)

9

### (目標工程) 2-③-1: 原子炉格納容器内部調査技術の開発

事項/年度	第1期	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント		プラントの安定状態の維持・監視			
		燃料デブリ取り出し準備		燃料デブリ取り出し工法の確定(2018)▽	
原子炉格納容器内部調査		燃料デブリの量、位置、性状の把握・分析 (現場作業、エンジニアリング)			
1. 調査計画・開発計画の立案・更新		調査計画・開発計画の立案・更新	△計画立案		
2. 特定部位へのアクセス・調査装置・システムの開発		1号機内部調査装置の開発	1階グレーチング上調査(1号機での実証目標) ▽地下階状況調査(1号機での実証目標)		
		A1	A2	A3	▽CRD下部及びプラットフォーム上状況、ペDESTAL底部調査(2号機での実証目標)
		2号機内部調査装置の開発	ペDESTAL内部プラットフォーム状況調査(2号機での実証目標)		
		3号機内部調査の研究開発の必要性検討			
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>■: 現場作業 (エンジニアリングを含む)</span> <span>■: 研究開発</span> </div>			

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-③-2: 原子炉圧力容器内部調査技術の開発

### 目的

原子炉圧力容器内部の燃料デブリ等の状況を把握するため、遠隔装置を活用した調査技術を開発する。

### 実施内容

- 原子炉圧力容器内の燃料デブリ・切り株燃料の分布等の状況を確認するための遠隔操作による調査装置・システムを開発し、現場で実証する。
- 燃料デブリ取り出し工法の確定に向けて、原子炉圧力容器内の状況をより確度高く把握するため、必要に応じ、新たな調査装置・システムを開発し、実プラントにおいて実証試験を行う。

#### 1. 調査計画・開発計画の立案・更新

- ・2014年度までに策定した計画について、遠隔カメラ、センサー、マニピレーター等新たな方法論も検討し、原子炉圧力容器内部調査を実施する開発計画を再構築する。
- ・配管等の既存ルート及び上部穴あけ加工による新規ルート、その他原子炉圧力容器の内部調査のアクセスルート(格納容器・圧力容器に調査孔(上から、又は、横から)を開けて調査する方法など)を継続して検討する。

#### 2. 燃料デブリのサンプリング技術の検討

- ・燃料デブリのサンプリングを可能にする技術を開発する。

#### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・原子炉圧力容器内部調査を実施する開発計画の見直し (2015年度)
- ・配管等の既存ルートによる調査については、成立性を判断する。(2015年度)

11

### (目標工程) 2-③-2: 原子炉圧力容器内部調査技術の開発

事項/年度	第1期	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視		燃料デブリ取り出し準備		
原子炉圧力容器内部調査	燃料デブリの量、位置、性状の把握・分析 (現場作業)				
1. 調査計画・開発計画の立案・更新	<div style="text-align: center;">                     原子炉圧力容器の内部への                      アクセスルートの提案▽                 </div>				
2. 燃料デブリのサンプリング技術の検討	<div style="text-align: center;">                     アクセスルートに応じたサンプリング技術の提案▽                 </div>				
	<div style="text-align: right;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> : 現場作業 (エンジニアリングを含む)  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> : 研究開発                 </div>				

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-③-3: 事故進展解析及び実機データ等による炉内状況把握の高度化

### 目的

炉内の燃料デブリや核分裂生成物の状況を把握するため、過酷事故解析の高度化により得られる結果に加え、現場等で得られる様々な測定データ・情報を勘案した総合的な分析・推定に向けた手法を開発する。

### 実施内容

○事故進展解析コードを改良し、炉内状況の分析・推定を行う。  
○また、号機毎の燃料デブリ取り出しの工法確定や実施に向けて、実機から得られるデータ等を用いて炉内状況の総合的な分析・評価を行う。

#### 1. 事故進展解析等による燃料デブリや核分裂生成物の挙動推定

- (1) 事故進展解析コードの改良・高度化
  - ・2014年度に引き続き、燃料デブリや核分裂生成物の挙動推定に資するため、格納容器破損モデルや核分裂生成物量分布の推定が可能なモデルの追加など事故進展解析コード（MAAPコード、SAMPSONコード）の改良を行う。
- (2) 事故進展解析を活用した炉内状況の推定・評価
  - ・2014年度に引き続き、燃料デブリや核分裂生成物が存在する位置・量や組成等を推定・把握するため、海外の知見（国際共同研究（OECD/NEA/BSAF））等を得つつ、事故進展解析コードの改良及び模擬試験（国際共同研究（KAERI））の成果を活用して炉内状況を推定・評価する。

#### 2. 事故進展解析及び実機データを用いた炉内状況の総合的な分析・評価

- (1) 分析・評価手法の開発及び必要なデータの収集・共有
  - ・炉内状況の分析・評価を行いその知見を活用するために、事故進展解析のみならず、他の研究開発プロジェクトや現場オペレーション等から得られる情報を踏まえた総合的な分析・評価を行う手法を開発する。併せて、必要なデータ・情報を収集・整理し、データベースを開発する。
- (2) 実機データ及び他プロジェクトの成果を踏まえた総合的な分析・評価
  - ・実機の分析・調査から得られるデータ・情報に加え、燃料デブリ検知プロジェクトなどの他の研究開発からの成果も活用し、最も確からしい燃料デブリの量及び位置、並びに、セシウム等の核分裂生成物の分布状況を分析・評価する。

