

福島第一原子力  
発電所廃炉作業  
取組みに関する  
ご報告

2020.07.28

TEPCO



# 福島第一原子力発電所廃炉作業の概要

1 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 P. 4~15

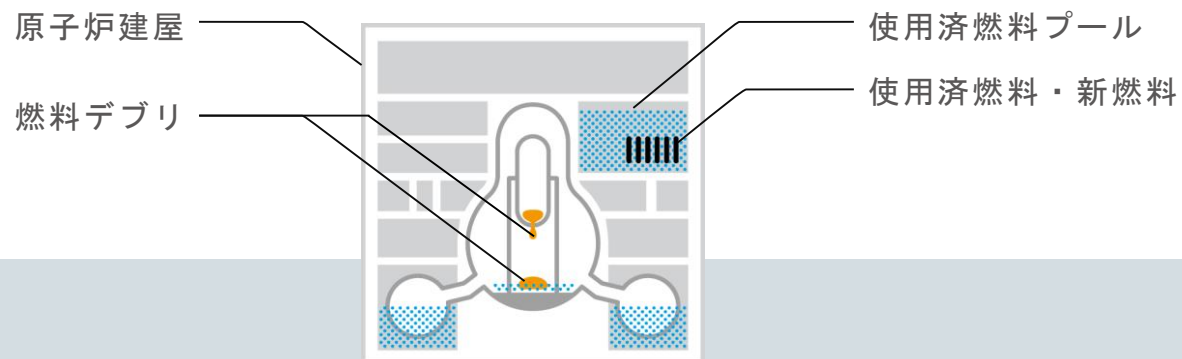
2 燃料デブリの取り出しに向けた作業 P. 16~21

3 放射性固体廃棄物の管理 P. 22~25

4 汚染水対策 P. 26~40

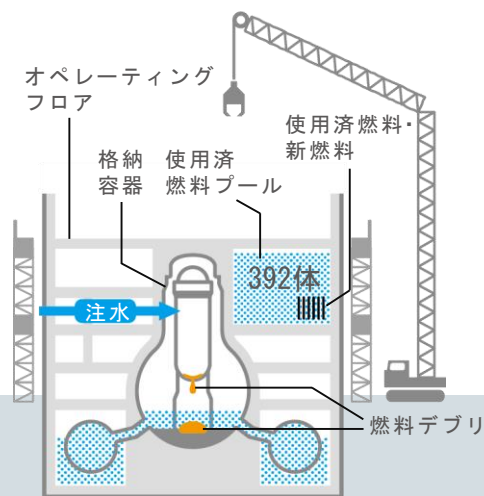
5 その他の取組み P. 41~54

6 労働環境の改善 P. 55~59



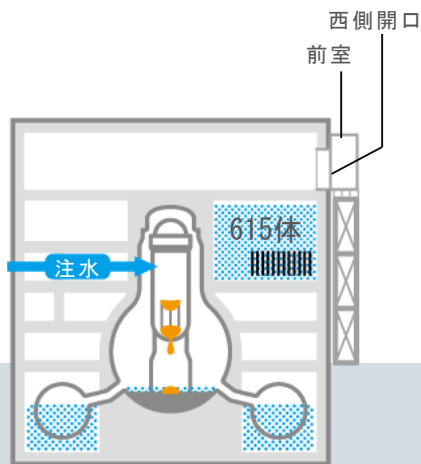
# 1～4号機の現状

## 1号機



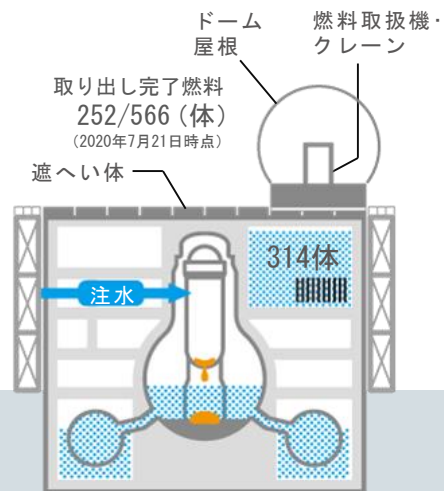
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、原子炉建屋上部のがれき撤去作業を進めています。また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の格納容器内部調査及びその分析を計画しています。

## 2号機



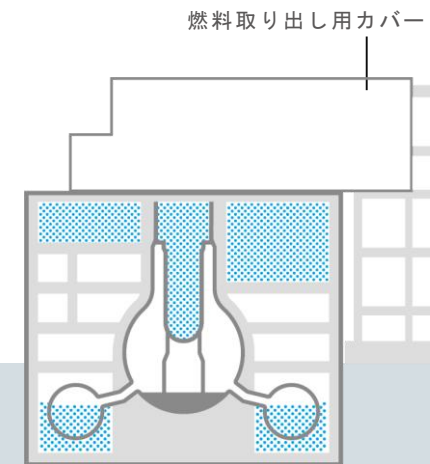
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、プール内の調査を行いました。調査の結果、異常は確認されませんでした。また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の格納容器内部調査及びその分析を計画しています。

## 3号機



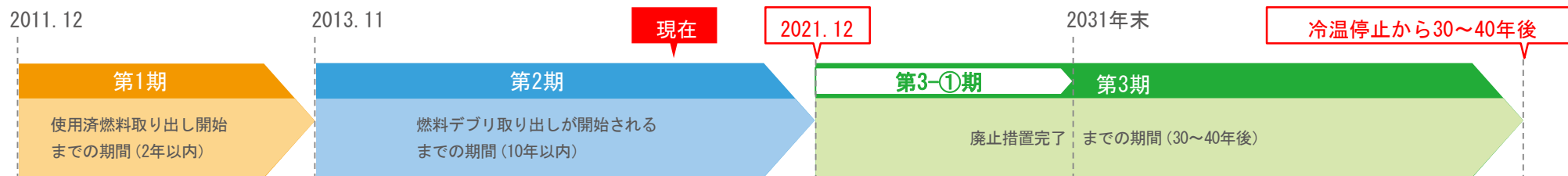
2020年度末までの取り出し完了を目指して、2019年4月15日に使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始し、作業は順調に進んでいます。また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の格納容器内部調査の必要性を検討しています。

## 4号機



2014年12月22日に使用済燃料プールからの燃料（1535体）の取り出しが完了し、燃料によるリスクはなくなりました。

# 中長期ロードマップ



2031年末までの期間を第3-①期とし、「より本格的な廃炉作業を着実に実施するため、複数の工程を計画的に進める期間」と位置づけ、工程を具体化しました。

## <主な目標工程>

分野	内容		時期
汚染水対策	汚染水発生量	150m <sup>3</sup> /日程度に抑制	2020年内
		100m <sup>3</sup> /日以下に抑制	2025年内
	滞留水処理	建屋内滞留水処理完了*	2020年内
		原子炉建屋内滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度～2024年度
使用済燃料プールからの燃料取り出し	1～6号機燃料取り出しの完了		2031年内
	1号機大型カバーの設置完了		2023年度頃
	1号機燃料取り出しの開始	安全確保・飛散防止対策のため工法変更	2027年度～2028年度
	2号機燃料取り出しの開始		2024年度～2026年度
燃料デブリ取り出し	初号機の燃料デブリ取り出し開始 (2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)		2021年内
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通し		2021年度頃
	がれき等の屋外一時保管解消		2028年度内

※1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却建屋を除く。



3号機燃料取扱機

1

使用済燃料プール  
からの  
燃料の取り出し作業



# 1

## 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [TOPICS]

[作業工程]

がれき撤去 等

燃料取り出し  
設備の設置

燃料  
取り出し

燃料の  
保管搬出

### 1号機



#### がれき等落下時の緩和対策実施 (P. 6)

南側の崩落屋根下のがれき落下防止・緩和対策を実施しています。  
また、燃料取り出しにあたっては、原子炉建屋を覆う大型カバーを先行設置し、カバー内のがれき撤去を行う工法を採用しました。



養生バッグエア注入後の使用済燃料プールの状況(6月10日撮影)

### 2号機



#### 使用済燃料プール内調査 (P. 9)

2020年6月10日、11日に使用済燃料プール内調査を行いました。調査の結果、異常は確認されませんでした。また、燃料取り出しにあたっては、ダスト飛散をさらに抑制するため、建屋を解体せずに建屋南側からアクセスする工法を採用しました。



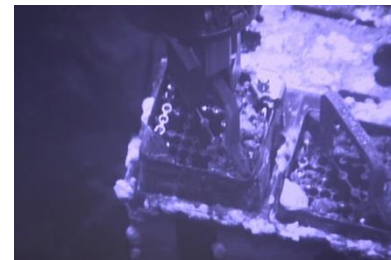
遠隔操作水中ロボットによる調査作業の様子

### 3号機



#### 燃料の取り出し継続 (P. 12)

2019年4月15日から燃料取り出しを開始しました。2020年7月21日現在、252体の取り出しを完了しており、今後も安全を最優先に作業を進めてまいります。



使用済燃料プール内にある燃料集合体引き抜き状況

### 4号機



#### 燃料の取り出し完了

2014年12月22日に使用済燃料プールからの燃料の取り出しが完了しました。



4号機原子炉建屋外観

## 進行中の作業

## がれき等落下時の燃料への影響緩和対策及び天井クレーン等落下防止対策の概要・目的

南側崩落屋根等の撤去に際し、屋根鉄骨・がれき等が使用済燃料プール等へ落下するリスクを可能な限り低減するため、以下のがれき等落下時の燃料への影響緩和対策及び天井クレーン等落下防止対策を進めています。

## ①使用済燃料プールゲート※カバー

屋根鉄骨・小がれき等がプールゲート上に落下した際のプールゲートのずれ・損傷による使用済燃料プール水位低下リスクを低減（2020年3月設置完了）

## ②使用済燃料プール養生

屋根鉄骨・小がれき等が使用済燃料プールに落下した際に燃料等の健全性に影響を与えるリスクを低減（2020年6月設置完了）

## ③天井クレーン支保 ④燃料取扱機支保

屋根鉄骨・小がれき等撤去により、天井クレーン/燃料取扱機の位置ずれや荷重バランスが変動し、天井クレーン等落下に伴うダスト飛散のリスク及び燃料等の健全性に影響を与えるリスクを低減



※ プールゲート：使用済燃料プールと原子炉ウェル（格納容器上部）の間に設けられた仕切り板。

※ Xブレース：X字型の補強鉄骨

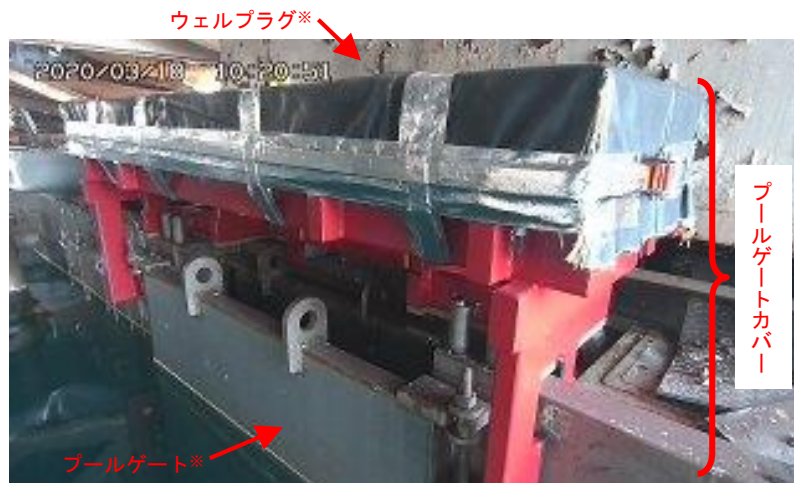
☐☐: がれき落下防止・緩和対策を行うために干渉となるXブレース※撤去箇所

## 進行中の作業

## プールゲートカバー設置及びプール養生が完了

がれき落下防止・緩和対策のうち、「①使用済燃料ゲートカバーの設置」が2020年3月18日に、「②使用済燃料プール養生」が2020年6月18日に完了しました。

今後、「③天井クレーン支保の設置」及び「④燃料取扱機支保の設置」に向け、安全を最優先に作業を進めていきます。



プールゲートカバーの設置状況



養生バック投入前の使用済燃料プールの状況



養生バックへのエアモルタル※充填が完了

- ※ ウェルプラグ：格納容器上に被せるコンクリート製の蓋。
- ※ プールゲート：使用済燃料プールと原子炉ウエル（格納容器上部）の間に設けられた仕切り板。
- ※ エアモルタル：セメント材＋水＋空気から構成している。レンガ等を接着する際に用いるペースト状のモルタルに空気を混合させたもの。エアモルタルは、軽石のように固まる。
- ※ SFP：使用済燃料プール

