

## 資料2-1

2016年11月11日 多核種除去設備等処理水の取扱いに  
関する小委員会資料 抜粋・更新・追加

# 福島第一原子力発電所における 廃炉・汚染水対策について

2016年11月25日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

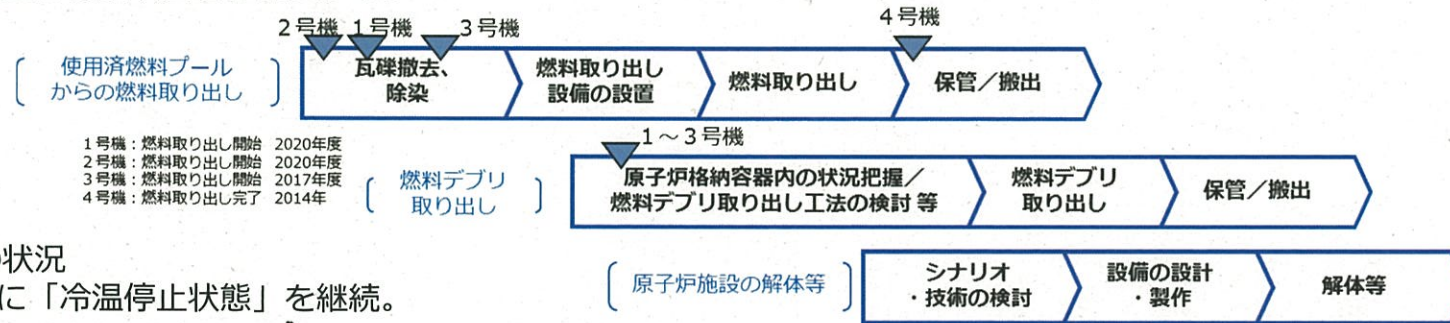
# 1. 福島第一原子力発電所1~4号機の概況

# 1-1. 福島第一原子力発電所1~4号機の概況



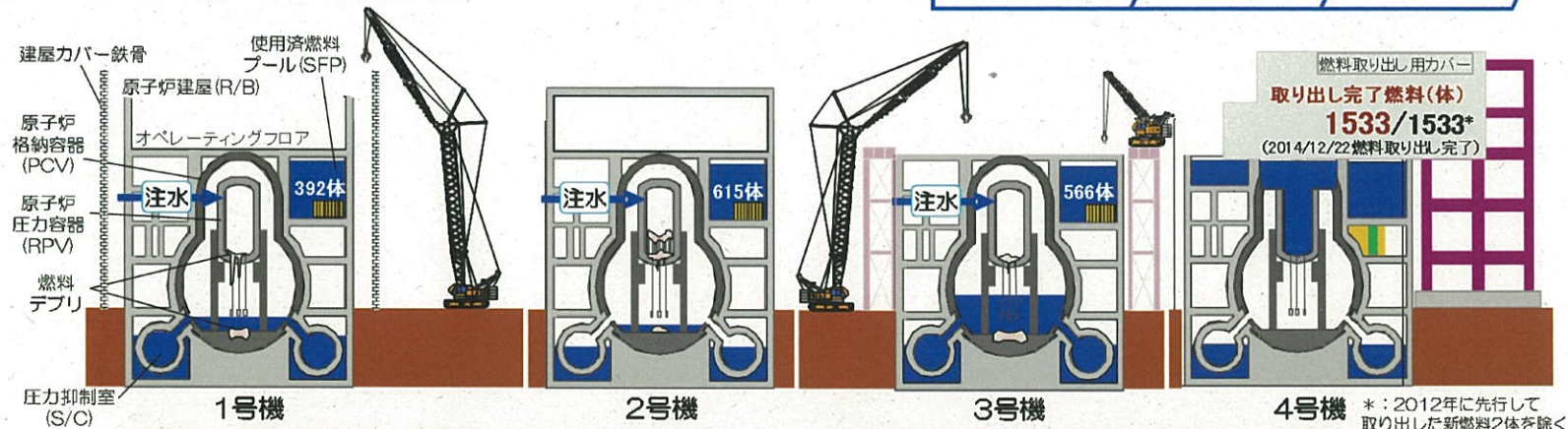
- 福島第一原子力発電所は、中長期ロードマップに基づき、使用済燃料・燃料デブリ※取り出し、汚染水対策等、廃止措置等に向けた取組みを進めている。  
※事故により溶け落ちた燃料
- 使用済燃料プール内の燃料取り出しについては、2014年12月に4号機で完了し、現在1~3号機で準備を進めている。また、1~3号機の燃料デブリ取り出しについては、原子炉格納容器内の状況把握に向けた調査等を進めている。