### 目標達成を判断する指標の設定（2015年度／2016年度）

- ・原子炉格納容器/原子炉圧力容器内の核分裂生成物付着の状況把握できるようにすること（2015年度）
- ・原子炉圧力容器から原子炉格納容器ベDESTAL内及びベDESTALサンプ内も含めたデブリ分散状況・組成とコンクリート侵食状況が推定できるようにすること（2015年度）
- ・セシウム等移行する核分裂生成物の化学形態、原子炉格納容器/原子炉圧力容器内の核分裂生成物の分布の評価結果も含めて炉内状況の総合的な評価を行うこと（2016年度）

13

### （目標工程）2-③-3： 事故進展解析及び実機データ等による炉内状況把握の高度化

事項／年度	第1期	第2期（燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間）			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視				
	燃料デブリ取り出し準備		燃料デブリ取り出し工法の確定（2018）▽		
事故進展解析及び実機データ等による炉内状況把握の高度化	燃料デブリの量、位置、性状の把握・分析				
	過酷事故解析コードの改良・高度化		国際共同研究 (海外知見を含む評価) (2015～2017年度)		
	過酷事故解析及び評価の実施				
	炉内状況の総合的な分析・評価		▽総合的な評価		
分析・評価手法の開発及び必要なデータの収集		▽総合的な評価			
1. 事故進展挙動解析等による燃料デブリや核分裂生成物の挙動推定					
2. 事故進展解析及び実機データを用いた炉内状況の総合的な分析・評価					

: 現場作業（エンジニアリングを含む）  
 : 研究開発

※：実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-③-4: 原子炉内燃料デブリ検知技術の開発(ミュオン活用)

### 目的

原子炉圧力容器の内部の燃料デブリの分布を推定するため、ミュオンを活用した検知技術を開発する。

### 実施内容

○炉内の燃料デブリの分布を推定するため、透過法・散乱法の2つのミュオン活用による検知技術を開発し、放射線環境下での現場で実証する。

#### 1. ミュオン透過法を活用した検知技術の開発・実証

- (1) 1m程度の識別能力の実証(1号機での実証)
- ・2014年度の透過法による測定の実証を行い、原子炉圧力容器内の燃料デブリの分布情報を1m程度の識別能力で評価する。

#### 2. ミュオン散乱法を活用した検知技術の実証

- (1) 30cm程度の識別能力の実証(2号機での実証)
- ・2014年度に開発したミュオン散乱法を活用した検知技術を実証するため、原子炉圧力容器内の詳細な燃料デブリの分布情報を30cm程度の識別能力で評価する。

(備考1) 2014年度の実証成果

1. ミュオン透過法を活用した検知技術の開発・実証
  - (1) 小規模実証試験の実施(1号機での実証)
    - ・原子炉炉心領域での燃料デブリの分布情報の評価
2. ミュオン散乱法を活用した検知技術の開発・実証
  - (1) 検出器システムの設計・製作
    - ・検出器及び測定回路の製作完了及びミュオン軌跡検出システムの構築
  - (2) 高放射線環境下での測定の実証
    - ・小型ミュオン軌跡検出システムを構築して放射線照射試験を実施し、耐放射線性能を確認

(備考2)

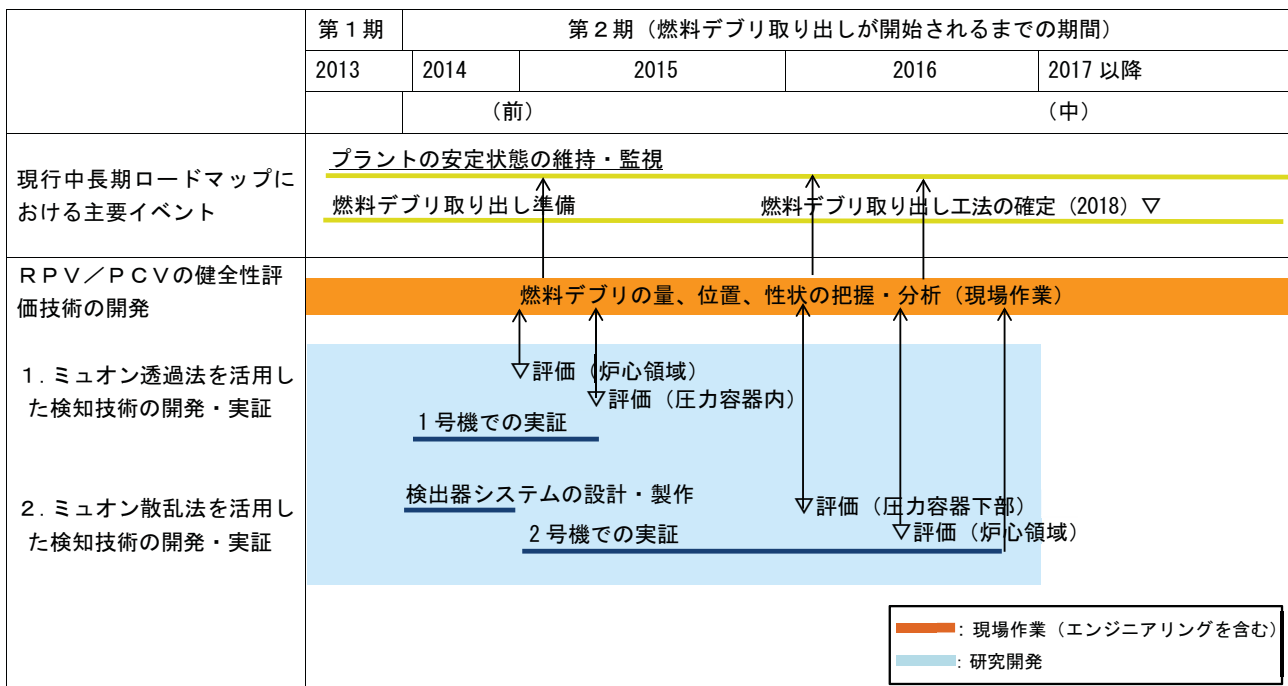
2015年度に実施する透過法(1号機)・散乱法(2号機)の技術実証を踏まえ、東京電力及びIRIDによる取組として他号機の調査への活用を検討する。