こちらから動画をご覧いただけます。

[https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video\\_uid=cj8990k8](https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uid=cj8990k8)



※図内の時刻は参考時刻



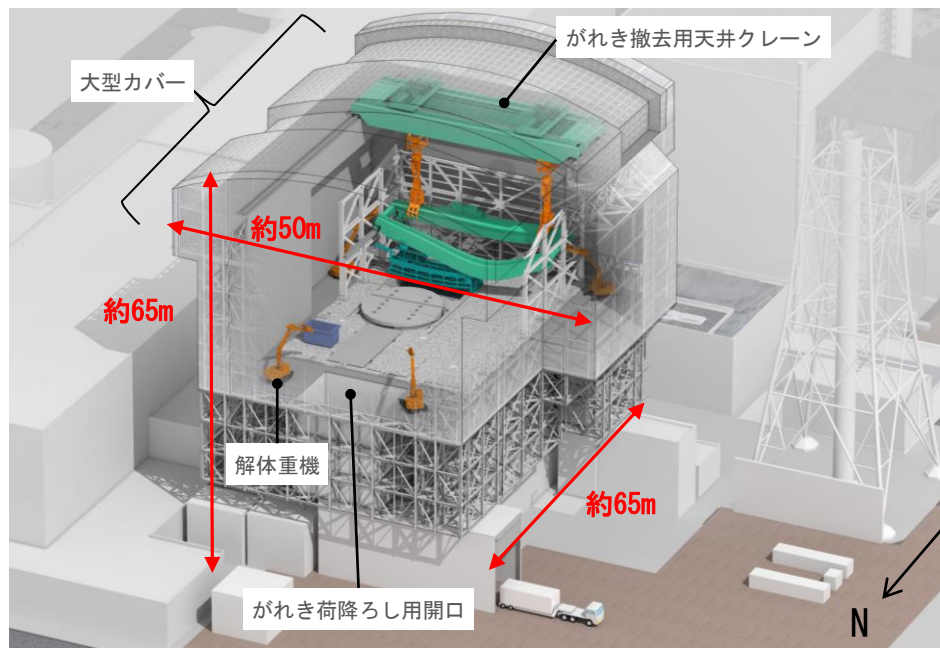
## 今後の作業

## 燃料取り出し工法の概要

オペレーティングフロア全体を大型カバーで覆い、カバー内がれき撤去用天井クレーンや解体重機を用いて遠隔操作でがれき撤去を行う計画です。  
 がれき撤去後、オペレーティングフロアの除染、遮へいを行い、燃料取扱設備（燃料取扱機、クレーン）を設置します。  
 燃料の取り出しは、2027年から2028年開始を目指します。

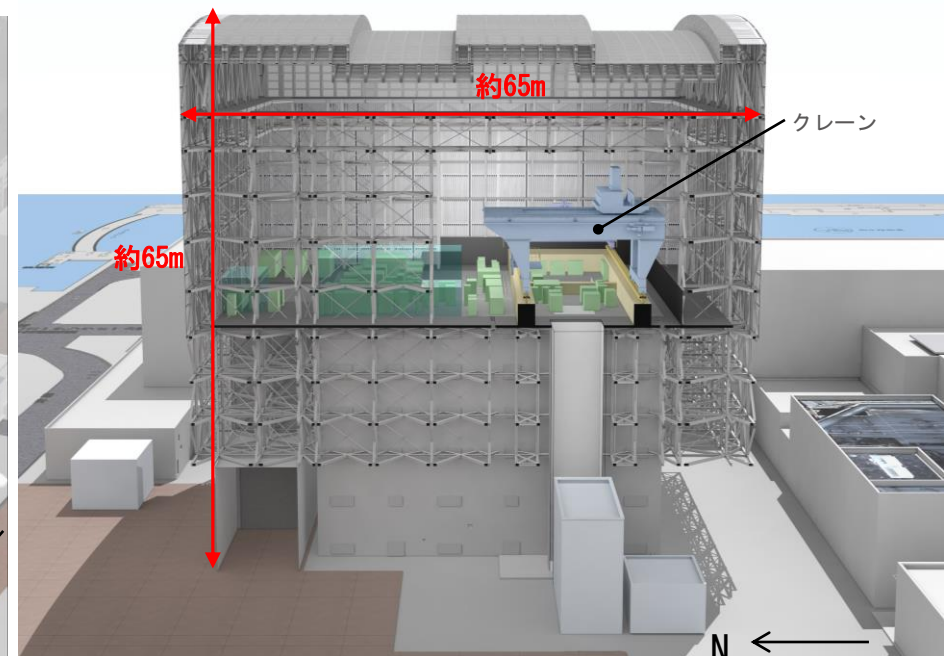
こちらから動画をご覧ください。

[https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=61709&video\\_uuid=d7an8tr9](https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=61709&video_uuid=d7an8tr9)



がれき撤去時のイメージ図

※約65m（南北）×約50m（東西）×約65m（高さ）



燃料取り出し時のイメージ図

## 完了した作業

福島ロボットテストフィールド  
(南相馬市) にて訓練を実施

使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、プール内にある燃料の上部およびキャスクピット内の干渉物等の有無等、プール内の状況を事前に確認をする必要があります。そのため、2020年6月に遠隔操作水中ロボットによる調査を初めて行うこととしました。調査に先立ち、2020年5月13日～15日、南相馬市の福島ロボットテストフィールドにて、当社社員8名が技術力向上を目的に、使用済燃料プールを模擬した施設を利用し訓練を実施しました。



遠隔操作水中ロボット操作訓練の様子

※ SFP : 使用済燃料プール

## 完了した作業

使用済燃料プール内調査を  
震災後初めて実施

こちらから動画をご覧いただけます。

[https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video\\_uuid=v1n972ou](https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=v1n972ou)


2020年6月10日、11日に使用済燃料プール内の調査を震災後初めて実施しました。調査では、遠隔操作水中ロボットを用いて、燃料や燃料ラック上部、プールゲート及び制御棒、キャスクピット等の状況を確認しました。調査の結果、燃料ラックや燃料ハンドルの損傷、制御棒の落下及び制御棒ハンガーの変形等、燃料取り出しに支障となるような状況は確認されませんでした。今後、撮影した映像を詳細に確認し、調査結果を燃料取扱設備の設計等に反映することで、2024年度から2026年度に開始予定の2号機使用済燃料プールの燃料取り出し作業に向けて、着実に取り組んでいきます。



遠隔操作水中ロボットによる調査作業の様子

燃料ラック上の白い堆積物は、震災時の海水注入によりアルミニウム合金製の燃料ラックに生成したもので、3号機でも同様に確認されており、取り出しには支障がないと考えております。



SFP※内の燃料、燃料ラック上部の様子

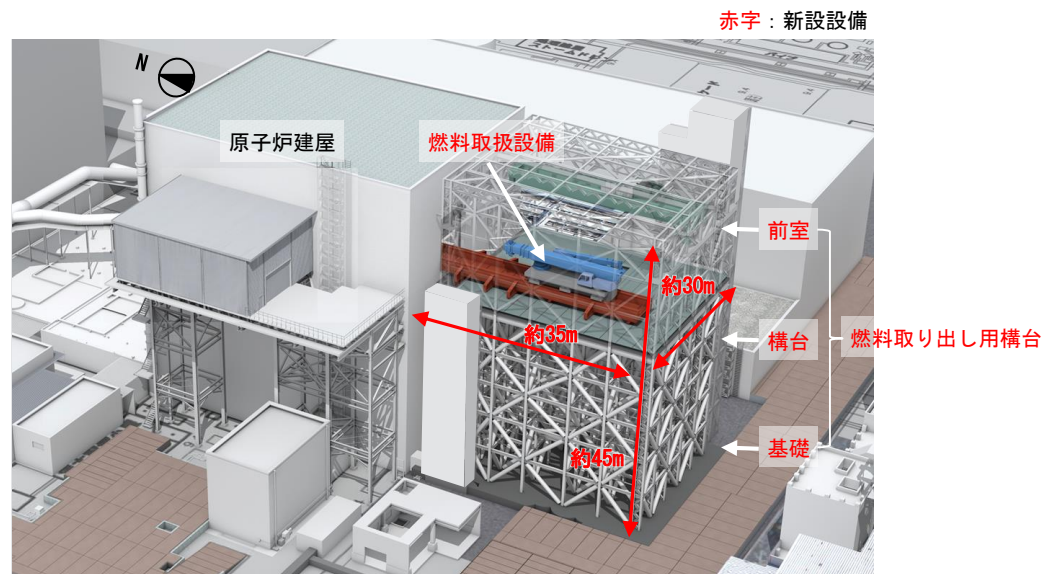
## 今後の作業

## 燃料取り出し工法の概要

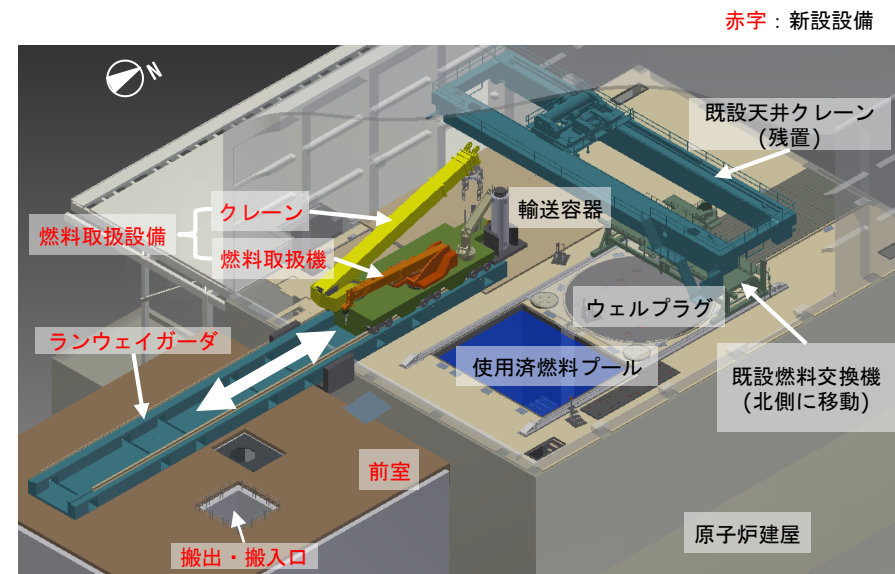
- ・原子炉建屋上部を全面解体せず、南側に構台・前室を設置した上で、南側外壁の小開口から燃料と輸送容器を取扱う計画です。
- ・燃料と輸送容器は、燃料取扱設備にて遠隔操作により取扱います。
- ・燃料取扱設備は、ランウェイガーダ※上を走行することで原子炉建屋オペレーティングフロアと燃料取り出し用構台前室間を移動します。
- ・燃料の取り出しは、2024年から2026年開始を目指します。