## ■ 「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ



## ■ 1~4号機の状況

各号機ともに「冷温停止状態」を継続。



監視項目	1号機	2号機	3号機	4号機
圧力容器底部温度	約21℃	約25℃	約24℃	燃料が無いため監視不要
燃料プール温度	約20℃	約21℃	約20℃	約25℃

(2016年11月22日時点)



## 2. 1～3号機 プール燃料取り出し等に関わる至近の進捗状況

## 2-1. 1号機の状況

- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、震災直後に設置した建屋カバーの屋根パネル・壁パネルの取り外しを完了。
- 今後、オペレーティングフロアの調査、防風シートの設置等を実施していく。

### ■ プール燃料取り出しに関わる計画工程

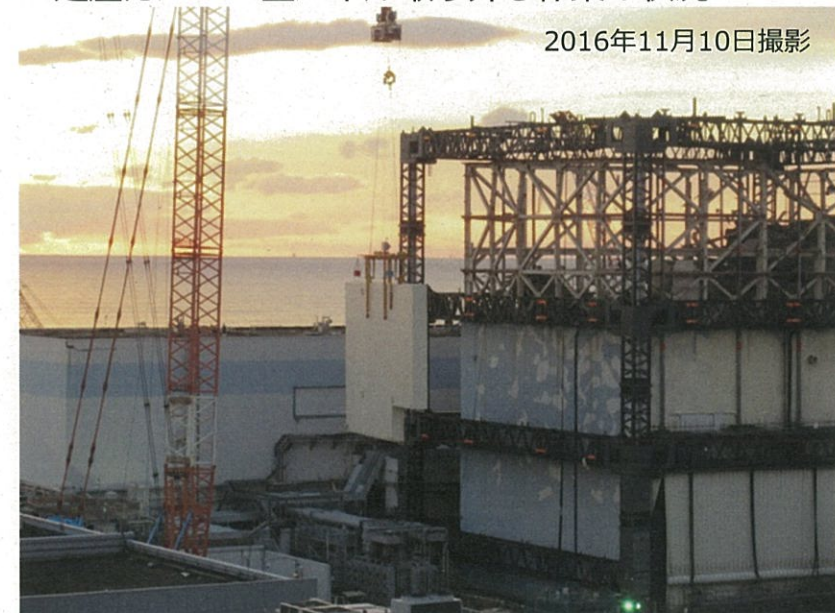
2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
	建屋カバー解体 等				
		ガレキ撤去 等			
	現在			カバー・燃料取り出し装置設置 等	

