

# 福島第一原子力発電所の 廃止措置等に向けた現状の取組み

2015年9月1日

東京電力株式会社

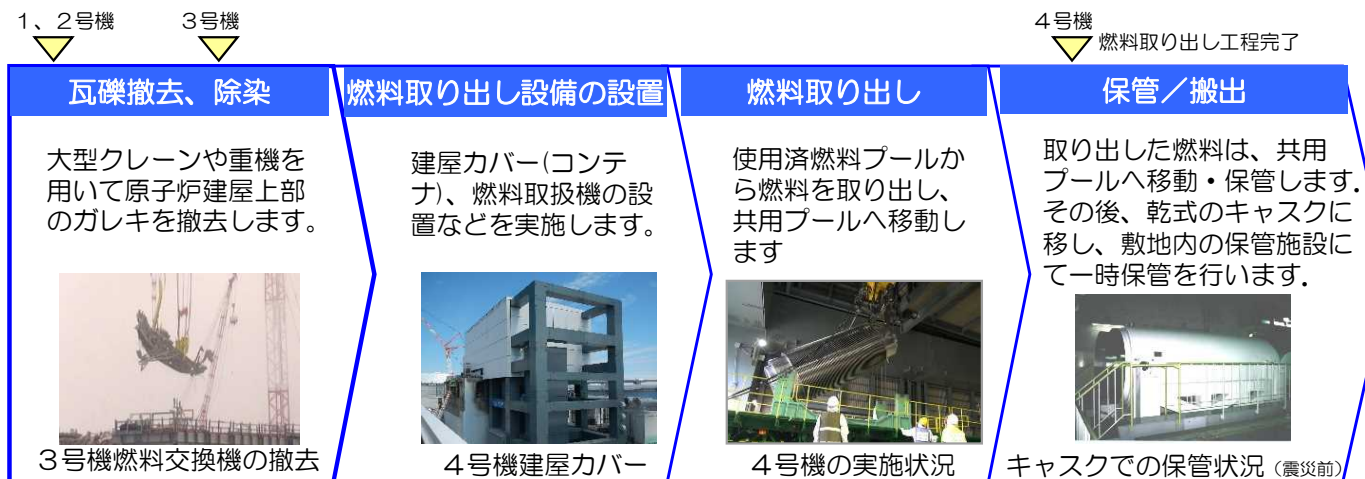
# 1. 廃止措置等に向けたロードマップ全体イメージ

- 中長期ロードマップ（第3回改訂版）を、廃炉汚染水対策の進捗や地域の皆さまからの声やご意見を踏まえ、6月12日に取り纏めました。
- 1～3号機の使用済燃料プール内の燃料および燃料デブリ取り出しに向けて、建屋の除染や格納容器の漏れ箇所調査を進めています。
- 1号機では7月28日に、使用済燃料プール内の燃料取り出しへ向けて建屋カバー屋根パネル1枚目の取り外しを実施し、現在2枚目の取り外しまで完了しています。
- 3号機では8月2日に、使用済燃料プール内の大型ガレキとなっていた燃料交換機の撤去を無事終えることができました。

## 使用済燃料プールからの燃料取り出し

### 主な動き

- 2015.7.28  
1号機の建屋カバー屋根パネル1枚目の取り外し実施。
- 2015.8.3  
1号機の建屋カバー屋根パネル2枚目の取り外し実施。
- 2015.8.2  
3号機にて使用済み燃料プールから、燃料交換機の撤去完了。