こちらから動画をご覧いただけます。

[https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=61709&video\\_uuid=o60im2qu](https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=61709&video_uuid=o60im2qu)



燃料取り出し用構台概念図（鳥瞰図）



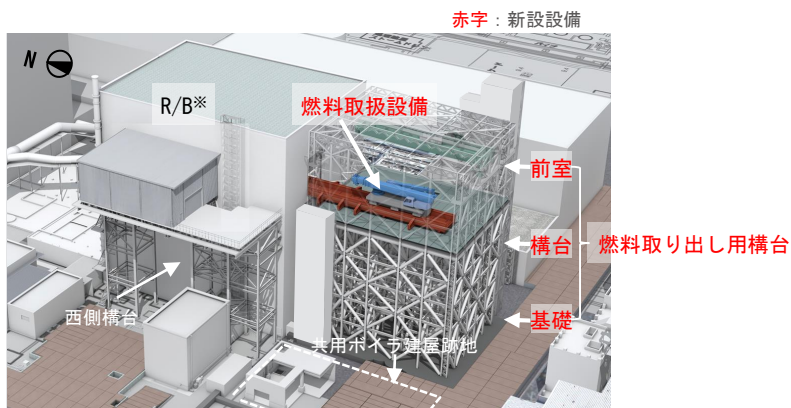
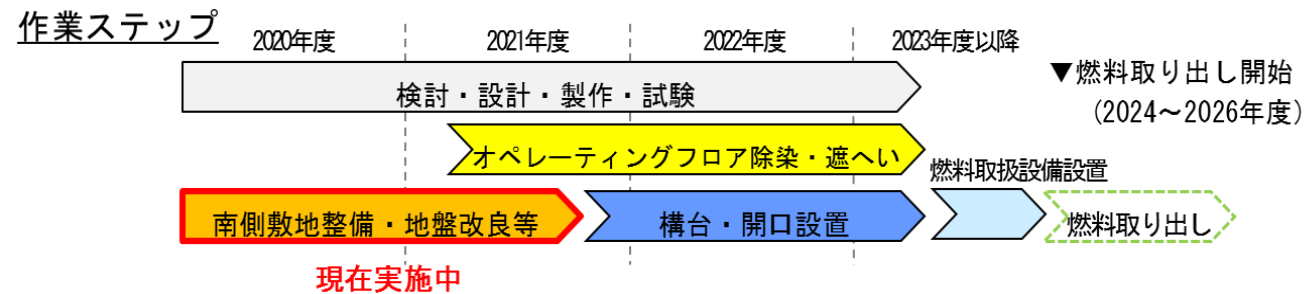
燃料取扱設備概念図（鳥瞰図）

※ ランウェイガーダ：燃料取扱設備が走行するためのレールを支持する構造物。

## 今後の作業

## 原子炉建屋南側への燃料取り出し用構台設置に向けた作業

- ・ 2024年度から2026年度の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、2号機原子炉建屋南側に、燃料取り出し用構台を設置する計画です。
- ・ 燃料取り出し用構台設置のための敷地の整備として、2019年10月より共用ボイラ建屋を解体しており、2020年3月23日に完了しました。
- ・ 2020年4月より地盤改良工事に向けた敷地の整備を実施しています。



燃料取り出し用構台概念図（鳥瞰図）



共用ボイラ建屋解体前



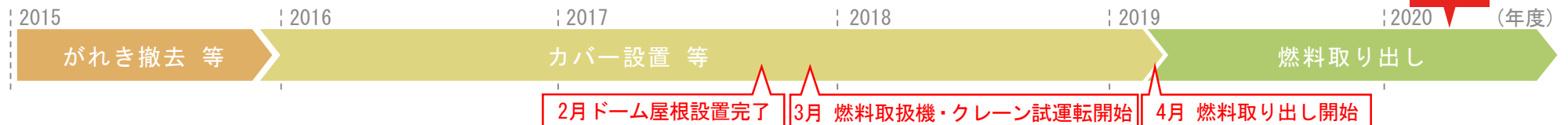
共用ボイラ建屋解体後

※R/B 原子炉建屋

# 1

## 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [3号機]

[3号機 作業工程]



### 進行中の作業

### 使用済燃料プールからの燃料取り出しを継続

2019年4月15日から燃料取り出しを開始しました。作業は、以下の手順で実施し、2020年度末までの取り出し完了を目指します。なお、2020年7月21日時点で、252体の取り出しを完了しており、今後も安全を最優先に作業を進めていきます。

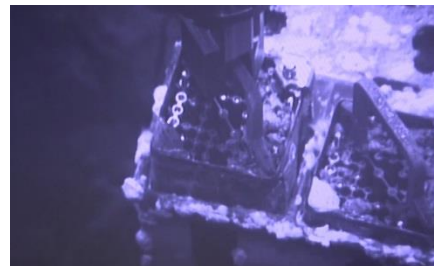
#### ▶ 燃料取り出し作業手順

- ① 燃料取扱機にて、使用済燃料プール内に保管されている燃料を1体ずつ水中で構内用輸送容器に移動します。構内用輸送容器に7体（収納体数）の燃料を装填後、一次蓋を設置し、容器表面を洗浄・水切りします。
- ② クレーンにて、構内用輸送容器を作業床の高さより上まで吊り上げた後、搬出用の開口部から地上へ吊り下ろし、二次蓋を設置します。
- ③ 構内輸送専用車両に積載し、共用プール建屋へ移送します。

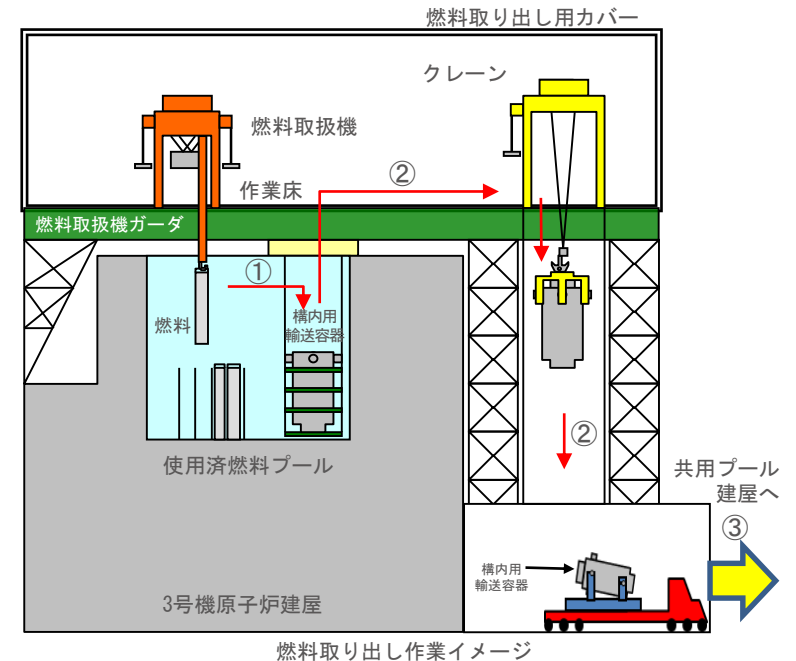
※ 燃料取扱機、クレーンの操作は遠隔にて実施します。



オペレーティングフロアの様子



燃料取り出しの様子



くわしくは、こちらから。

<http://www.tepco.co.jp/decommission/progress/removal/unit3/index-j.html>



取り出し完了燃料  
252/566(体)  
(2020年7月21日時点)

## 進行中の作業

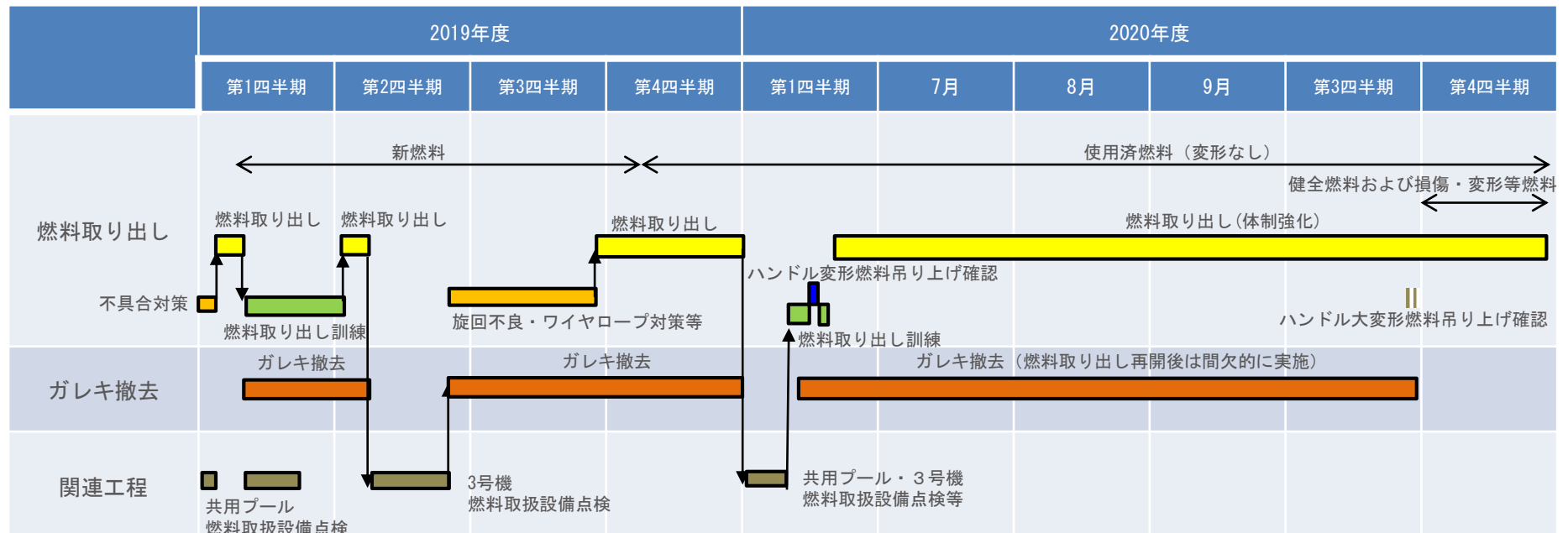
## 燃料取り出し工程

## ▶ 概要

2020年3月末までに、計119体の燃料の取り出しを完了しています。  
その後、法令に基づく3号機のクレーン年次点検のほか、燃料取扱設備、共用プール燃料取扱設備の点検を行い、合わせて燃料取り出しの体制強化のため、追加訓練を実施しました。  
作業再開の準備が整ったため、2020年5月26日から燃料取り出しを再開しています。  
現時点での計画では、2020年度末に燃料取り出し完了の見込みです。

## ▶ 今後の対応

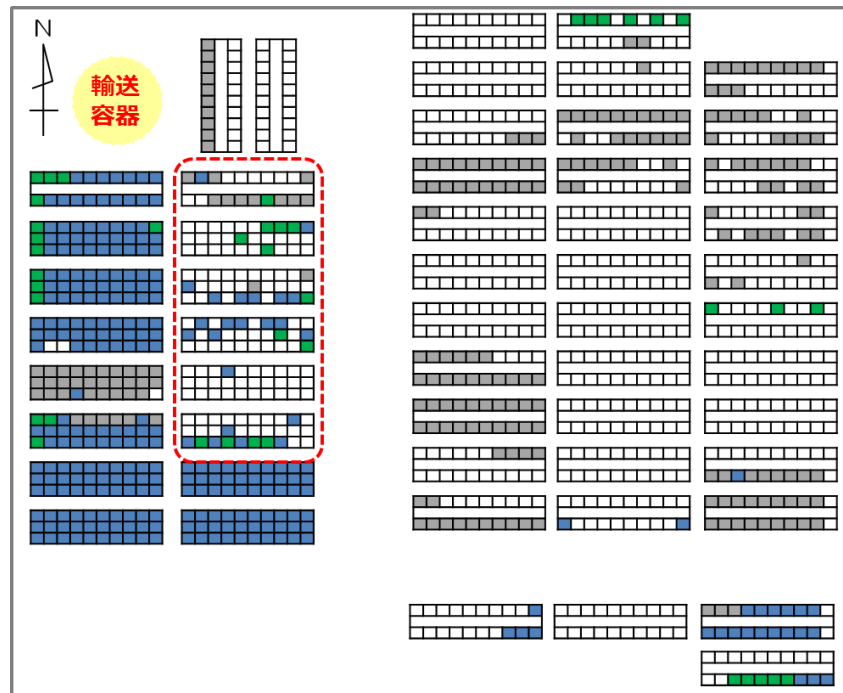
引き続き、周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全を最優先に作業を進め、2020年度末の燃料取り出し完了を目指します。