### ■ 1号機建屋カバーの解体工事の流れ



現在実施中

### ■ 建屋カバー 壁パネル取り外し作業の状況





## 2-2. 2号機の状況

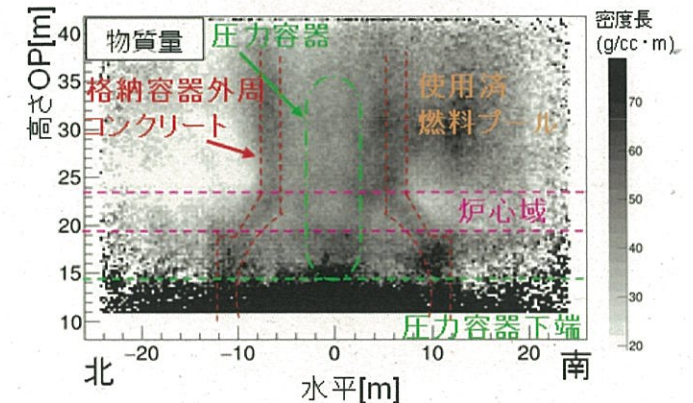
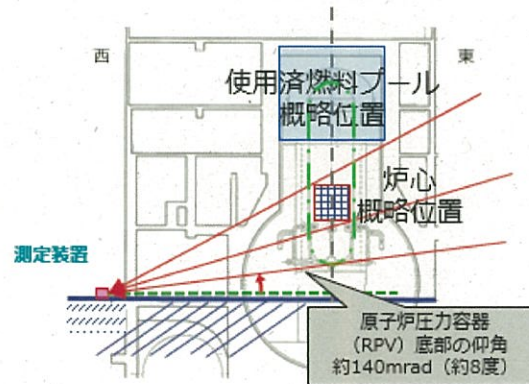
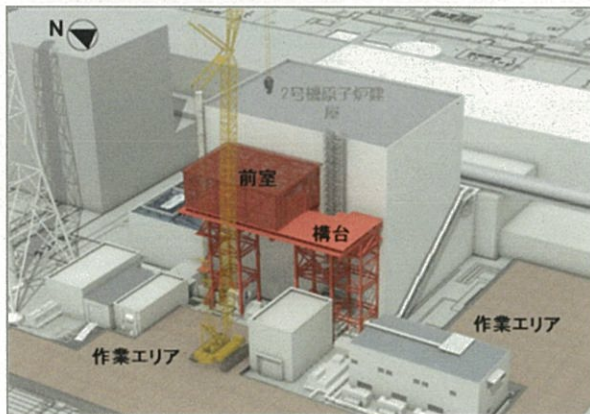
- 使用済燃料プールからの燃料取り出し
  - ・ 2号機原子炉建屋は震災前の形状を保っているが、作業の安全性、敷地外への影響、早期リスク低減の観点から、原子炉建屋上部を全面解体する計画。
  - ・ 現在、原子炉建屋西壁に前室を備えた開口を設置するための作業を継続している。
- 格納容器内部調査等
  - ・ 2016年3月～7月にかけて、宇宙線ミュオン（素粒子の一種）による原子炉圧力容器内の撮影を行い、原子炉圧力容器底部に燃料デブリと思われる高密度の物質の存在を確認。

### ■ プール燃料取り出しに関わる計画工程

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
準備工事 等	現在				
▼ 解体・改造範囲の決定	原子炉建屋上部解体・改造 等		▼ 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

※プール燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン（プラン①）、個別に設置するプラン（プラン②）

### ■ 原子炉建屋 作業用開口設置（イメージ） ■ ミュオンの測定イメージ（東西断面図） ■ ミュオン測定結果





## 2-3. 3号機の状況

### ■ 3号機

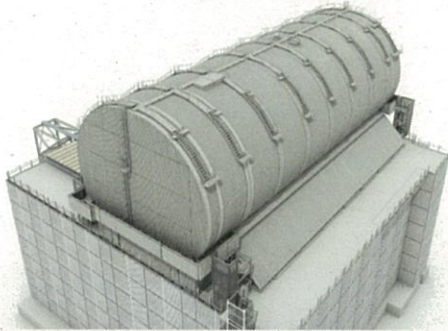
- ・使用済燃料プールからの取り出しに向け、線量低減作業等を実施している。
- ・今後、燃料取り出し用カバー設置作業を進めていく。