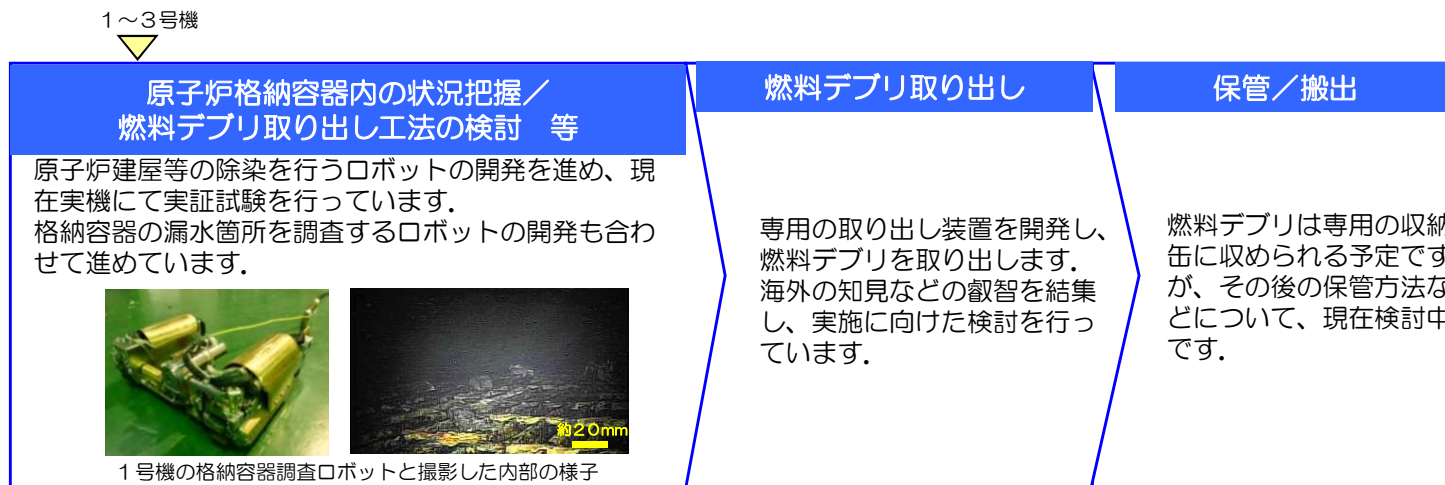
共用プール内燃料保管量	6726体
キャスク仮保管設備燃料保管量	1412体

2015.7.30時点

## 燃料デブリ(溶融燃料)取り出し

### 主な動き

- 2号機にて、ロボットによる格納容器内調査へ向けた準備作業を進めています。



(注) 使用済み燃料：原子炉で使用された後の燃料を指します。核分裂による放射性物質を内包し、放射線に対する遮へいと崩壊熱の除去が必要となります。  
新燃料：原子炉で使用される前の燃料を指します。核分裂による放射性物質を内包していないため、発熱はほとんどありません。  
燃料デブリ：燃料と、燃料を覆っていた金属の被覆管などが溶け、再び固まったものを指します。

## 原子炉施設の解体等

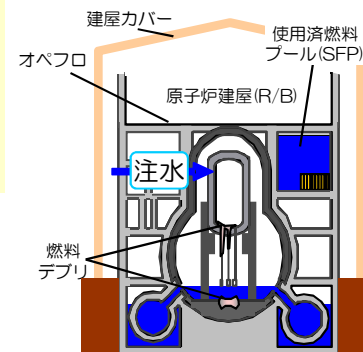
シナリオ  
・技術の検討

設備の設計  
・製作

解体等

# 2. 【1号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

- 使用済燃料プール（燃料プール）からの燃料取り出しに向け、建屋カバー内の原子建屋上部（オペフロ）に堆積しているガレキ撤去が必要です。
- 建屋カバー解体に向けた準備作業・調査を2014年10月22日～12月4日に実施した後、2015年5月15日より解体作業を再開し、7月28日には屋根パネル取り外しを開始し、現在2枚目の取り外しまで完了しています。
- 引き続き、地域の皆さまにご心配をお掛けしないよう飛散抑制対策を着実に実施してまいります。



燃料プール温度 (平成27年8月31日)	26.5℃
冷却が停止した場合の温度上昇率(震災時)	3.4℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率(平成27年2月4日)	1.5℃/日
使用済燃料プール保管量	392体
原子炉内燃料	400体(溶融)

2015年度 ▽現在	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
建屋カバー解体 等					
		ガレキ撤去 等			
				カバー・燃料取り出し装置設置 等	



建屋カバー設置前の状況  
撮影:平成23年6月



建屋カバーの設置状況  
撮影:平成23年10月



屋根パネルの取り外し  
撮影:平成26年10月



屋根パネルの取り外し(再開時、2枚目)  
撮影:平成27年8月3日

## 主な作業の進捗

- 2014.12.4 屋根パネル戻し
- 2015.5.15～ 飛散防止剤散布開始  
(建屋カバー解体作業再開)
- 2015.7.28 屋根パネル1枚目取り外し
- 2015.8.3 屋根パネル2枚目取り外し