## 進行中の作業

## がれき撤去の状況

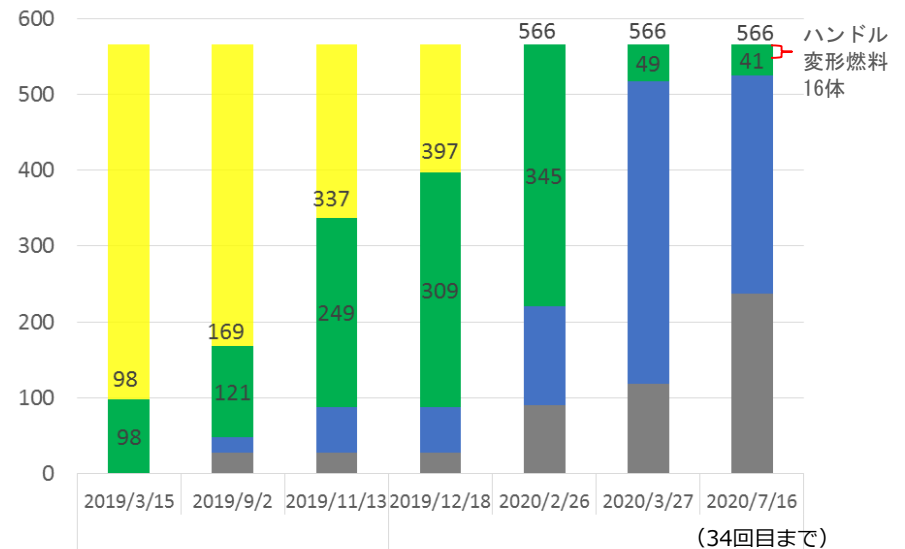
2019年9月2日からがれき撤去作業を再開し、2020年2月14日に566体全ての燃料ハンドルの状態が確認できました。  
現在、16/566体の燃料ハンドルで変形を確認しております。



3号機使用済燃料プール (34回目までの取り出し状況を反映)

凡例:

- : 燃料取出済   ■ : がれき撤去完了=燃料取り出しが可能な状態   ■ : がれき撤去中
- : がれき撤去未実施   □ : 燃料が入っていないラック
- (赤点線): 落下した燃料取扱機、コンクリートハッチがあったエリア



※1: 41体中16体はハンドル変形燃料であるため、ガレキ撤去対象燃料は残り25体。  
なお、ハンドル変形燃料は燃料掴み具で把持可能な程度までガレキ撤去を実施しています。

## 進行中の作業

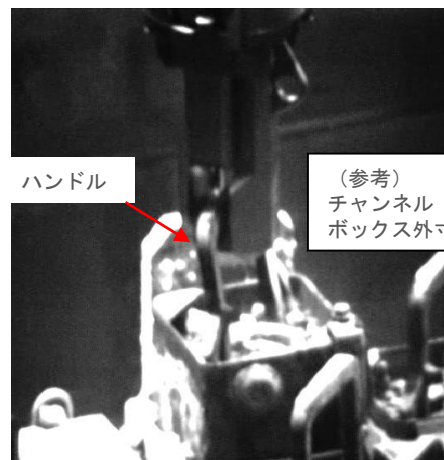
## ハンドル変形燃料の吊り上げ確認を実施

2020年5月21日、22日に、確認している16体のハンドル変形燃料のうち、変形量が比較的少ない10体について、現状の燃料取扱設備の燃料掴み具で吊り上げることができるかの確認を行いました。

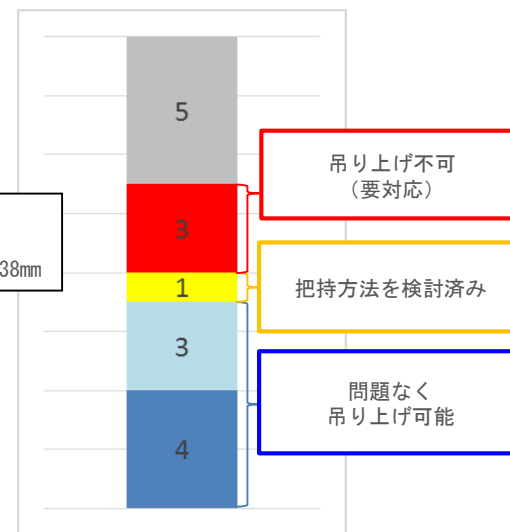
その結果

- ・7体は、問題なく吊上げができること
- ・3体は、吊上げができないことを確認しました。

吊上げができなかった原因は、燃料ラックとの干渉または小さながれきによりかじり、固着していると推定しています。



吊り上げ確認を行っている様子



ハンドル変形燃料16体内訳

今後、燃料とがれき又は燃料ラックと干渉を回避するため、

- ・チャンネルボックスと燃料ラック上部の隙間に残っているがれきの掻き出し
- ・燃料ラック切断、押し広げによるチャンネルボックスとラックの隙間の確保等を検討しています。

吊り上げ確認ができた7体のうち3体は、吊り上げ確認前より20mm～70mm高い位置までしか戻りませんでした。原因は、吊り上げ確認の際、小さながれきが燃料の下部に入り込んだためと推測しており、問題はないと判断しています。

また、1体は、吊り上げ前に配管との干渉が確認されたため、吊り上げ確認を実施していません。

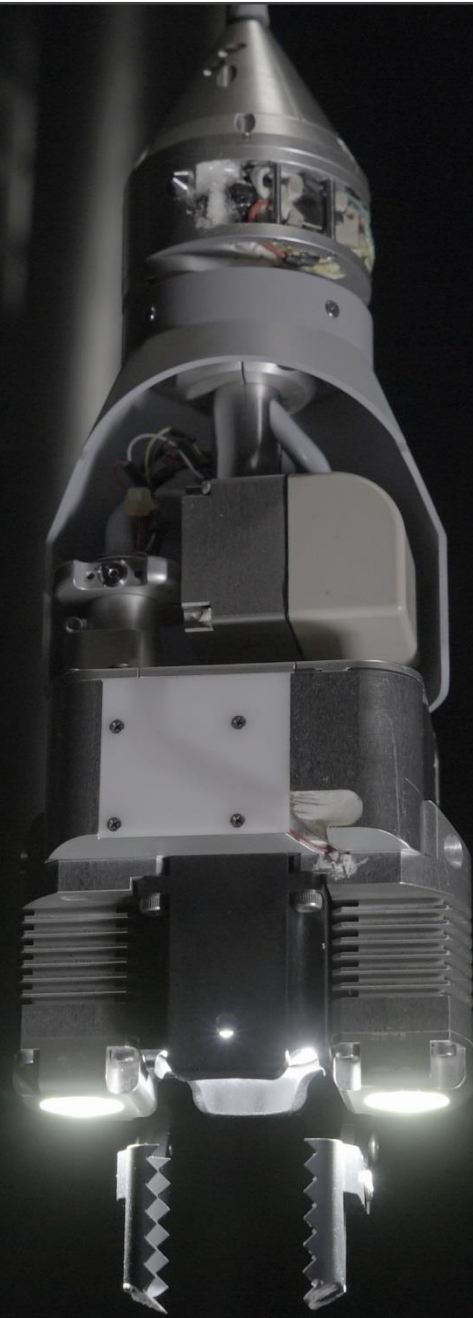
当該燃料については、マストをマニピュレータ等で押し込みマストの偏心を解消することにより吊り上げ確認を行う計画です。

ハンドル変形量の大きい燃料5体については、新たな掴み具、収納缶を準備する計画で現在設計を進めています。

なお、燃料の健全性に異常は確認されていません。

- : 確認未実施
- : 吊り上げ不可
- : 配管干渉あり
- : 着座高い
- : 吊り上げ可





2号機調査装置

2

燃料デブリの  
取り出しに向けた  
作業

## 2

# 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [TOPICS]

[作業工程]

2016

2017

初号機の取り出し方法の確定

2018

2019

現在

2020

(年度)

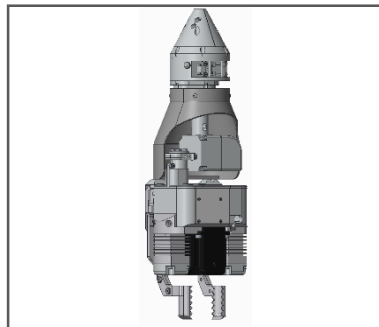
格納容器内の状況把握・燃料デブリ取り出し工法の検討等

燃料デブリの取り出し・処理・処分方法の検討等

カメラ・線量計の挿入、ロボット投入調査、宇宙線ミュオン※調査などにより、格納容器内の状況把握を進めています。得られた情報をもとに、燃料デブリ取り出し工法の検討を実施しています。

調査結果を受け、専用の取り出し装置を開発し、燃料デブリを取り出します。海外の知見などを結集し、実施に向けた検討を行っています。

燃料デブリは収納缶に収める予定ですが、その後の保管方法などについて、現在検討中です。



2号機調査装置



3号機調査装置※

※ 資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）

※ ミュオン：宇宙から飛来する放射線が大気と衝突する過程で発生する二次的な宇宙線。エネルギーが高く、物質を透過しやすい。原子炉建屋を透過するミュオン数を測定し、その透過率から原子炉圧力容器内の燃料デブリの分布をレントゲン写真のように撮影する。

1～3号機では燃料デブリ取り出しに向けて、ミュオン※（透過力の強い宇宙線）を利用した測定や、ロボット等による格納容器の内部調査を行っています。

## 1号機※1

ミュオン測定によってわかったこと  
(2015年2月～5月、5月～9月実施)

- ▶ 炉心域に燃料デブリの大きな塊はないことを確認しました。

格納容器内部調査によってわかったこと  
(2017年3月格納容器内の情報収集)

- ▶ ペDESTAL※外側は大きな損傷はみられないことを確認。また、底部、配管等には堆積物を確認しました。



1号機調査装置



ペDESTAL外側の状況

※ ペDESTAL：原子炉本体を支える基礎。

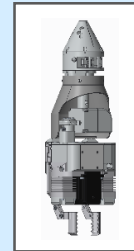
## 2号機

ミュオン測定によってわかったこと  
(2016年3月～7月実施)

- ▶ 圧力容器底部に燃料デブリと考えられる高密度の物質を確認。また、炉心域にも燃料が一部存在している可能性があることを確認しました。

格納容器内部調査によってわかったこと  
(2019年2月格納容器内の情報収集)

- ▶ 小石状・構造物状の堆積物を把持（はじ）して動かせること、把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認しました。また、堆積物にカメラをより接近させることで、堆積物の輪郭や大きさを推定するために必要な映像を取得することができました。



2号機調査装置



ペDESTAL内堆積物の把持状況

## 3号機※1

ミュオン測定によってわかったこと  
(2017年5月～9月実施)