### ■ プール燃料取り出しに関わる計画工程

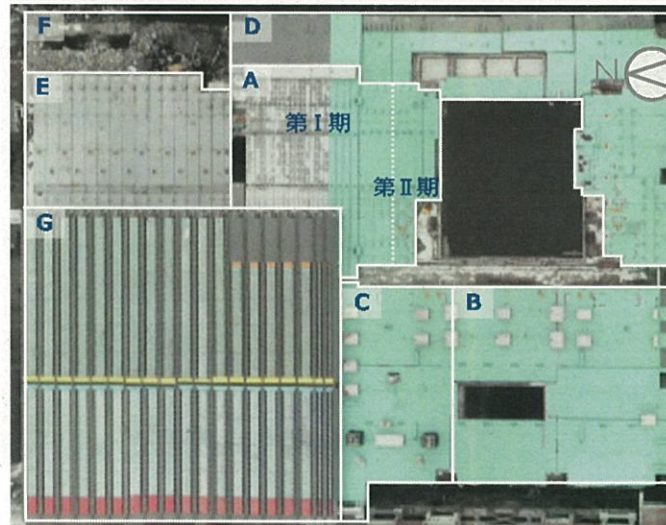
2015年度	2016年度 現在	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
ガレキ撤去 等					
	カバー設置 等				
			燃料取り出し		

### ■ 燃料取り出し用カバー

燃料取り出し用カバー完成イメージ



### ■ 原子炉建屋最上階への遮へい体設置状況



(撮影日:2016年9月20日)