## 主なトラブルと対応状況

2015.5.21 原子炉建屋3階機器ハッチ開口部に設置していた「バルーン」の一部がずれている事を確認。

- ・現在、建屋内の放射性物質濃度がバルーン設置前と比べ約1/100であることから、バルーンを撤去しても当時の被ばく評価量を下まわることを確認。
- ・バルーンを再設置せずにカバーの解体作業を進めることとした。
- ・さらなる安心のため、実施可能な放出抑制対策として防風カーテンを大物搬入建屋内に設置。

## 「バルーン」要否に関する評価

	当初計画(2013/8)	現計画(2015/7)
建屋の開口部比較		
放射性物質濃度	0.00026Bq/cm <sup>3</sup> (2011年10月測定)	0.0000024Bq/cm <sup>3</sup> (2014年11月測定)
敷地境界における年間被ばく量※1	2～4μSv	0.02～0.08μSv

※1: 1号機から追加的に放出される放射性物質を含む気体による被ばく量

# 2. 1号機建屋カバー解体・撤去作業における放射性物質の飛散監視

## モニタリングポストとダストモニタの設置地点

- 放射性物質濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制で監視しています。
- 屋根パネルを取外すなど状態が変わる際に風向きを考慮し、構内海側においてもダストサンプリングを実施することとしています。

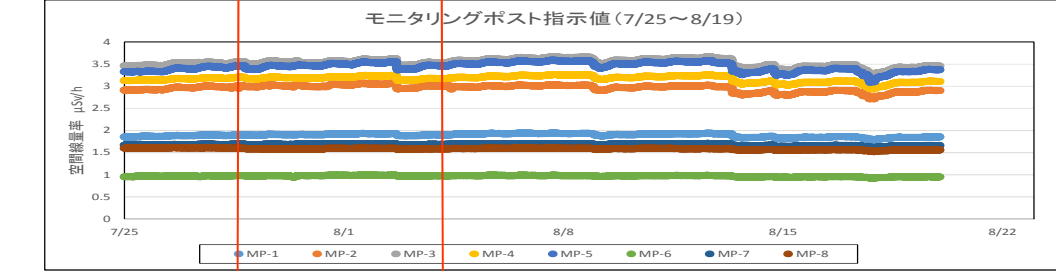
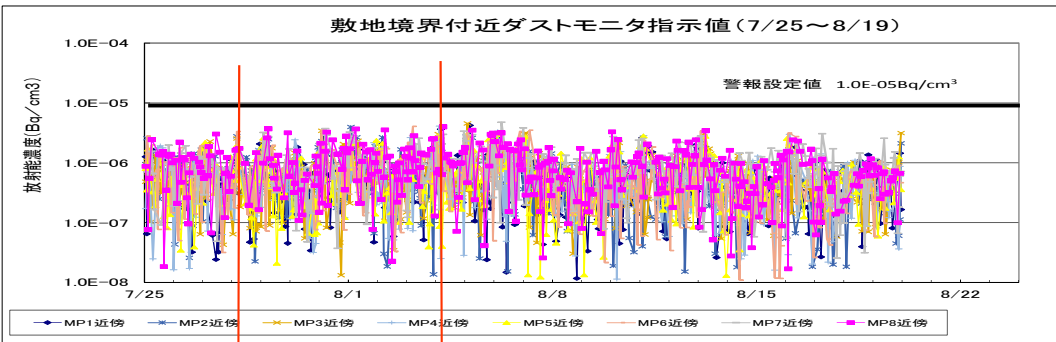


## 警報発報時の対応

- ダストモニタは、一定の放射能上昇時に警報を発報する基準値に加え、より早期に兆候を把握するための基準値を設定するなど、きめ細かな監視を行っております。
- 異常を検知した場合には、速やかに作業を中断のうえ飛散防止剤を散布し、放射性物質の飛散を抑制します。

## 敷地周辺および敷地内への影響について

- 屋根カバー1枚目および2枚目取り外し時において、モニタリングポストの値に変動は無く、ダストモニタの警報発生もありませんでした。



▲ 8/3屋根カバー2枚目取り外し  
▲ 7/28屋根カバー1枚目取り外し

## 敷地境界付近連続ダストモニタ警報発生について

- 8月1日と2日に敷地境界(MP 2近傍)ダストモニタで高警報を発報、8月7日に敷地境界(MP 7近傍)ダストモニタが高警報を発報しました。
- いずれも状況調査の結果、機器異常および天然核種による上昇と判断しております。