### 目標達成を判断する指標の設定(2015年度/2016年度)

- ・透過法による1号機圧力容器内での分布情報の評価(2015年度)
- ・散乱法による2号機圧力容器内での分布情報の評価と密度情報の評価(2016年度)

15

### (目標工程) 2-③-4: 原子炉内燃料デブリ検知技術の開発(ミュオン活用)



※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。



## 2. 燃料デブリ取り出し2-④-1: 燃料デブリ・炉内構造物の取り出し技術の開発

### 目的

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し工法・技術の選定・実施に資するため、燃料デブリや炉内構造物を取り出す工法及び装置について技術開発を実施する。冠水工法及び気中工法、並びに、上部からの取出し及び横からの取出しを検討する。

### 実施内容

○冠水工法並びに気中工法を念頭に燃料デブリを取り出す機器・装置の成立性の検討を行う。  
○その後も、号機毎の燃料デブリ取り出しの工法確定や実施に向けて、機器・装置の開発を進めるとともに、モックアップ試験を行う。

#### 1. 取り出し工法方針決定に向けた条件設定

・取り出し工法の選定に必要な条件(プラント情報等)について、現場で得られる最新のデータ・情報を基に確認・更新する。

#### 2. 関連する要素技術や装置の開発計画等の策定

##### (1) 既存技術の調査・検討

・2014年度に実施した遠隔作業、切断、遮へい、飛散防止等の既存技術の調査結果について更新する。  
・国際公募を通じてこれまでに得られた海外の叡智を含め、有望な技術を幅広く検討する。

##### (2) 開発計画の策定・更新

・2014年度に実施した優先度が高い取り出し工法についての作業ステップ毎の課題とリスクを抽出・整理し、開発計画を更新する。

#### (3) 要素試験・技術開発

・2014年度に実施した①加工試験、②アクセス装置、③遠隔作業用アーム、④汚染拡大防止技術など要素技術の性能試験を継続するとともに、燃料デブリ取り出し装置の概念設計からの要求を踏まえ、追加が必要と判断される要素技術性能試験を立案し、行う。  
・線量低減、放射性ダストの拡散防止対策に関する技術開発を行う。  
・2014年度に実施中の代替工法の概念検討の実現可能性調査(F/S)の成果を踏まえて計画を立案する。

#### (4) 実機適用性評価、モックアップ試験

・得られた成果について、実機適用性評価、モックアップ試験を実施する。

### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

・要素試験、装置概念設計のうち一部を完了する。(2015年度)  
・燃料デブリ取り出し工法の成立性に係る要素技術開発を完了する。(2016年度)

### 3. 燃料デブリ取り出し工法・システム・装置の検討

・2017年以降の燃料デブリ取り出し装置設計・改良の開始に向けて2015年度より燃料デブリ取り出し工法・システム・装置の概念の検討を行う。 17

### (目標工程) 2-④-1: 燃料デブリ・炉内構造物の取り出し技術の開発

事項/年度	第1期	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)		(中)	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント		プラントの安定状態の維持・監視		燃料デブリ取り出し準備	
燃料デブリ・炉内構造物の取り出し技術の開発		燃料デブリ・炉内構造物の取り出し工事エンジニアリング・現場作業/装置手配			
1. 取り出し工法の選定に向けた条件設定、計画策定		▽条件設定、計画の策定		現場の最新状況等を踏まえた条件・計画の確認・更新	
2. 関連する要素技術や装置の開発計画等の策定		要素試験、概念設計一部完了		工法成立性に関する要素技術開発	
3. 燃料デブリ取り出し工法・システム・装置の検討		要素試験・技術開発		実機適用性評価	
		関連システムの検討		モックアップ試験	

■ : 現場作業 (エンジニアリングを含む)  
■ : 研究開発

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-④-2: 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

### 目的

燃料デブリの取り出しに係るシナリオ・選択肢の検討と連携しつつ、取り出した燃料デブリを安全かつ確実に収納、移送、保管するためのシステムを開発する。

### 実施内容

○複数の取り出し工法に適合した収納・移送・保管システムの概念を検討する。

○号機毎の燃料デブリ取り出しの工法確定や実施に向けて、安全に燃料デブリを収納・移送・保管できるシステムを構築するための技術開発を行う。

#### 1. 破損燃料輸送・貯蔵に係る調査及び研究計画立案

・2014年度までに実施・策定した調査及び研究計画について、現場の最新状況等を踏まえて確認・更新する。

#### 2. 燃料デブリの保管システムの検討

・2014年度までに検討したプール貯蔵や乾式貯蔵システムについて、現場の最新状況等を踏まえて確認・更新する。

#### 3. 安全評価手法の開発

・2014年度の検討を受けて、燃料デブリの収納缶の設計に必要な臨界、構造、水素発生等の観点から安全評価手法を開発するとともに、燃料デブリ等の影響を考慮した適切な材料を評価・選定する。

#### 4. 燃料デブリの収納技術の開発

・燃料デブリの取り出し工法や形状・性状を考慮した開発/設計を行い、収納缶の基本仕様を確定するとともに、引き続きモックアップ試験用収納缶の設計を行う。  
・2017年度以降、燃料デブリ取り出しに向けた収納缶の試作、最終確認を行う。