- ▶ 炉心域に燃料デブリの大きな塊はなし。圧力容器底部には、不確かさはあるものの、一部の燃料デブリが残っている可能性があることを確認しました。

格納容器内部調査によってわかったこと  
(2017年7月 格納容器内の情報収集)

- ▶ ペDESTAL内底部複数箇所に堆積物を確認。ペDESTAL内に制御棒ガイドチューブ等圧力容器内部にある構造物と推定される落下物を確認。さらに水面の揺らぎ状況から圧力容器の底部に複数の開口があると推定しました。また、ペDESTAL内壁面に大きな損傷は確認されませんでした。



3号機調査装置



ペDESTAL内側の状況

※ ミュオン：宇宙から飛来する放射線が大気と衝突する過程で発生する二次的な宇宙線。エネルギーが高く、物質を透過しやすい。原子炉建屋を透過するミュオン数を測定し、その透過率から原子炉圧力容器内の燃料デブリの分布をレントゲン写真のように撮影する。

※1：1号機、3号機の資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）

## 進行中の作業

## 格納容器内部調査

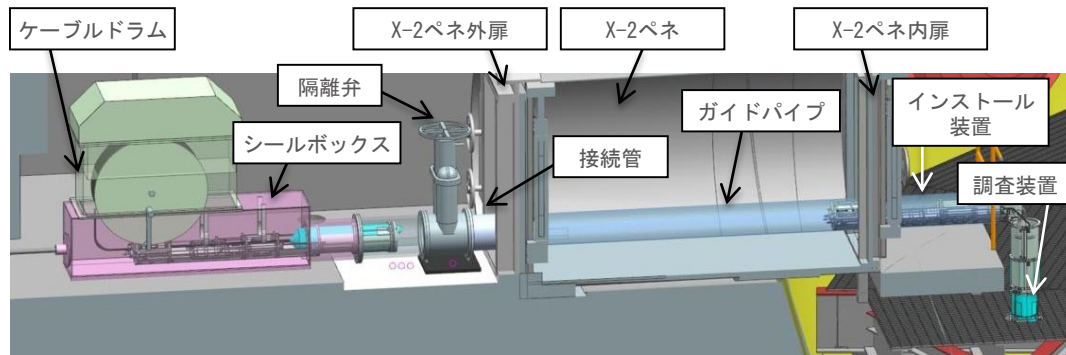
1号機原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査に向けて、X-2ペネトレーション※（以下、ペネ）からアクセスするルートの構築作業を実施しています。

## ▶ X-2ペネからのPCV内部調査装置投入に向けた作業

調査装置投入に伴い、X-2ペネの外扉と内扉の切削およびPCV内干渉物の切断等が必要となります。

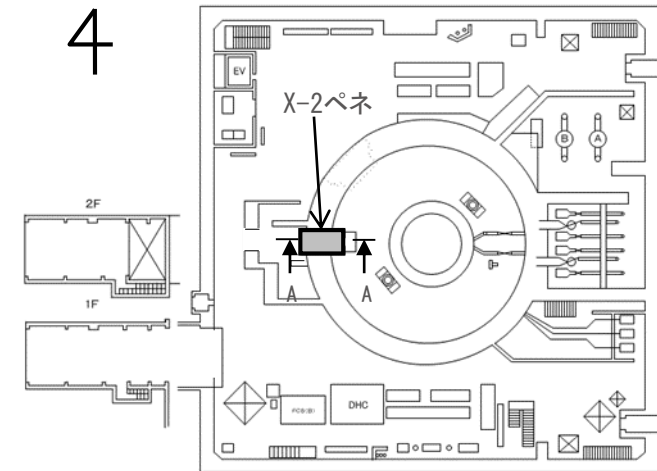
主な作業ステップは以下の通りです。

- ① 隔離弁設置（3箇所）
- ② 外扉切削（3箇所）
- ③ 内扉切削（3箇所）
- ④ PCV内干渉物切断（手摺り、グレーチング、電線管）
- ⑤ ガイドパイプ設置（3箇所）



内部調査時のイメージ図（A-A矢視）

※ X-2ペネトレーション：人が格納容器に出入りするための通路。



1号機原子炉建屋1階におけるX-2ペネの位置

資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）

## 進行中の作業

## 格納容器内部調査に向けたアクセスルート構築

## ▶ PCV※内部調査装置投入に向けた作業状況

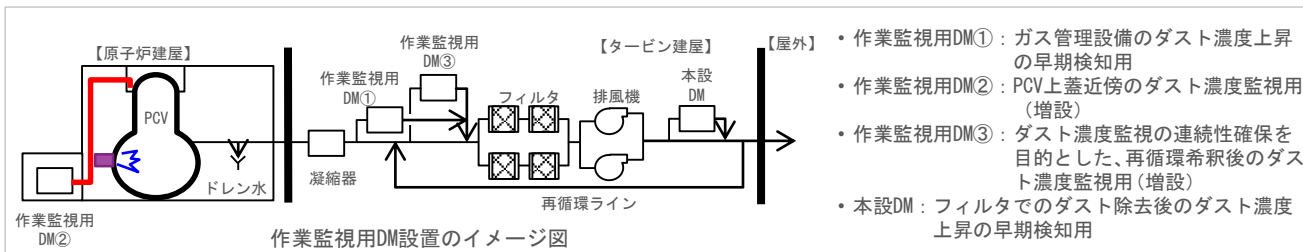
PCV内部調査装置投入に向けた作業を2019年4月8日より着手しており、外扉の切削完了後、2019年6月4日にX-2ペネ※内扉に、AWJ※にて孔（孔径約0.21m）を開ける作業中、PCV内のダスト濃度上昇を早期検知するためのダストモニタ（下記図の作業監視用DM※①）の値が作業管理値※（ $1.7 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ ）に達したことを確認しました。

作業監視用DM①の下流側にダストを除去するフィルタがあり、フィルタの下流のダストモニタ（下記図の本設DM）には有意な変動はなく、環境への影響はないことを確認しました。

その後、ダストモニタを増設し、ダスト濃度の監視を充実・継続しつつ、切削量を制限した上で、作業を実施し、内扉の切削が完了しました。（2019年7月～2020年4月22日）

PCV内干渉物のうち手摺（縦部）の切断作業を6月4日に完了しました。

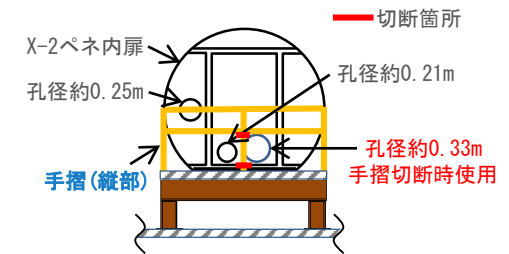
引き続き、ダスト濃度を監視しながら安全最優先で、アクセスルート構築作業を進めていきます。



- ※ PCV：原子炉格納容器
- ※ X-2ペネ：人が格納容器に出入りするための通路。
- ※ AWJ：高圧水を極細にした水流に研磨材を混合し切削性を向上させた孔あけ加工機（アブレシブウォータージェット）。
- ※ DM：空気中のダストを測定する装置（ダストモニタ）。
- ※ 作業管理値：フィルタのダスト除去能力を考慮、本設DM警報設定値の1/10以下に設定。



孔径約0.33m孔の貫通状況



PCV内側から見た手摺切断範囲イメージ



手摺（縦部）の切断状況

資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）

## 今後の作業

## 燃料デブリの試験的取り出しに向けた装置の開発

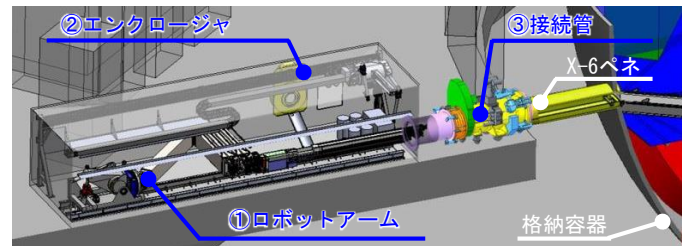
これまで2号機は、2019年2月に原子炉格納容器底部の堆積物接触調査を実施し、燃料デブリと思われる堆積物の一部を把持して、動かせることを確認しています。

現在、燃料デブリ取り出しで使用するロボットアームについて英国にて開発を進めており、加えて、遠隔作業やダスト飛散などの試験的取り出しで想定される課題や取り出した後のデブリの取り扱いについて、モックアップや装置開発、検討を進めているところです。

## ▶ 2号機 燃料デブリの試験的取り出しに用いる装置の概要

- ロボットアームで燃料デブリにアクセスし、金ブラシや真空容器型回収装置により、格納容器内の粉状の燃料デブリ（1g程度）を数回取り出す計画です。
- IRID（三菱重工担当）とVNS（通称OTL※）が現在英国でロボットアームを開発中※です。
- 試験的取り出し装置は3種類の装置から構成します。

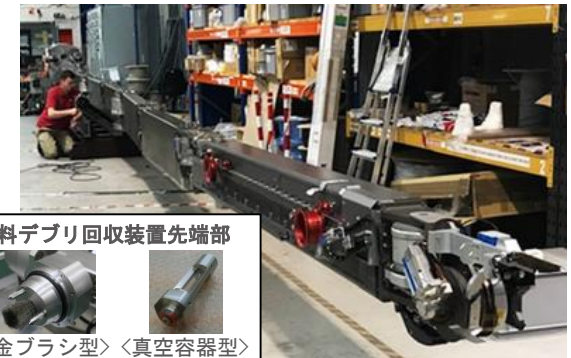
- ①ロボットアーム
- ②エンクロージャ  
(ロボットアームを収納、放射性物質を閉じ込め)
- ③接続管  
(エンクロージャと格納容器入口X-6ペネ※を接続)