(参考) 遮へい体設置前に比べ、建屋最上階の平均線量率が、9月時点で約86%低減。

### ■ (参考) 遮へい体設置前の状況



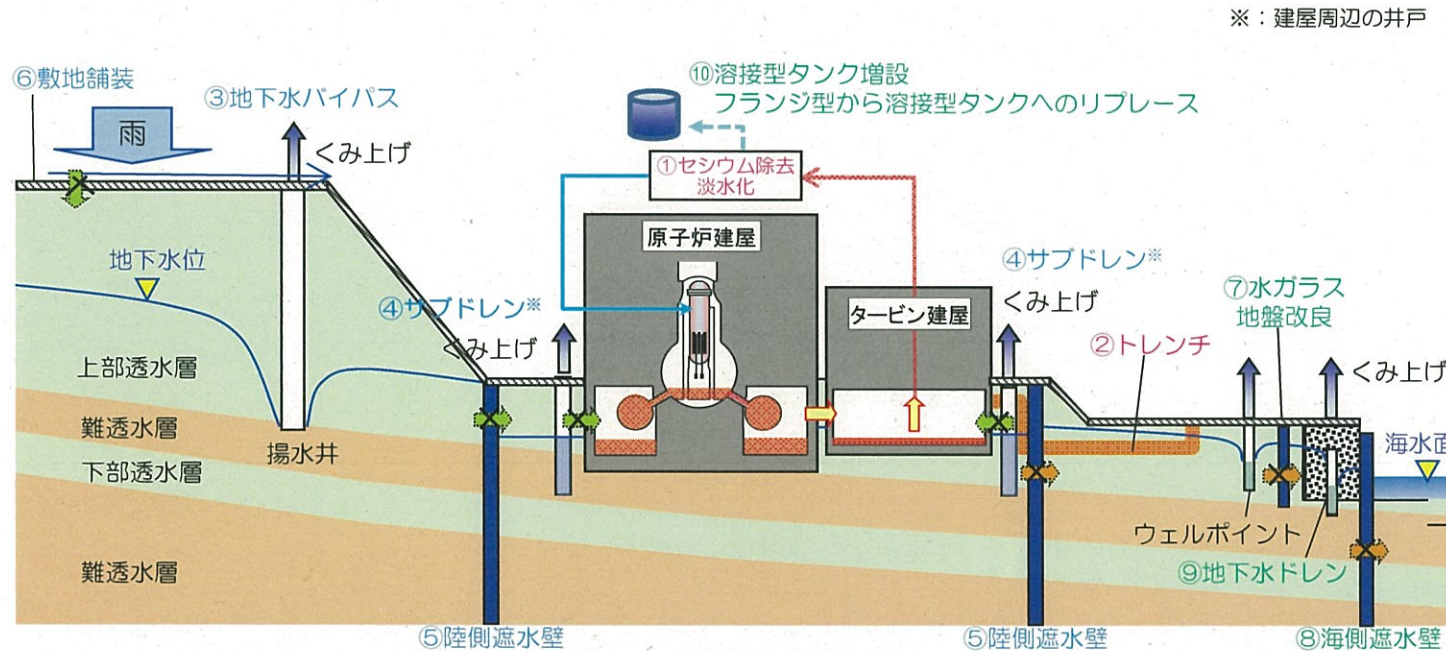
(撮影) 2014年2月時点

### 3. 汚染水対策の概要



### 3-1.汚染水対策の概要

- 福島第一原子力発電所では、山側から海に流れ出ている地下水が原子炉建屋等に流れ込み、新たな汚染水となっている。
- このため、「汚染源を取り除く」、「汚染源に水を近づけない」、「汚染水を漏らさない」という3つの基本方針に基づいて、予防的・重層的に対策を実施している。



#### 3つの基本方針

##### 方針1. 汚染源を取り除く

- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ (※) 内の汚染水除去(完了)  
(※) 配管などが入った地下トンネル

##### 方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水くみ上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水くみ上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壌浸透をおさえる敷地舗装

##### 方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良 (完了)
- ⑧海側遮水壁の設置 (完了)
- ⑨地下水ドレンによる地下水くみ上げ
- ⑩タンクの増設 (溶接型へのリプレース等)