#### 5. 収納缶の移送・保管技術の開発

・収納缶を効率的に移送・保管するための遠隔、自動操作技術等を考慮した取扱装置を開発/設計する。  
・2017年度以降、燃料デブリ取り出しに向けた取扱装置の試作を行う。

### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・複数の取り出し工法を念頭に収納缶の基本仕様を確定する。(2015年度)
- ・収納缶に関する安全評価手法を確立する。(2015年度)
- ・モックアップ用収納缶の仕様を確定する。(2016年度)
- ・取扱装置の概念を検討し、モックアップ用の仕様を確定する。(2016年度)

19

### (目標工程) 2-④-2: 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

事項/年度	第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)				
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)			(中)
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視				
	燃料デブリ取り出し準備		燃料デブリ取り出し工法の確定 (2018) ▽		
燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>収納、移送、保管のための準備</span> <span>実機製造</span> </div>				
1. 破損燃料輸送・貯蔵に係る調査及び研究開発計画	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>▽計画立案</span> <span>現場の最新状況等を踏まえた確認・更新</span> <span>モックアップ試験</span> </div>				
2. 燃料デブリの保管システムの検討	現場の最新状況等を踏まえた確認・更新				
3. 安全評価手法の開発	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>安全解析/材料選定</span> <span>▽安全評価手法の確立</span> </div>				
4. 燃料デブリの収納技術の開発	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>収納缶開発/設計</span> <span>▽収納缶基本仕様確定</span> <span>▽モックアップ用収納缶の仕様確定</span> </div>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>取扱装置開発/設計</span> <span>▽モックアップ用取扱装置の仕様確定</span> </div>				
5. 収納缶の移送・保管技術の開発	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>モックアップ用試験</span> <span>最終確認</span> </div>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>▽モックアップ用取扱装置の仕様確定</span> <span>試作</span> </div>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>▽モックアップ用取扱装置の仕様確定</span> <span>試作</span> </div>				

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-④-3: 原子炉圧力容器／原子炉格納容器の健全性評価技術の開発

### 目的

海水が注入された原子炉圧力容器・原子炉格納容器の構造材の腐食や、原子炉圧力容器ペダスタルの事故後の高温等による強度低下の対策を講じるため、燃料デブリ取り出しまでの期間の構造健全性評価を行う。また、必要に応じて実機適用が可能なように、腐食抑制策を検証する。

### 実施内容

- 高温の海水に曝されていたことで劣化が懸念される原子炉圧力容器及び原子炉格納容器の構造材料及び鉄筋コンクリート製の原子炉圧力容器ペダスタルの腐食速度や高温強度データ等を取得し、構造健全性・耐震強度評価を行う。
- その後の燃料デブリ取り出し終了までの長期にわたり、原子炉圧力容器、原子炉格納容器構造材の現状を維持するための腐食抑制策を検証し、実機適用性の確認を行う。

#### 1. 原子炉格納容器補修、水位上昇を踏まえた耐震強度評価

- ・原子炉格納容器の水位状態、燃料デブリ取り出し工法等の条件に依存して多種多様なプラント状態を想定した評価が必要となるため、耐震強度を簡易的に評価する手法を開発する。
- ・原子炉建屋を含む各機器の現状の機能を考慮した上で、今後の実用に向けた検討を進める複数の燃料デブリ取り出し工法(冠水・気中、上アクセス・横アクセスなど)において、実施に必要な機能を満足させるための耐震評価を行う。

#### 2. 腐食抑制策の検証

- ・腐食抑制策として用いる各種防錆剤に対する濃度等をパラメーターとした腐食抑制効果の確認を行う。さらに、各種防錆剤のガンマ線照射による放射線分解、沈殿物生成の有無、汚染水浄化設備への影響や中性子吸収材等の添加物と併用した場合の防錆効果への悪影響の有無等の副次的悪影響の評価を行う。

#### 3. 腐食量の長期予測の高度化

- ・現状では、燃料デブリ取り出しまでの数十年に及ぶ期間の腐食量を2000時間以下の短時間腐食試験データから評価していることから、長期間の腐食量予測精度向上のため、長時間腐食試験を実施する。
- ・ホウ酸注入が機器の長期健全性に及ぼす影響を適切に評価するための検討を行う。

#### 4. ペダスタルの侵食影響評価

- ・海水と熱によるコンクリート侵食等の影響を考慮するため、高温加熱・環境曝露試験、耐力評価試験などを行い、必要なデータを拡充する。
- ・溶融燃料デブリの侵食によるRPVペダスタルの構造強度へ及ぼす影響について検討する。

#### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・各工法実施における構造健全性・耐震強度の評価 (2015年度)
- ・放射線下での防錆剤の効果実証(2015年度)
- ・簡易的耐震強度評価手法の開発(2016年度)

21

### (目標工程) 2-④-3: RPV/PCVの健全性評価技術の開発

事項/年度	第1期		第2期 (燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間)		
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		(前)			(中)
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視		燃料デブリ取り出し準備		
			燃料デブリ取り出し工法確定(2018)▽		
RPV/PCVの健全性評価技術の開発	RPV/PCVの健全性評価 (エンジニアリング)				
			実機条件評価		
			損傷機器の耐震性の考え方の検討		
			↑実機評価条件設定		
			腐食抑制手法の実機の適用検討性の検討		
	材料高温劣化試験				
1. 原子炉格納容器補修、水位上昇を踏まえた耐震強度評価			各工法実施における構造健全性・耐震強度の評価▽		
			簡易的耐震強度評価手法の開発▽		
2. 腐食抑制策の開発			放射線下での防錆剤の効果実証▽		
3. 腐食量の長期予測の高度化			長時間腐食データの取得▽		
4. ペダスタルの侵食影響評価			コンクリートの劣化・強度試験データの取得▽		
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>■ : 現場作業 (エンジニアリングを含む)</span> <span>■ : 研究開発</span> </div>				