試験的取り出し装置の全体像

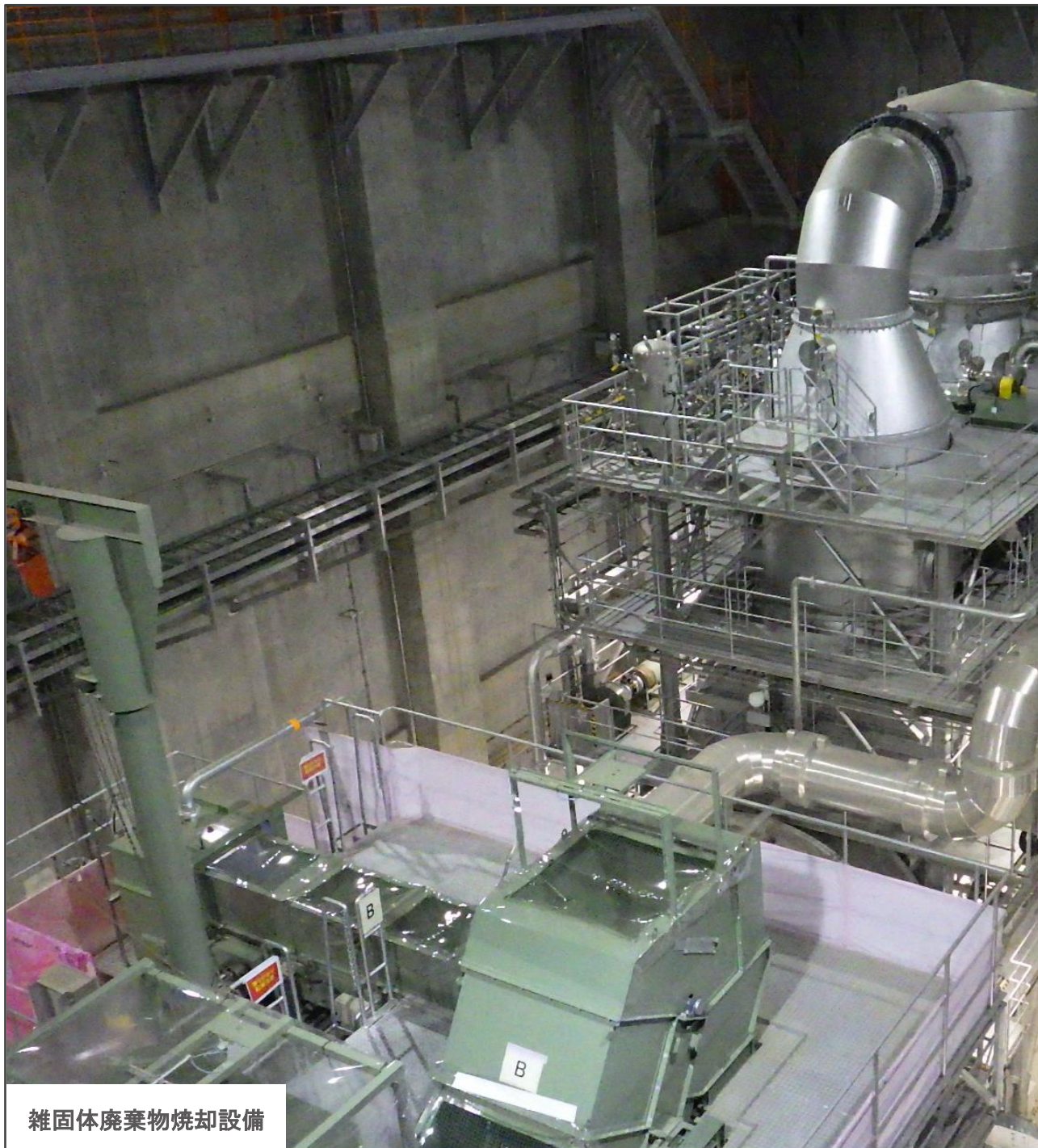
## ▶ ロボットアーム

- 先端に取り付ける燃料デブリ回収装置で燃料デブリを取り出すロボットアーム。
- 伸ばしてもたわまないよう高強度のステンレス鋼製。
- 仕様：長さ約22m、縦約40cm×幅約25cm、重さ約4.6t、耐放射性約1MGy（累積）



ロボットアーム

※ OTL：Oxford Technologies Ltdの略。2018年にVeolia Nuclear Solutions (UK) Limited（略称；VNS(UK)）に名称変更（合併）。  
 ※ ロボットアームを開発中：国際廃炉研究開発機構（IRID）により、下記URLに動画「燃料デブリへアクセスするロボットアーム等の日英共同開発の状況」を掲載。 <https://youtu.be/8LhDa5z51GQ>  
 ※ X-6ペネ(ペネトレーション)：格納容器貫通孔の一つ。



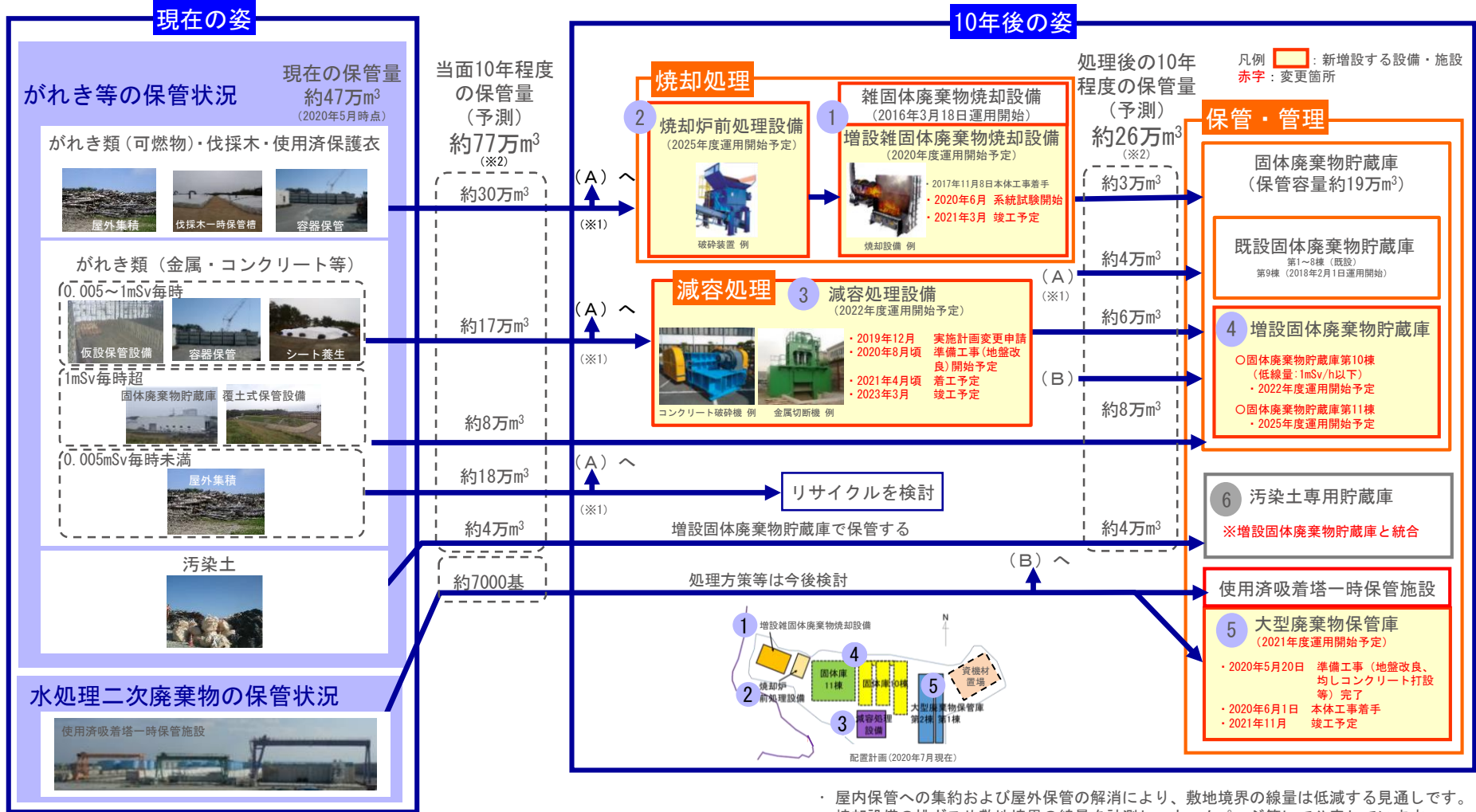
雑固体廃棄物焼却設備

3

## 放射性固体廃棄物 の管理



固体廃棄物の保管管理計画の概要



※1 焼却処理、減容処理、またはリサイクル処理が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管しています。

※2 2019年6月27日に改訂した「福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」の数値となります。数値は端数処理により、1万m<sup>3</sup>未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合があります。

・屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。  
 ・焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。



## 放射性物質分析・研究施設の設置について

## 施設の現状と今後

## ▶ 施設の概要

放射性物質分析・研究施設は、福島第一原子力発電所の事故によって発生した放射性廃棄物や燃料デブリ等の分析を目的とし、日本原子力研究開発機構（以下JAEA）が建設を進めている施設です。福島第一内の施設管理棟、第1棟、第2棟、及び発電所外のサテライトオフィス（仮称）※<sup>1</sup>で構成されています。



## ① 施設管理棟（2018年3月運用開始済）

：事務所。遠隔操作装置の操作訓練等を実施中。

② 第1棟※<sup>2</sup>（建設中）2020年度末頃に運用開始予定

：低・中線量のがれき類等の分析を実施予定。

③ 第2棟※<sup>2</sup>（設計中）2024年を目途に運用開始予定

：燃料デブリ等の分析を実施予定。

※<sup>1</sup> サテライトオフィス（仮称）：大熊町大野駅周辺に設置予定。

※<sup>2</sup> 第1棟、第2棟：特定原子力施設の一部として東京電力HDが実施計画を申請し保安を統括。JAEAが設計・建設、運営（分析実務及び換排気等の施設運転）を担当。

※<sup>3</sup> OECD/NEA：経済協力開発機構/原子力機関

## ▶ 施設管理棟

施設管理棟は、2018年3月より運用開始。ここは放射性物質を用いない施設で、主に居室とワークショップ（模擬試験等を行う設備）で構成されています。

この施設では、第1棟、第2棟での分析に係る検討を実施。その結果については構外の分析関係者とも情報共有や検討を行うとともに、その内容は既存施設での分析の検討にも反映します。

また、ワークショップにおける訓練等、分析の実施に向けた準備を進めているほか、研究者による専門家会合等も開催しています。



ワークショップの設備例



施設管理棟における活動

### 放射性物質分析・研究施設の設置について

#### 施設の現状と今後

##### ▶ 第1棟

###### ▶ 分析の目的

福島第一原子力発電所のがれき及び汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物等の固体廃棄物に係る処理・処分方策の検討を進めるためには、同固体廃棄物の分析により、その性状を把握することが重要になります。そのため第1棟では、同固体廃棄物に係る処理・処分方策の検討などの技術開発に役立つ分析を実施します。

###### ▶ 分析の対象

1Sv/h以下のがれき類及び水処理二次廃棄物等を分析の対象とし（核燃料物質は扱わない）、年間で約200点の受入物を想定しています。



建屋工事全景写真



鉄セル本体据付作業状況



換気・空調設備の工事状況

第1棟の建設・運用等スケジュール

(年度)	2019	2020	2021
建設工事	[Progress bar spanning 2019, 2020, and early 2021]		
運用			[Progress bar in 2021]
茨城県内既存施設での廃棄物試料分析	[Progress bar spanning 2019, 2020, and 2021]		

※工程は今後の精査により変更の可能性があります。

##### ▶ 第2棟

###### ▶ 分析の目的

福島第一原子力発電所の燃料デブリ取り出しにおける各工程（取り出し、収納・移送・保管等）の検討を進めるためには、燃料デブリ等の分析により、その性状を把握することが重要になります。そのため第2棟では、燃料デブリ取り出しにおける各工程の検討などの技術開発に役立つ分析を実施します。

###### ▶ 分析の対象

燃料デブリ等（燃料条件は福島第一原子力発電所事故時の炉内燃料を想定）を分析の対象とし、年間最大12回の受入を想定しています。

第2棟の建設・運用等スケジュール

(年度)	2020	2021	2022	2023	2024
第2棟					
詳細設計(2018/4~)	[Progress bar]				
実施計画変更認可審査(希望期間)	[Progress bar]				
現地建設工事(主要工程)		[Progress bar]			
準備工事(掘削等~地盤改良)		[Progress bar]			
建設工事(基礎配筋~)		[Progress bar]			
単体作動試験、総合機能試験			[Progress bar]		
運用					[Progress bar]