	構内		敷地境界	
	オベフロ上ダストモニタ (●:赤)	構内ダストモニタ (○:黄色)	敷地境界付近ダストモニタ (△:青三角)	モニタリングポスト (●:緑)
警報設定値	$5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$	$1.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	バックグラウンド + $2 \mu\text{Sv/h}$ 以上の変動
警報設定の考え方	周辺監視区域境界の告示濃度の1/2に相当するレベルを超えない値	放射線業務従事者の告示濃度の1/20	周辺監視区域境界の告示濃度 <sup>*</sup> の1/2	再臨界監視が出来る値に設定
警報発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、飛散防止剤散布	作業中断、飛散防止剤散布、	作業中断、飛散防止剤散布、	—
兆候把握の設定値	$1.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$	$5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$	—	( $0.02 \mu\text{Sv/h}$ を超える変動が発生)
発報後の対応 (飛散抑制対応)	作業中断、飛散防止剤散布	作業中断、飛散防止剤散布、	—	ダストモニタの指示等確認

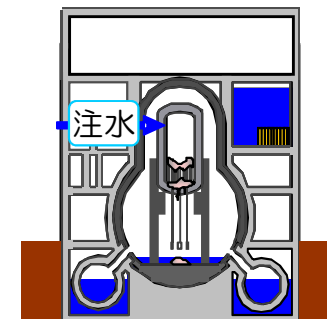
	8/1 MP2近傍	8/2 MP2近傍
風向	南南東(建屋側からの風)	西北西~北北西(敷地境界側からの風)
作業状況	ダスト上昇作業なし	ダスト上昇作業なし
他モニタ指示	警報発生時の構内ダストモニタ、MP指示値に変動なし	警報発生時の構内ダストモニタ、MP指示値に変動なし
核種分析結果	検出核種なし	検出核種なし
状況及び判断	建屋側からの風だが、作業状況、他モニタ指示値、核種分析結果並びに指示値が瞬時に上昇下降している為、機器異常と判断	敷地外からの風である事、作業がない事、他モニタに変動が無い事、指示値も瞬時に上昇下降を繰り返している事から機器異常と判断
対応	継続監視	ダストモニタを交換し点検実施

	8/7 MP7近傍
風向	北東~北北東(建屋側からの風)
作業状況	ダスト上昇作業なし
他モニタ指示	警報発生時の構内ダストモニタ、MP指示値に変動なし
核種分析結果	天然核種(Pb212)が検出
状況及び判断	建屋側からの風であり、指示値も除除に上昇後下降しているが、作業状況、他モニタ指示値、核種分析結果より、天然核種による一時的な上昇と判断
対応	継続監視中、現在は定期点検中の為予備のモニタに交換実施

# 2. 【2号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

■ オペレーティングフロア（オペフロ）の調査を実施し、燃料取り出しの方法を検討しています。

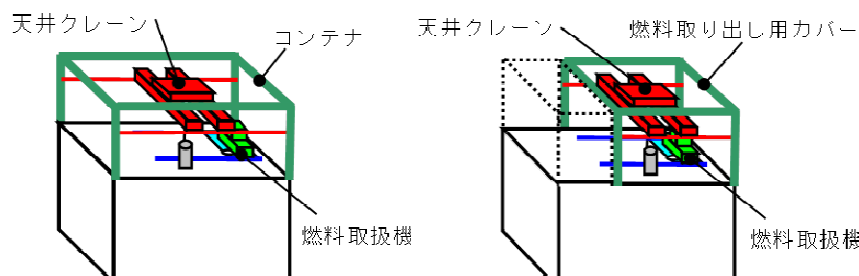
2015年度 現在	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
準備工事 等	建屋上部解体・改造 等				
▽ 解体・改造範囲 の決定		▽ プランの選択	プラン①	コンテナ設置 等	燃料取り出し
			プラン②	カバー設置 等	燃料取り出し



2号機原子炉建屋



オペフロ調査状況



プラン①のイメージ  
(使用済み燃料・デブリ兼用コンテナ)

プラン②のイメージ  
(使用済み燃料専用カバー)