※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-④-4: 燃料デブリ臨界管理技術の開発

### 目的

燃料デブリ取り出しに向けて、再臨界による作業員の被ばく及び環境への影響を防止するため、臨界評価手法、中性子吸収材による未臨界維持、モニタリングなど臨界管理技術を開発する。

### 実施内容

○複数の工法を念頭に臨界管理技術の成立性の検討を行う。

#### 1. 臨界評価手法の開発

- ・冠水工法のみならず気中工法を含めた各工程について再臨界となる条件を抽出するとともに、臨界に到達した場合を想定した影響評価手法の開発を行う。
- ・臨界シナリオに対するこれまでの検討を基に臨界管理の目標について整理し、複数工法の各工程に対して臨界緩和策を含めた臨界管理方法を提示する。
- ・また、得られた最新知見の反映等により、作業開始前の状態も含めて再臨界となる条件及び臨界到達後の影響評価を見直し、分かりやすい形でその結果を提示する。

#### 2. 臨界近接監視手法の開発

- ・臨界の発生を未然に防止するため、複数工法を念頭に、臨界近接を検知するための方法を提示する。その際、廃液処理設備、冷却設備の臨界近接監視システムや中性子による臨界検知システムなど過去の成果を活用する。

#### 3. 再臨界検知技術の開発

- ・複数工法を念頭に、再臨界が発生した場合に早期に検知するための方法を提示する。

#### 4. 臨界防止技術の開発

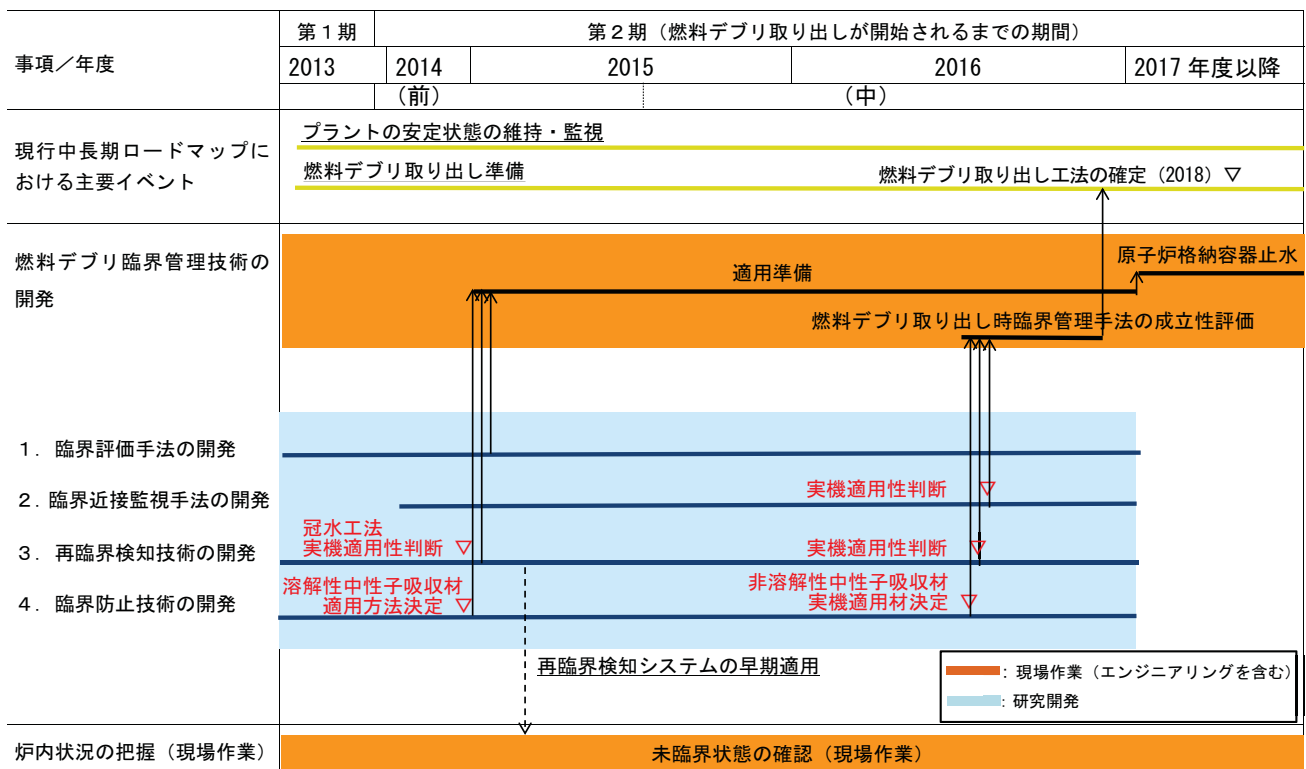
- ・燃料デブリ取り出し及びその後の輸送、貯蔵作業時の臨界を防止するため、中性子吸収材とこれを利用した作業工法を開発する。
- ・中性子吸収材として溶解性中性子吸収材とともに、材料腐食の観点から有利である非溶解性中性子吸収材を開発する。
- ・候補となる中性子吸収材について、複数工法における各工程への適用性を評価する。