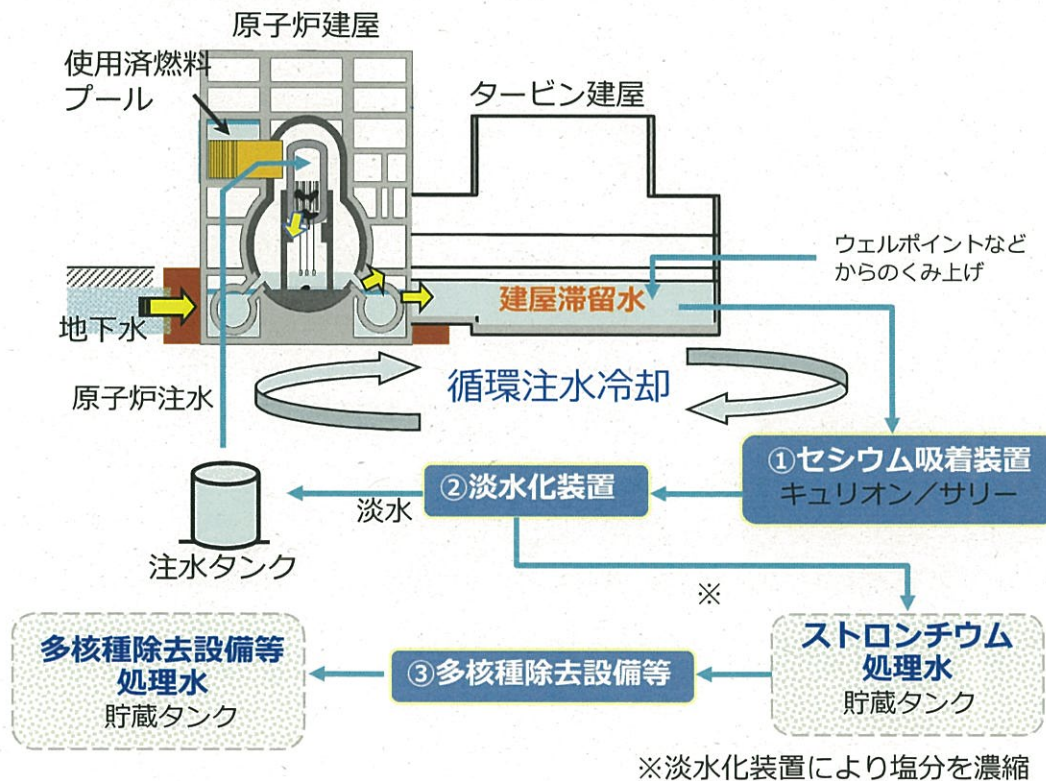
汚染水対策の概要図



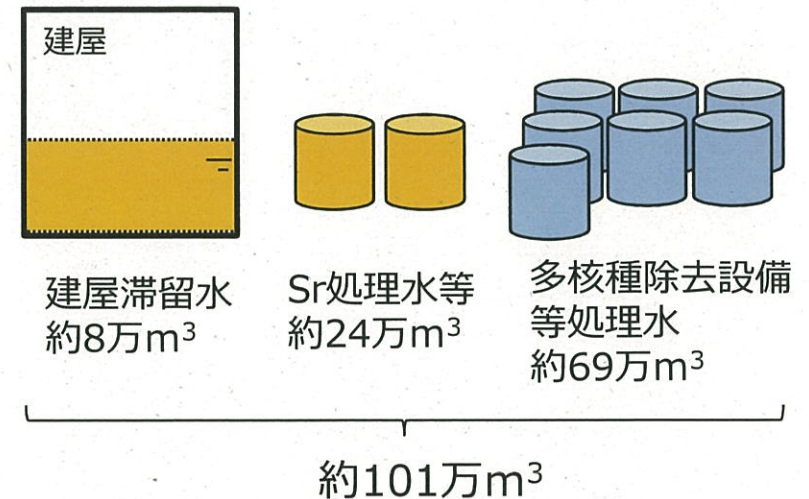
### 3-2.汚染源を取り除く

- 日々発生する汚染水は、放射性物質の濃度を低減（リスクを低減）し、タンクに貯蔵している。
  - ① 主要な放射線源であるセシウム・ストロンチウム（Sr）を、セシウム吸着装置により低減
  - ② 原子炉冷却水として使用するため、淡水化装置により塩分を除去
  - ③ ストロンチウム処理水に含まれる放射性物質濃度（トリチウムを除く）を、多核種除去設備等により低減
- これにより、万が一、汚染水がタンクから漏れた時などの、汚染水によるリスクを大幅に低減している。
- また、原子炉建屋以外の建屋滞留水については、2020年内に処理完了することを目指している。

#### ■ 汚染水処理の流れ



#### ■ 貯蔵状況（2016年10月時点）





### 3-3.汚染源に水を近づけない

■ 汚染水の発生を抑制する主な取組みとして、サブドレン他水処理施設の運用、陸側遮水壁の設置を進めている。

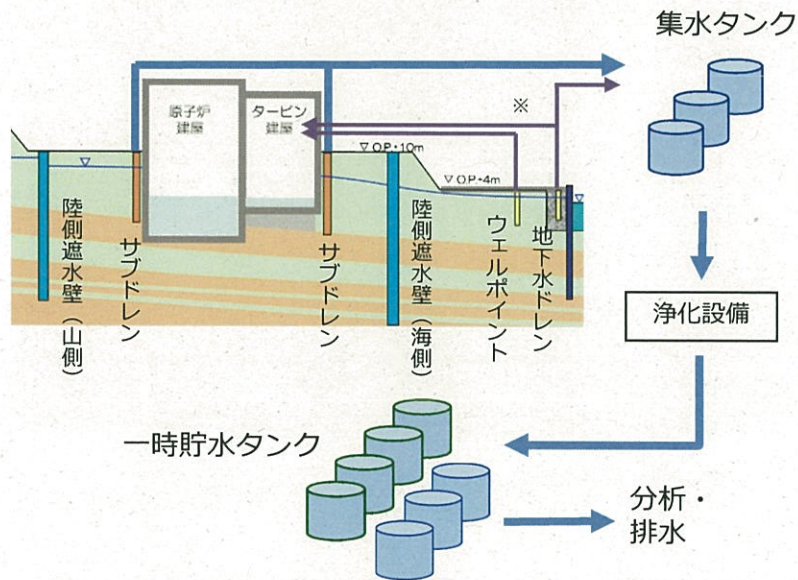
#### <サブドレン他水処理施設>

- ・サブドレンから地下水をくみ上げ、建屋周囲の地下水位を下げ、建屋内へ流入する地下水を低減。
- ・汲み上げた地下水は放射性物質を含んでいるため、浄化設備により浄化し、港湾内へ排水。