燃料プール温度 (平成27年8月31日)	27.2°C
冷却が停止した場合の温度 上昇率(震災時)	9.9°C/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度 上昇率(平成27年2月4日)	3.5°C/日
使用済燃料プール保管量	615体
原子炉内燃料	548体(熔融)

## 主な作業の進捗

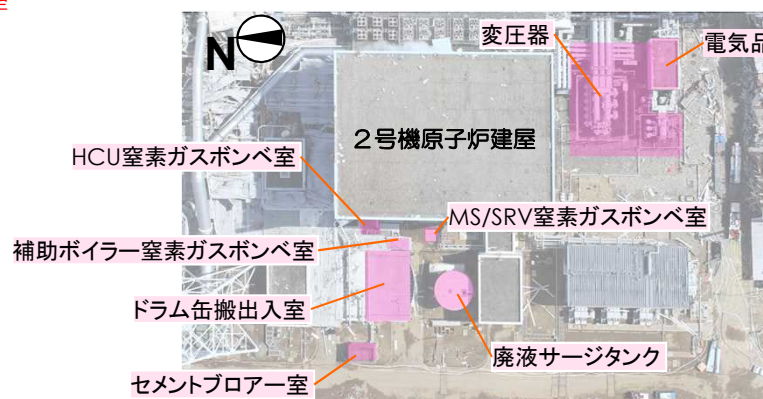
- ロボットによる建屋除染を継続実施中。
- 燃料取り出し方法の検討を継続。
- 原子炉建屋周辺の作業エリアを確保するため、原子炉建屋周辺の屋外エリアの整備を開始。

## 原子炉建屋周辺の屋外エリア整備

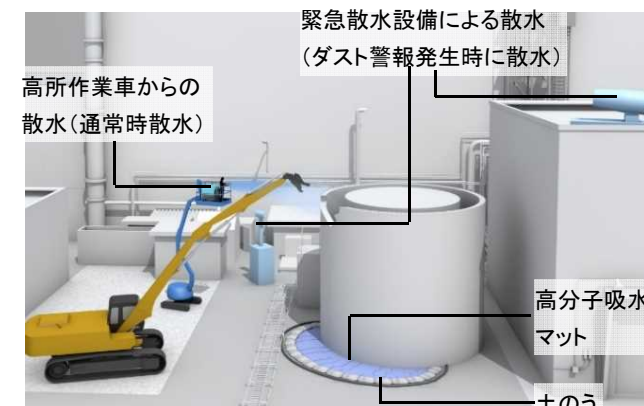
- 燃料取り出し用架構や燃料取扱設備を設置するには、大型重機等の作業エリアを確保するため、原子炉建屋周辺の屋外エリアの整備（干渉物の解体等）を始めています。

## 主なトラブルと対応状況

前回報告以降はありませんでした。



解体撤去する干渉物

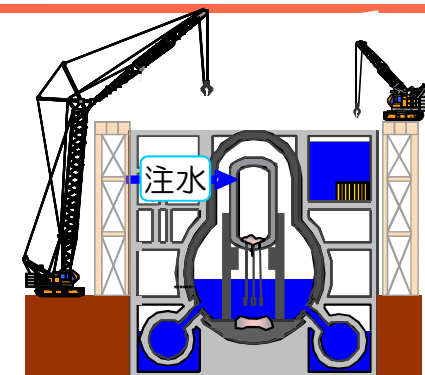


解体時の散水による飛散防止のイメージ

(注) オペレーティングフロア(オペフロ)：  
定期検査時に、原子炉の蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行う原子炉建屋最上階のフロア。

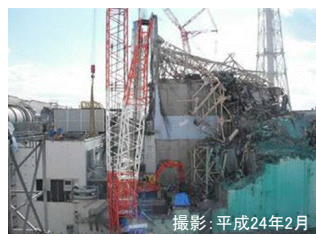
# 2. 【3号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

- 2013年12月17日より、使用済燃料プール内のガレキ撤去を開始しました。
- 作業中にプール内にガレキを落下させるなどのトラブルがあり、再発防止策の実施と安全を優先とした慎重な作業を徹底しました。
- 2015年8月2日には、大型ガレキである燃料交換機本体（約20トン）の撤去が無事完了し、ガレキ撤去に伴う燃料損傷のリスクを大きく低減させることができました。
- 引き続き、燃料取り出しに向けて、使用済燃料プール内のガレキ撤去作業および燃料取り出し用カバー設置作業を進めてまいります。