※工程は今後の精査により変更の可能性があります。



建設中の溶接型タンク

4

汚染水対策



# 4

## 汚染水対策 [基本方針]

汚染水対策は、3つの基本方針に基づき、予防的・重層的対策を進めています。

### 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（配管などが入った地下トンネル内の汚染水除去

### 方針2

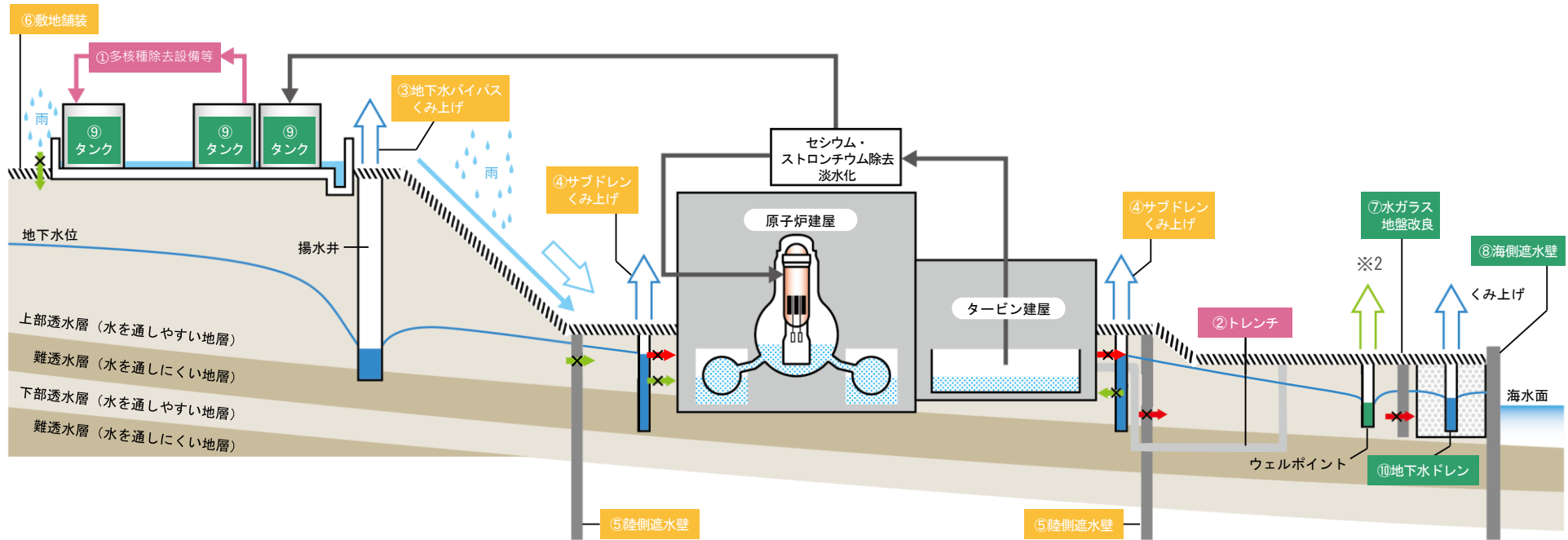
### 汚染源に水を近づけない

- ③ 地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④ サブドレン（建屋近傍の井戸）での地下水汲み上げ
- ⑤ 凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥ 雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

### 方針3

### 汚染水を漏らさない

- ⑦ 水ガラス※1による地盤改良
- ⑧ 海側遮水壁の設置
- ⑨ タンクの増設（溶接型へのリプレース等）
- ⑩ 地下水ドレンによる地下水汲み上げ



※1 地下水の移流を抑制するため、地中に注入・固化させるガラス成分  
 ※2 汚染水としてタービン建屋へ移送。

## 4

## 汚染水対策 [目標工程]

## 中長期ロードマップにおける汚染水対策の現在の取り組み

3つの基本方針に加え、滞留水処理を進めています。

分野	内容	時期	達成状況
方針1 取り除く	多核種除去設備等による再度の処理を進め、敷地境界の追加的な実効線量を1mSv/年で維持	—	継続実施
	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検討	—	継続実施
方針2 近づけない	汚染水発生量を150m <sup>3</sup> /日程度に抑制	2020年内	約180m <sup>3</sup> /日（2019年度平均）
	汚染水発生量を100m <sup>3</sup> /日以下に抑制	2025年内	—
方針3 漏らさない	建屋内滞留水の水位を周辺地下水の水位より低位に保ち、建屋外に流出しない状態を維持	—	継続実施
	溶接型タンクでの浄化処理水の貯蔵の継続	—	実施中
	海側遮水壁の設備メンテナンスや、地下水及び港湾内モニタリングの継続実施	—	継続実施
滞留水処理	①建屋内滞留水の処理完了※	2020年内	実施中
	②原子炉建屋内滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度～2024年度	実施中

※1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却建屋を除く。

## 方針1

## 汚染源を取り除く

## 多核種除去設備 (ALPS) 等処理水について (P. 31~34)

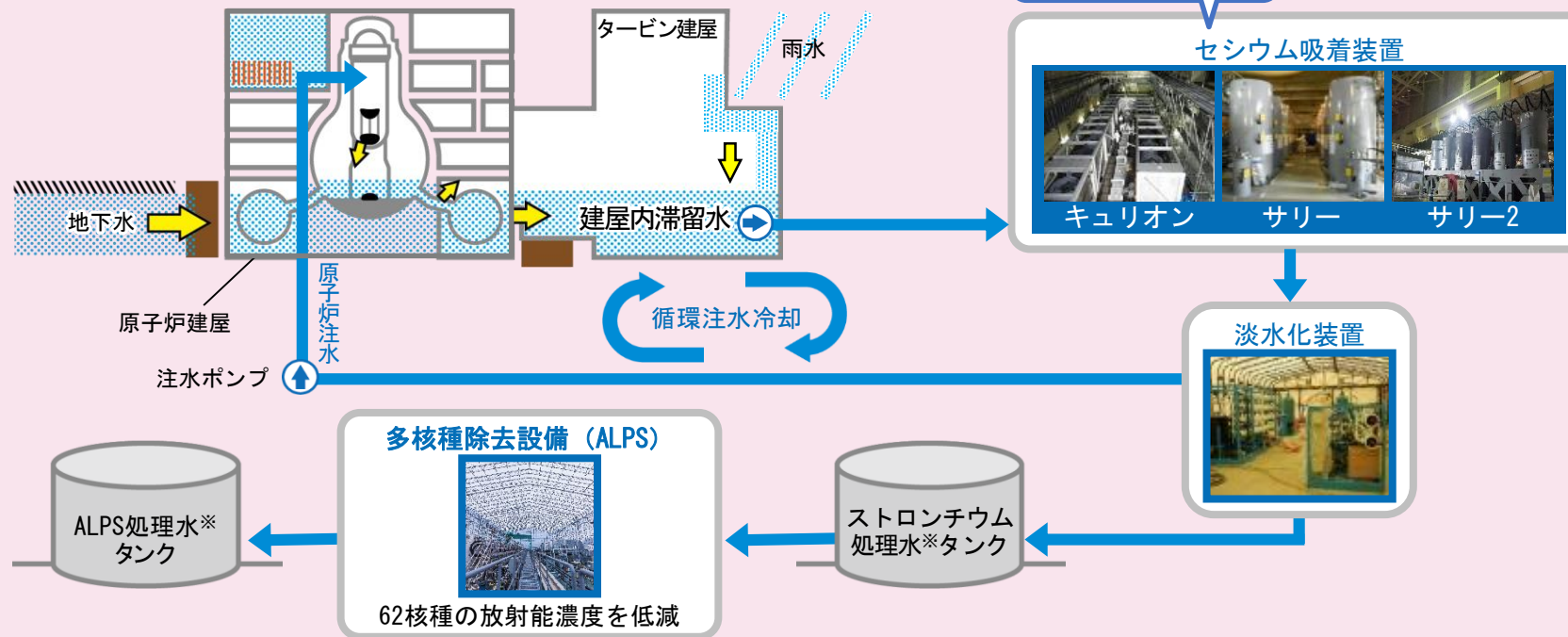
多核種除去設備 (ALPS) 等にて浄化されタンクで貯留している処理水については、よりわかりやすく、皆さまにお伝えできるよう、当社ホームページ内に「処理水ポータルサイト」を公開しています。(日本語版・英語版)

くわしくは、こちらから。

<http://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/>



ストロンチウムも  
除去できるよう改良



※ ALPS処理水：福島第一原子力発電所で発生する汚染水の浄化設備である多核種除去設備等でトリチウム以外の大部分の放射性核種を低減した水。

※ ストロンチウム処理水：セシウム・ストロンチウムを低減した水。

方針2

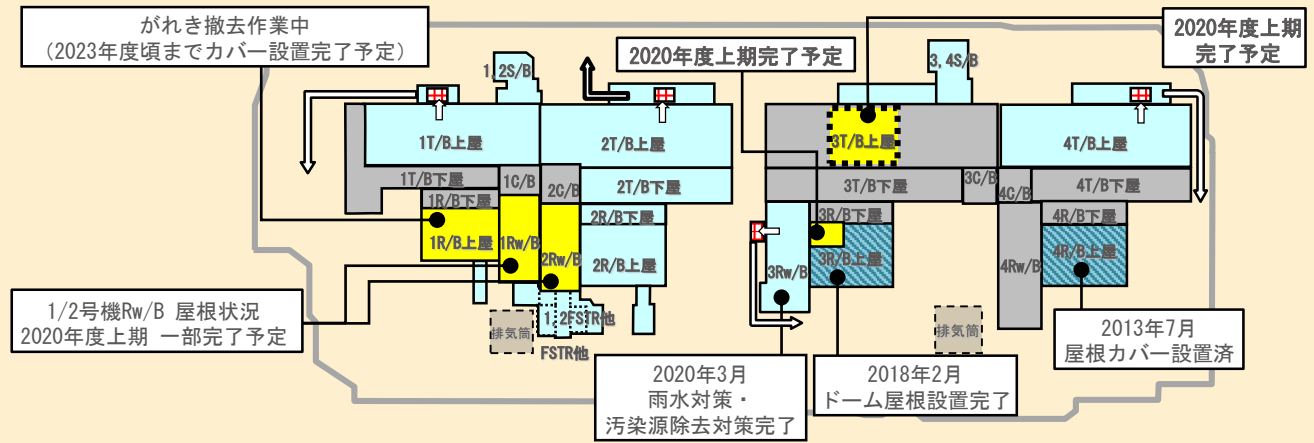
汚染源に水を近づけない

雨水流入防止対策の実施状況 (P. 35)

雨水が建屋内に流入し、汚染水となることを防止するため、破損した建屋屋根の補修作業を順次進めています。

- R/B : 原子炉建屋
- T/B : タービン建屋
- Rw/B : 廃棄物処理建屋
- C/B : コントロール建屋
- S/B : サービス建屋

- 【凡例】
- 雨水対策実施中
  - 汚染源除去対策済
  - カバー屋根設置済
  - 陸側遮水壁
  - 浄化材
  - 雨水排水先



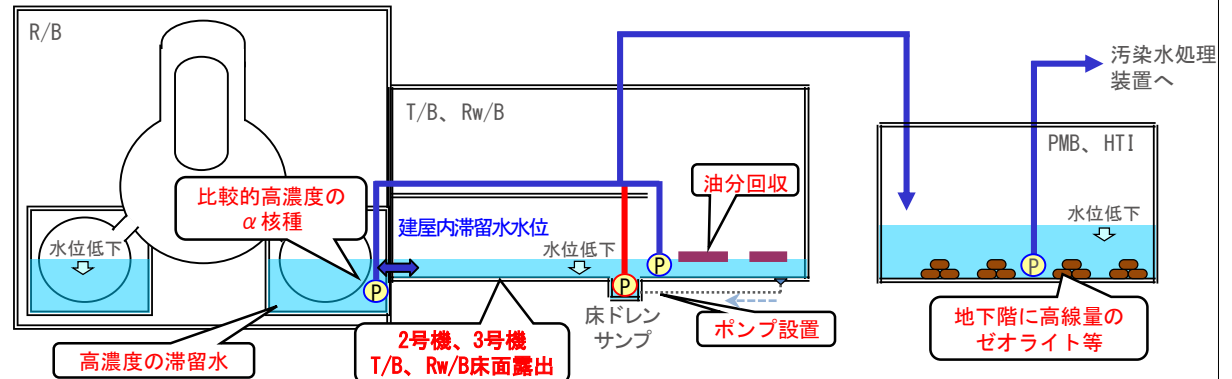
滞留水処理 建屋内滞留水処理計画において顕在化した課題

建屋内滞留水の放射性物質の除去 (P. 36~40)