### 目標達成を判断する指標の設定 (2015年度/2016年度)

- ・臨界管理の妥当性を示す情報が特定され、整備されていること。(原子炉格納容器水張りについて2015年度)
- ・作業開始前の状態にて再臨界となる条件及び臨界到達後の影響評価を行う。(2015年度)
- ・臨界近接監視手法：燃料デブリの位置に依存せず検知できること。(2016年度)
- ・再臨界検知技術：被ばく量及び放射性物質の放出を抑制するための要求事項が特定され、それらを満たしていること。(2016年度)
- ・非溶解性中性子吸収材：効果を担保できること。(2016年度)

23

(目標工程) 2-④-4: 燃料デブリ臨界管理技術の開発



※: 実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

## 2. 燃料デブリ取り出し2-⑤：燃料デブリの性状把握

### 目的

炉内に存在する燃料デブリの状況把握、燃料デブリの取り出し・収納・保管等の検討に資するため、模擬デブリを用いた分析試験を実施し、燃料デブリの性状を把握するためのデータ・情報を取得する。また、炉内等から実際に取り出す燃料デブリを分析・測定するために必要な技術を開発する。

### 実施内容

- 模擬デブリの物性値等より燃料デブリの性状を把握・推定して燃料デブリ特性リストを取りまとめ、最新の状況を踏まえ継続的に更新する。
- 実際に取り出す燃料デブリ（実デブリ）の性状分析を行うための分析・測定関連技術を開発する。なお、炉内部調査等において取得され得る微量サンプルによる燃料デブリの性状分析技術の開発も視野に入れる。
- 得られた知見・データについては別のプロジェクトで進めている分析・研究施設の設計・運用に反映していく。

#### 1. 炉内の燃料デブリ性状の推定

- ・2015年度末までに、これまでに得られている知見（事故進展、TMI-2事故事例、シビアアクシデント研究等）を基に各号機における燃料デブリ性状を推定し、特性リストを取りまとめる。
- ・2015年度に推定する燃料デブリ性状について、最新の現場状況等を踏まえて継続的に確認・更新していく。

#### 2. 模擬デブリを活用した特性評価

- ・2015年度末までに作製した模擬デブリを用いた分析試験を行うとともに、これまでに得たデータ・情報等を燃料デブリ取り出し工法の選定、機器・装置の開発等の技術開発に資するデータとして提供する。
- ・性状不均一性に係る評価のため、大型のコンクリート反応生成物（MCCI）の性状評価（仏CEA）や金属/セラミックス溶融固化体の特性評価（カザフNNC）など、国際的な協力体制で研究開発を進める。
- ・燃料デブリの収納・保管に係る技術開発に資するためのデータ取得を継続実施する。

#### 3. 実デブリの分析要素技術の開発

- ①燃料デブリの分析・測定技術の開発計画の策定
  - ・実デブリの輸送、個別分析実施など実デブリ分析に係る全体フローの検討を行い、技術開発要素の抽出、及び今後の技術開発計画を立案する。
- ②分析に必要な要素技術開発
  - ・実デブリの性状等を分析・測定するための技術開発を行う。
  - ・実デブリサンプルの既存研究施設への輸送に係る検討を行う。

#### 目標達成を判断する指標の設定（2015年度／2016年度）

- ・模擬デブリの物性値等より、燃料デブリ特性リストを取りまとめる。（2015年度）
- ・収納缶に係る燃料デブリ性状データを取りまとめる。（2016年度）

25

### （目標工程）2-⑤：燃料デブリの性状把握

事項／年度	第1期	第2期（燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間）			
	2013	2014	2015	2016	2017以降
		（前）		（中）	
現行中長期ロードマップにおける主要イベント	プラントの安定状態の維持・監視		燃料デブリ取り出し準備		
			燃料デブリ取り出し工法の確定（2018）▽		
燃料デブリの性状把握	燃料デブリの量、位置、性状の把握・分析				
1. 炉内燃料デブリの性状の推定					
2. 模擬デブリを活用した特性評価					
3. 実デブリの分析技術の開発					

※：実施項目のアウトプットとなる作業工程を矢印にて明記する。

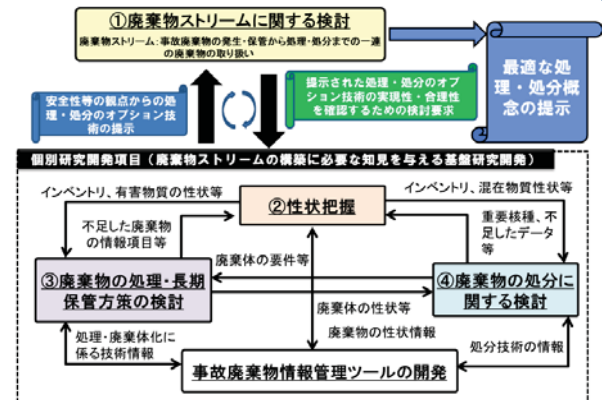
### 3. 固体廃棄物3: 固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発 (1/2)

#### 目的

廃止措置に向けた取り組みを円滑に進めるためには、放射性核種で汚染された物質を適切に管理するとともに、処理・処分を安全かつ合理的に行う方策の検討及び安全規制の枠組構築に必要な情報を整備する必要がある。このため、発生、保管から処理・処分までの一連の廃棄物管理・取扱い方法(廃棄物ストリーム)の候補を論拠とともに提示する。この一環として、廃棄物に含有される放射線量等の性状に関する情報を分析や調査によって収集、評価するとともに、難測定核種については、分析研究施設に適用するための分析法の開発・整備を行う。水処理二次廃棄物については長期保管の健全性を考慮し必要に応じて対策について提示する。また、事故廃棄物に適用可能な廃棄体化技術などの処理技術の候補を提示、評価及び絞り込みを行い、事故廃棄物の特徴を考慮しつつ適用可能と考えられる処分概念の候補とその評価手法を検討し提示する。