2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
現在					
ガレキ撤去 等					
	カバー設置 等				
			燃料取り出し		

燃料プール温度 (平成27年8月31日)	23.9℃
冷却が停止した場合の温度上昇率(震災時)	7.5℃/日 (評価値)
冷却が停止した場合の温度上昇率(平成27年2月4日)	2.6℃/日
使用済燃料プール保管量	566体
原子炉内燃料	548体(溶融)



ガレキ撤去前



ガレキ撤去後



カバー架構部材の準備状況(小名浜)



燃料取り出し用カバーイメージ

## 主な作業の進捗

- 2014.12.17 使用済燃料プールからのガレキ撤去を再開。
- 2014.12.19 8.29に落下させたガレキ(操作卓)の撤去を完了。
- 2015.8.2 大型ガレキである燃料交換機本体の撤去完了。  
引き続きガレキの撤去作業を継続実施。
- 2015.8.4 水中カメラによるガレキ堆積状態を調査実施。  
燃料集合体566体のうち8体を調査し、4体においてハンドル部が変形していることを確認。

## 主なトラブルと対応状況

前回報告以降は特にありませんでした。



ハンドル部  
変形箇所

## 使用済燃料プールのガレキ撤去作業

- 燃料交換機の撤去にあたっては、綿密な撤去計画(プール内部の状況やガレキの状況の調査、専用の吊り上げ治具の作成、モックアップ試験の実施、その他、様々なリスク対策の準備等)が実を結び、安全に作業を終えることができました。
- 水中カメラによるガレキ堆積状況調査の結果、燃料集合体ハンドル部の変形を確認したが、水質確認の結果、新たな燃料破損の兆候はありませんでした。
- 引き続き、燃料交換機本体の解体を、ダストの飛散に注意しながら慎重に実施してまいります。