#### <陸側遮水壁>

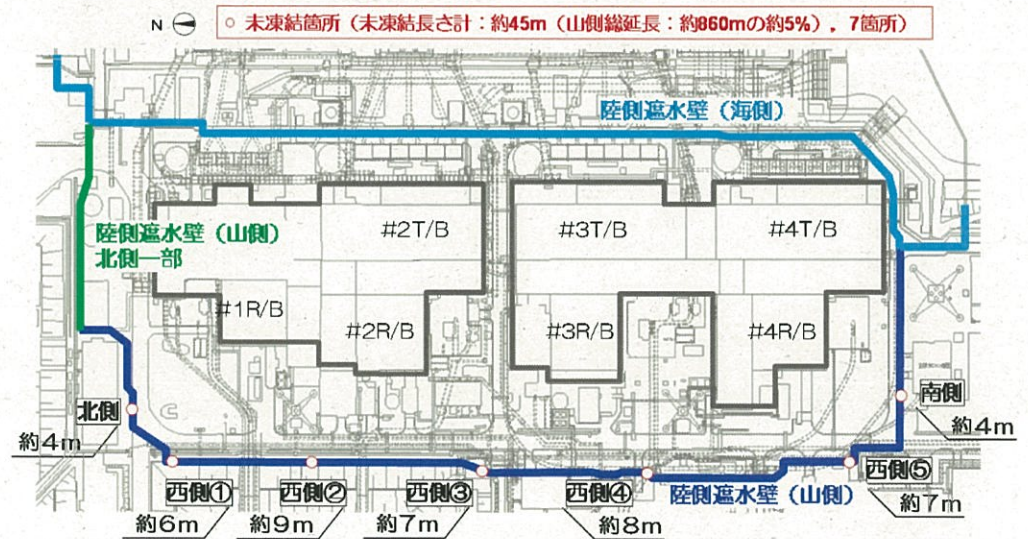
- ・高い遮水性を確保出来る凍結工法を用いて、地下水を遮断。
- ・海側については、凍結必要範囲が全て0℃を下回ったことを確認。
- ・山側については、凍結が遅れている箇所に対し、凍結を促進するための注入材の注入を実施中。また、凍結範囲を拡大（未凍結箇所7箇所のうち2箇所）することを計画中。

#### ■ サブドレン他水処理施設 概要図



※地下水ドレンの一部はタービン建屋移送

#### ■ 陸側遮水壁の凍結範囲



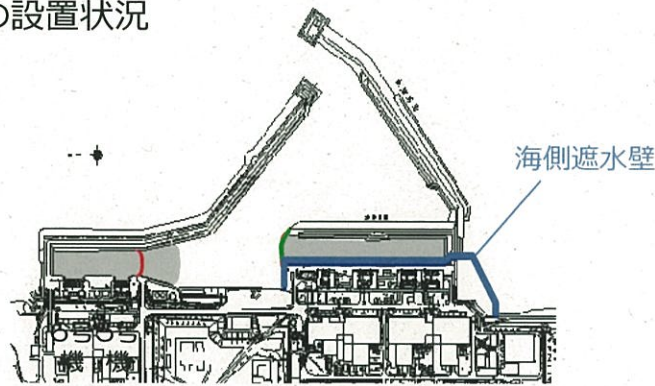
※ 図中の数値は各未凍結箇所の未凍結長さ



### 3-4.汚染水を漏らさない

- 海側遮水壁の設置や、フランジタンクから信頼性の高い溶接タンクへのリプレースを実施。
- 海側遮水壁により堰き止めた地下水は、護岸に設置した井戸（地下水ドレン）により汲み上げ、浄化設備により浄化し、港湾内へ排水。
- フランジタンクのリプレースにあたっては、タンク大型化や配置見直しにより容量増加。