#### 実施内容(全体像)

- 2017年度までに固体廃棄物の処理・処分の基本的考え方を取りまとめるため、個々の検討項目の前提条件、課題等を含め、総合的な安全性、実現可能性及び合理性等の観点から、処分までの見通しのある廃棄物ストリームを候補として抽出する。また、処理・処分を検討する上で、基礎となる廃棄物情報を効率的に共有可能な形態に整備する。
- 処理・処分の検討の基礎情報として、性状等に関する情報を収集、評価する。難測定核種の分析法の開発・整備について、今後建設が予定されている放射性物質分析・研究施設での分析設備等の整備計画に反映する。
- 廃棄物の処理については、ある程度性状が把握できている廃棄物(水処理二次廃棄物、瓦礫、伐採木等)に対して適用可能と考えられる廃棄体化技術の候補を提示するとともに、第一次絞り込みを行う。セシウム吸着塔の保管に関わる安全上のリスク(放射性物質の漏洩等)を評価し、必要に応じてよりリスクが低い長期保管の方法を検討して示す。
- 廃棄物の処分について、詳細な検討の対象となるべき処分概念の候補とその評価手法案を整える。これらを整備する際に、科学的な論拠を合わせて整備する。



#### 2. 事故廃棄物情報管理ツールの開発

- データ等を管理し、ユーザーが利用しやすい環境を整備するため、以下の項目に関する検討を実施する。
- 情報の整備・管理方針の構築
  - データの整備・管理
- 2014年度までに、廃棄物データ/分析結果(水分析等)を整備した。引き続き分析結果を追加し、廃棄物データを更新する。
- 情報管理ツールの設計・構築
- 整備したデータを容易に利用できる情報管理ツールを設計する。
- #### 3. 国内外の観習の結集
- 原子力学会における特別委員会の活動を継続するとともに、OECD/NEAに設置した専門家グループの意見等を受け、今後の活動に反映する。<sup>27</sup>

#### 実施内容(2015及び2016年度)

##### 1. 研究開発成果の統合(処理・処分に関する基本的考え方の提示)

##### 1. 廃棄物ストリームの検討

- 2014年度に性状把握、長期保管、処理及び処分において合理的と考えられる管理・取扱い方法を検討し、合理的な処理・処分を実現できる廃棄物ストリームの原案(複数)を作成した。
- 今後は、研究課題の抽出及び優先度を評価を行うとともに、廃棄物ストリームの詳細化を行う際に、物質収支と放射能収支の関連性を考慮し、その影響の評価を反映する。
- 上記を反映した廃棄物ストリームの更新を行う。

### 3. 固体廃棄物3: 固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発(2/2)

#### II. 性状把握

##### 1. 分析の計画の検討

2014年度までに分析計画を暫定的に作成し、運用を開始した。今後は廃棄物の発生見込み等を考慮した検討及び分析計画の更新を行い、高線量物の採取方法を検討する。

##### 2. 廃棄物試料の採取・分析

各種試料(瓦礫、水処理二次廃棄物及び土壌等)を採取する。また、サンプル数を増加させ、分析計画を加速化する。B型輸送容器の検討・整備に関する輸送物の評価方法の検討を必要に応じて行う。

##### 3. 廃棄物のインベントリ評価

2014年度までにセシウム吸着装置等の二次廃棄物について検討した。今後はさらに瓦礫、スラリー等を対象に加え、分析値等を元に発生量、インベントリを評価する。また、核種の移動モデルの構築により、解析的にインベントリを推定する手法を構築するとともに、分析結果等を用いて、インベントリデータセットを設定し、また精度の向上を図る。

##### 4. 難測定核種分析の検討

- 2014年度までにZr-93、Mo-93等の化学分離フローを確立した。今後はPd-107等の化学分離フローのマニュアルを作成する。
- キャピラリー電気泳動法等の基礎技術を確立し、装置設計を行う。

#### III. 廃棄物の処理に関する検討及び長期保管方策の検討

##### 1. 廃棄物の処理に関する検討

##### (1) 廃棄体化技術調査

2014年度に既存の廃棄物の前処理技術及び廃棄体化技術を調査し、技術カタログとしてまとめた。今後は、廃棄物の性状等を考慮しつつ技術の評価し、絞り込みに向けて不足する情報等を抽出する。

##### (2) 廃棄体化基礎試験

2014年度までに、AREVA除染装置スラッジ、多核種除去設備(ALPS)スラリーの廃棄体化基礎試験を行った。今後は、高性能多核種除去設備(高性能ALPS)等からの廃棄物を加えて廃棄体化基礎試験を行い、廃棄体化技術の評価に必要なデータを取得する。

##### (3) 候補技術の絞り込み

廃棄体化技術の調査、基礎試験及び廃棄物の性状や処分方策の検討状況を考慮しながら、処理・廃棄体化技術を絞り込む。

##### 2. 長期保管方策の検討

多核種除去設備の前処理スラリーに関し2014年度までにコールド試験を行った。これらの結果等を踏まえ、安定化する方法を検討・提示する。さらに、セシウム吸着塔の保管に関する検討を進める。また、現地の状況に応じた対策を検討・提示する。

#### IV. 廃棄物の処分に関する検討

##### 1. 処分概念の特徴整理、調査

2014年度までに個々の処分概念やその安全評価手法(シナリオ等)の特性・違いを整理した。今後は、合理的な処分概念等の採用のため、既存の処分概念、安全評価手法の特性、特徴を把握する。また、安全評価モデルにおいて適用するパラメータ値(生物圏パラメータを含む)を見直し、再設定する。