リモート操作室

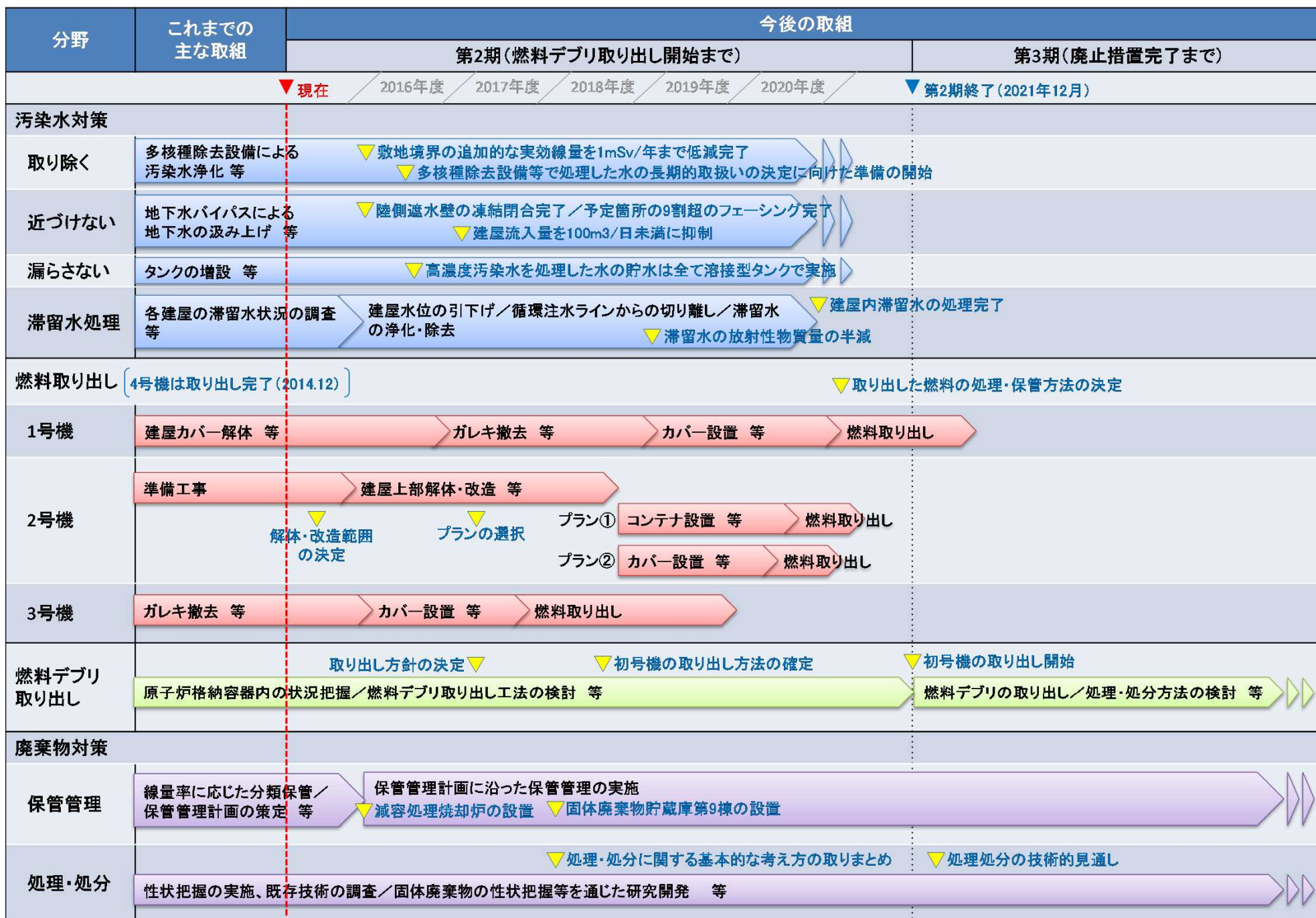


撤去した燃料交換機



燃料交換機吊り上げ(全景)