#### ■ 海側遮水壁の設置状況

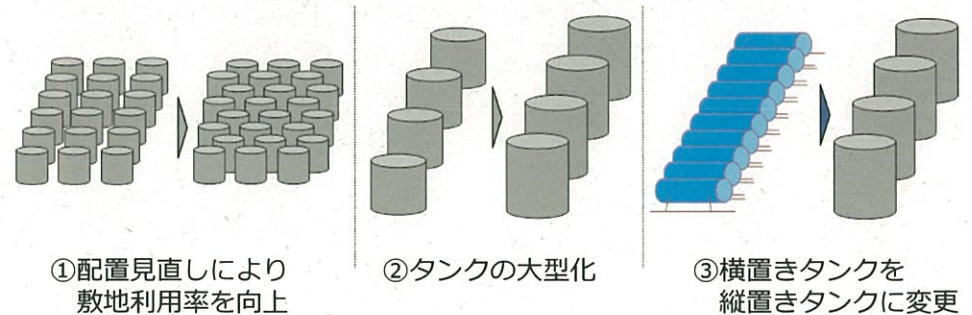


#### ■ フランジタンクリプレース



#### ■ リプレースの効率化

- ① タンク配置見直しにより敷地利用率を向上し、容量増加
- ② タンクの大型化により、容量増加
- ③ 横置きタンクを縦置きタンクに変更し、容量増加





# 【参考】 廃止措置に向けた主要な目標工程

分野	これまでの主な取組	今後の取組					
		第2期（燃料デブリ取り出し開始まで）					第3期（廃止措置完了まで）
		2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	
		▼ 第2期終了（2021年12月）					
<b>汚染水対策</b>							
取り除く	多核種除去設備による汚染水浄化 等	▼ 敷地境界の追加的な実効線量を1mSv/年まで低減完了 ▼ 多核種除去設備等で処理した水の長期的取扱いの決定に向けた準備の開始					
近づけない	地下水バイパスによる地下水の汲み上げ 等	▼ 陸側遮水壁の凍結閉合完了/予定箇所9割超のフェーシング完了 ▼ 建屋流入量を100m <sup>3</sup> /日未満に抑制					
漏らさない	タンクの増設 等	▼ 高濃度汚染水を処理した水の貯水は全て溶接型タンクで実施					
滞留水処理	各建屋の滞留水状況の調査 等	建屋水位の引下げ/循環注水ラインからの切り離し/滞留水の浄化・除去 ▼ 建屋内滞留水の処理完了 ▼ 滞留水の放射性物質量の半減					
燃料取り出し 【4号機は取り出し完了（2014.12）】		▼ 取り出した燃料の処理・保管方法の決定					
1号機	建屋カバー解体 等	瓦礫撤去 等	カバー設置 等	燃料取り出し			
2号機	準備工事	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		
3号機	瓦礫撤去 等	カバー設置 等	燃料取り出し				
燃料デブリ取り出し	取り出し方針の決定					▼ 初号機の取り出し開始	
	原子炉格納容器内の状況把握/燃料デブリ取り出し工法の検討 等					▼ 初号機の取り出し方法の確定	燃料デブリの取り出し/処理・処分方法の検討 等
<b>廃棄物対策</b>							
保管管理	線量率に応じた分類保管/保管管理計画の策定 等	保管管理計画に沿った保管管理の実施					
		▼ 減容処理焼却炉の設置	▼ 固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設置				
処理・処分	▼ 処理・処分に関する基本的な考え方の取りまとめ					▼ 処理・処分の技術的見通し	
	性状把握の実施、既存技術の調査/固体廃棄物の性状把握等を通じた研究開発 等						