##### 2. 既存の処分概念に基づいた廃棄物に適した処分概念の検討

- 2014年度までに任意の解析ケースを想定し、それを対象とした処分区分の検討と重要核種の暫定的な設定を行った
- 今後もこれらの検討を繰り返し実施し、廃棄物の処分区分の把握と重要核種の抽出、廃棄物の影響特性、処分システムの応答特性、適切な処分概念・安全評価手法の候補選定に関わる検討を行う。

##### 3. 新たな処分概念等の検討

膨大な量の発生が見込まれ、既存の処分概念をそのまま適用することが難しいと考えられる解体廃棄物等について、新たな処分概念を検討するとともに、その実現性を検討する

#### 目標達成を判断する指標の設定(2015年度/2016年度)

##### I. 研究開発成果の統合

- 廃棄物ストリームを相互関連事項の影響評価により見直す(2016年度)。
- 事故廃棄物情報管理ツールを設計する。(2016年度)

##### II. 性状把握

- 試料の分析は2015年には瓦礫、水処理二次廃棄物及び土壌を実施し、2016年には焼却灰に着手する。
- インベントリ評価のためのデータセットを設定する。(2016年度)
- 難測定核種の分析装置の基本設計を行い(2015年度)、化学分離フローの操作マニュアルを作成する。(2016年度)

##### III. 廃棄物の処理に関する検討及び長期保管方策の検討

- 基礎試験に基づき廃棄体化技術の要件調査を行い(2015年度)、さらに要件を決定する(2016年度)。
- セシウム吸着塔の保管対策の検討を行う(2015年度)とともに、前処理スラリーの安定化ホット試験に向けた検討に着手する(2016年度)。

##### IV. 廃棄物の処分に関する検討

- 既存処分概念・安全評価手法の候補として、地層処分及び余裕深度処分(2015年度)及び浅地中処分(2016年)について検討を行う。
- 新たな処分概念の構築に向けた課題を抽出(2015年度)し、新たな処分概念候補を抽出する(2016年)。

(目標工程)3-①: 固体廃棄物の処理・処分にに関する研究開発 (1/2)

事項/年度	第 1 期		第 2 期		
	2013	2014	2015	2016	2017 以降
		(前)			(中)
主要イベント					HP SW-1△
<b>I. 研究開発成果の統合</b>	HP SW-1: 固体廃棄物の処理・処分にに関する基本的な考え方の取りまとめ				
1. 廃棄物ストリームの検討 (1) 廃棄物ストリームの検討・影響評価	原案作成 → 影響評価 → 見直し → 取りまとめ				
2. 事故廃棄物情報管理ツールの開発	方針作成、情報の連携、整合の調整 データの整備・公開 → データの追加更新、ツールの設計 → ツールの試運用				
3. 国内外の叡智の結集					
<b>II. 性状把握</b>	暫定版作成・運用		計画立案		更新
1. 分析計画の検討					
2. 廃棄物試料の分析	立木、汚染水	瓦礫、ALPS	瓦礫、ALPS、土壌	瓦礫、ALPS、灰	瓦礫、ALPS など
(1) 試料の採取・分析	仕様検討		安全解析	設計・申請	
(2) 輸送容器の検討					
3. インベントリ評価	水処理二次廃棄物・瓦礫・伐採木・土壌に対する評価手法開発				推定確度向上
(1) 分析結果等に基づく評価検討	予備検討	モデル構築	不確実性評価	データセット設定	取りまとめ
(2) 解析的手法に基づく評価検討					
4. 難測定核種分析の検討	化学分離フローの検討、実証、操作マニュアル作成				
(1) 化学分離フローの検討					
(2) 分析技術の開発	条件検討	実証試験	分析装置設計		

(目標工程)3-①: 固体廃棄物の処理・処分にに関する研究開発 (2/2)

事項/年度	第 1 期		第 2 期		
	2013	2014	2015	2016	2017 以降
		(前)			(中) HP SW-1△
<b>III. 廃棄物の処理及び長期保管方策の検討</b>	情報収集 → カタログ作成 → カタログ拡充等・要件決定 → 焼却灰等 → 絞り込み				
1. 廃棄物の処理に関する検討 (1) 廃棄物処理技術調査 (2) 廃棄物処理基礎試験・技術絞り込み	スラッジ等	ALPS スラリー	高性能 ALPS 等	焼却灰等	絞り込み
2. 長期保管方法の検討 水処理二次廃棄物の保管	保 管				
(1) 多核種除去設備の前処理スラリー	技術調査	コールド試験	試験方法・装置改良	ホット試験に向けた検討	
(2) セシウム吸着塔の保管に関する検討	健全性評価		対策検討	↑	必要に応じて対策実施
<b>IV. 廃棄物の処分にに関する検討</b>	手法調査 → 特性把握 → 特性把握の見直し → 特性把握の見直し → 取りまとめ				
1. 処分概念の特徴整理、調査					
(1) 既存の処分概念・安全評価手法の把握	暫定的設定		見直しと設定	見直しと設定	取りまとめ
(2) 安全評価モデルに適用するパラメータ値の設定					
2. 既存の処分概念に基づいた廃棄物に適した処分概念の検討	予備評価	区分と重要核種の暫定設定	区分と重要核種の設定	見直しと設定	取りまとめ
(1) 事故廃棄物の処分区分の把握					
(2) 適切な処分概念・安全評価手法の候補選定	適用性検討		地層処分、余裕深度	浅地中	取りまとめ
3. 新たな処分概念の検討					
(1) 解体廃棄物の処分区分の検討					
(2) 新たな処分概念の検討	適用性検討		課題・解決策提示	処分概念候補抽出	取りまとめ