### 3. 福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた主要な目標工程

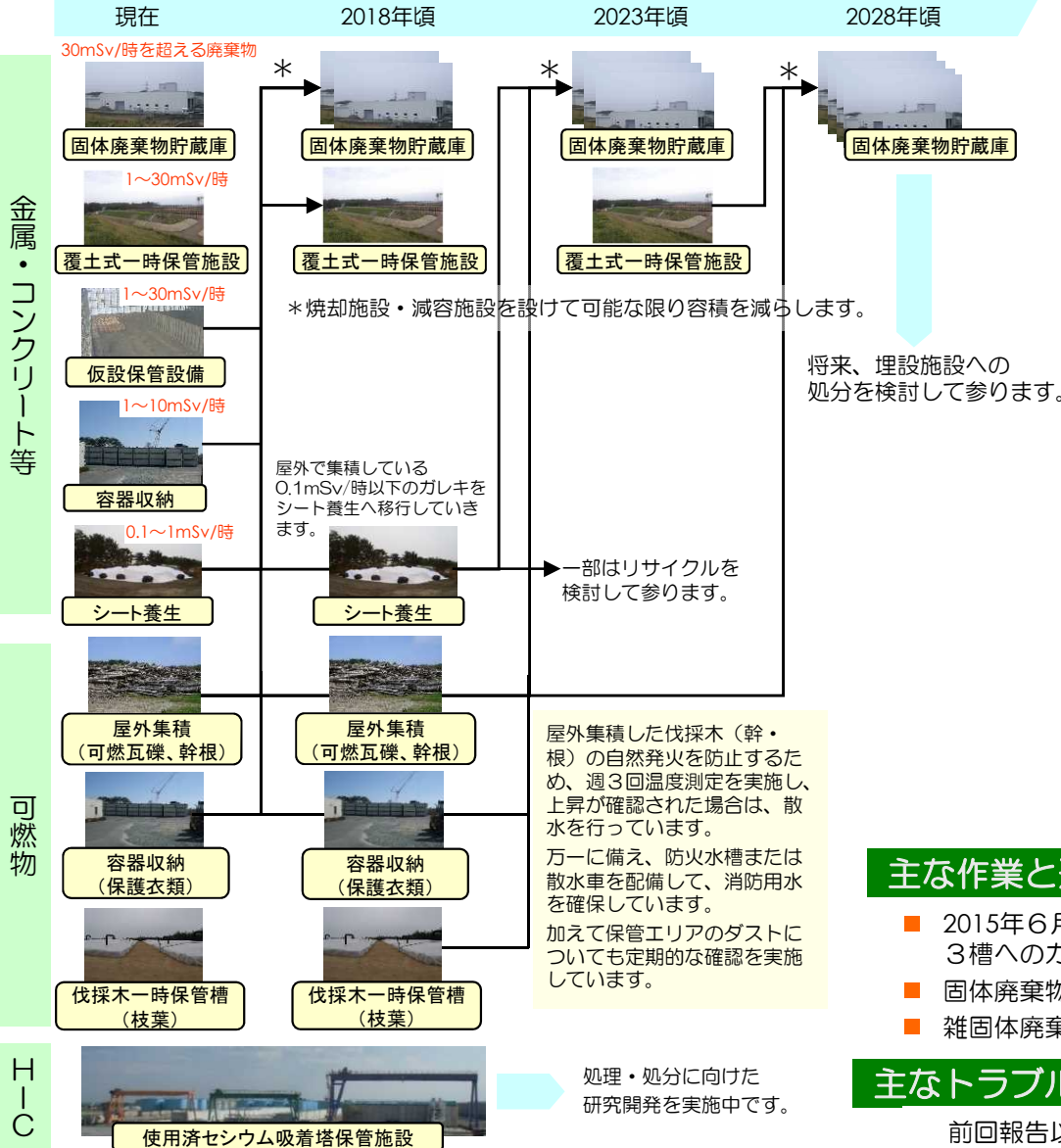


# 4. 放射性廃棄物の管理

- 現在、工事の進捗により発生するガレキ等については、その線量に応じて分別し、保管を行っております。
- 将来的な廃棄物の処理・処分に関する基本的な考え方を、2017年度を目標に取り纏めるよう検討を進めています。

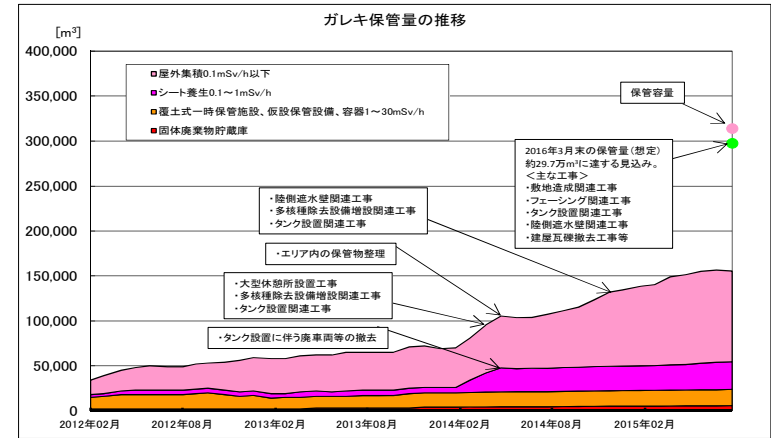
## 現在～今後の保管イメージ

仮設保管設備から恒久的な保管施設へ移行していきます



線量区分 (mSv/h)	主な瓦礫の例	現在の保管形態
30~	・1~4号機建屋飛散瓦礫 ・3, 4号燃料プール内撤去瓦礫 ・1~3号原子炉建屋内撤去瓦礫	固体廃棄物貯蔵庫
~30	・1~4号機建屋飛散瓦礫 ・3, 4号燃料プール内撤去瓦礫 ・1~3号原子炉建屋内撤去瓦礫	仮設保管設備 →覆土式一時保管施設
~10	・1~4号機建屋飛散瓦礫 ・凍土遮水壁設置に伴い発生した掘削土及び飛散瓦礫 ・1, 2号機間及び2, 3号間取水口付近止水対策工事に伴い発生した土砂及び撤去瓦礫	容器収納
~1	・1~4号機建屋飛散瓦礫の内、可燃・難燃物 ・凍土遮水壁設置に伴い発生した掘削土 ・汚染水処理設備等で発生した高ベータ瓦礫	シート養生
~0.1	・汚染水タンク設置に伴い発生した梱包材、コンクリート、アスファルト瓦礫 ・凍土遮水壁設置に伴い発生した梱包材、撤去瓦礫等 ・増設多核種設置に伴い発生した梱包材、撤去瓦礫等	屋外集積

## ガレキ保管量の推移



## 主な作業と進捗

- 2015年6月23日より、覆土式一時保管施設第3槽へのガレキの受け入れを開始。
- 固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設置工事实施中
- 雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事实施中

## 主なトラブルと対応状況

前回報告以降はありませんでした。



覆土式一時保管施設第3槽全景



初回ガレキ受け入れ状況