各建屋※の2020年内の最下階床面露出に向けて、建屋内滞留水処理を進めており、7月1日までに2号機及び3号機の廃棄物建屋、タービン建屋の床面露出を確認しました。現在、床面露出維持に向けて、本設ポンプの設置を進めています。今後も、建屋内滞留水処理の進捗に伴い顕在化した課題について、継続的に検討・対策を進めていきます。

- R/B : 原子炉建屋
- T/B : タービン建屋
- Rw/B : 廃棄物処理建屋
- C/B : コントロール建屋
- S/B : サービス建屋

※1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却建屋を除く。



## 進行中の作業

## 多核種除去設備（ALPS）等処理水の貯留の見通し

## ▶ 貯留の状況

2020年7月9日現在、福島第一原子力発電所では、多核種除去設備（ALPS）等処理水※が約119万 $\text{m}^3$ 、ストロンチウム処理水※が約3万 $\text{m}^3$ の、合計約122万 $\text{m}^3$ の処理水を1012基のタンクに貯留しています。

## ▶ タンクの建設計画

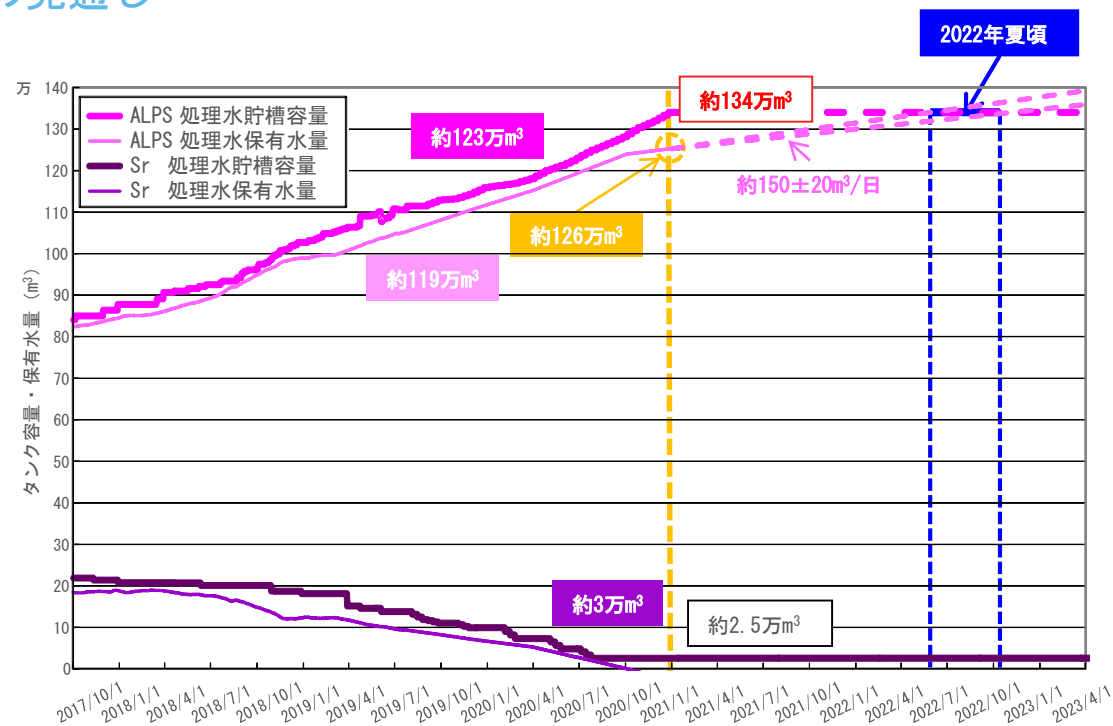
増え続ける処理水を貯留するため、タンクを新設しており、2020年12月末までに約137万 $\text{m}^3$ （ALPS処理水貯槽容量約134万 $\text{m}^3$ +ストロンチウム処理水貯槽容量約2.5万 $\text{m}^3$ ）のタンク容量を確保する予定です。しかし、2022年夏頃に処理水の量がタンクの容量を上回ると予想しています。

## ▶ 廃炉事業に必要とされる施設の建設計画

発電所では、使用済燃料や燃料デブリの一時保管施設のために、新たに合計約81,000 $\text{m}^2$ の敷地を確保する必要があります。

また、燃料デブリ取り出し資機材保管施設や廃棄物のリサイクル施設など、廃炉事業の進捗に従って建設を検討する必要があります。

これらを踏まえ、敷地全体の利用について、引き続き検討していきます。



※：第13回多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（2019年8月9日）資料4-2『多核種除去設備等処理水の貯留の見通し』より抜粋

※ ALPS処理水：福島第一原子力発電所で発生する汚染水の浄化設備である多核種除去設備等でトリチウム以外の大部分の放射性核種を低減した水。

※ ストロンチウム（Sr）処理水：セシウム・ストロンチウムを低減した水。



## 検討中の作業

## 多核種除去設備（ALPS）等処理水の処分方法の検討素案

「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」の報告書において、「技術的に実績があり現実的」と整理された2つの処分方法（水蒸気放出・海洋放出）について、現時点での概念検討を纏めました。今後、政府が幅広い関係者の意見を伺った上でALPS処理水\*の取扱いについての基本的な方針を決定後、当社はそれを踏まえて具体的な対応をまいります。

## ▶ 考え方

どのような処分方法であっても、法令上の要求を遵守することはもちろんのこと、風評被害の抑制に取り組みます。

- 一度に大量に放出せず、年間トリチウム放出量は、既存の原子力施設を参考とし、廃止措置に要する30～40年の期間を有効に活用します。
- トリチウム以外の放射性物質の量を可能な限り低減します。（二次処理の実施）
- トリチウム濃度を可能な限り低くします。

## 【水蒸気放出の場合】

大気中のトリチウムの告示濃度限度※（空気1ℓ中5ベクレル）に対して、海洋放出の場合と同等程度の割合で希釈することを検討します。

- 異常を検知した場合には、速やかに処分を停止します。
- サンプルング地点および頻度の拡大など、これまで以上にモニタリングを充実し、迅速に公表します。

## 【海洋放出の場合】

海中のトリチウムの告示濃度限度（水1ℓ中60,000ベクレル）に対して、「地下水バイパス」及び「サブドレン」の運用基準（水1ℓ中1,500ベクレル）を参考に検討します。

<参考> WHO\*が定める飲料水基準：水1ℓ中10,000ベクレル



処理水



※ ALPS処理水：福島第一原子力発電所で発生する汚染水の浄化設備である多核種除去設備等でトリチウム以外の大部分の放射性核種を低減した水。

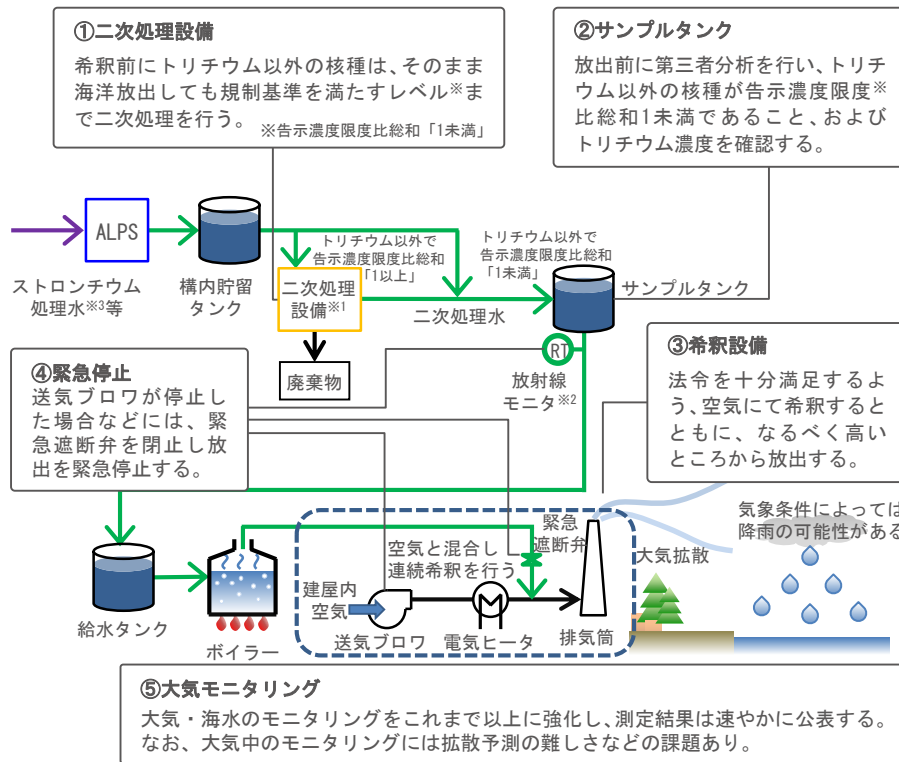
※ 告示濃度限度：原子炉等規制法に基づく告示に定められた、放射性廃棄物を環境中へ放出する際の基準。  
当該放射性廃棄物が複数の放射性物質を含む場合は、それぞれの核種の告示濃度限度に対する放射性廃棄物中の濃度の比の総和が1未満となる必要がある。

※ WHO：世界保健機関（人間の健康に関する国際連合の専門機関）

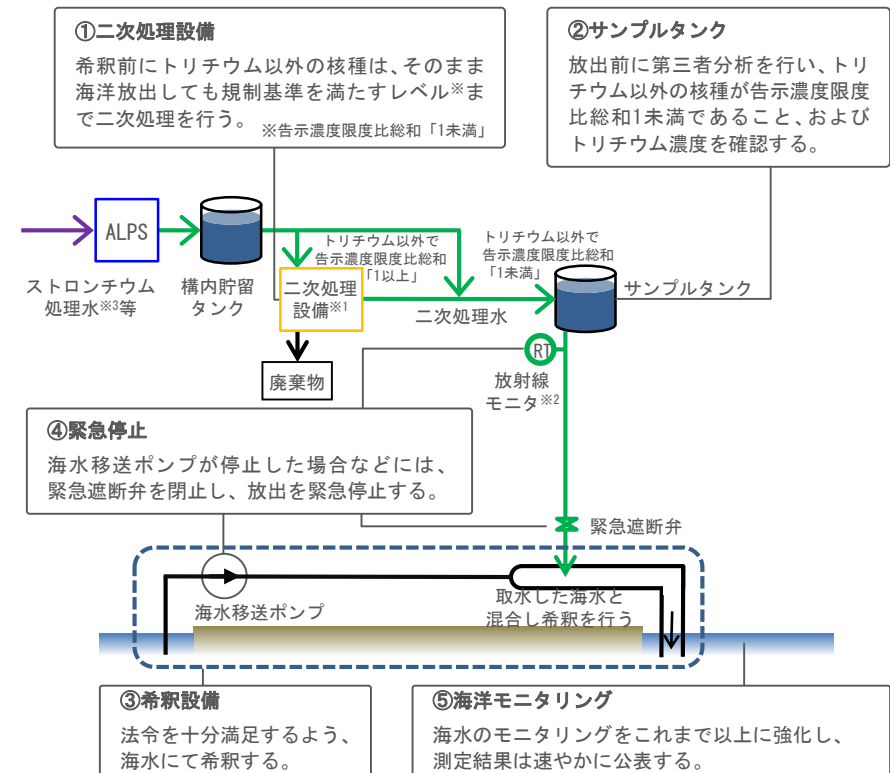
## 検討中の作業

## 多核種除去設備（ALPS）等処理水の処分方法の検討素案

## ▶ 水蒸気放出設備の概念



## ▶ 海洋放出設備の概念



※1 多核種除去設備或いは逆浸透膜処理装置 ※2 サンプルタンクにて確認するが、念のため、ガンマ線を検出するモニタを設置する。

※3 ストロンチウム（Sr）処理水：セシウム・ストロンチウムを低減した水。

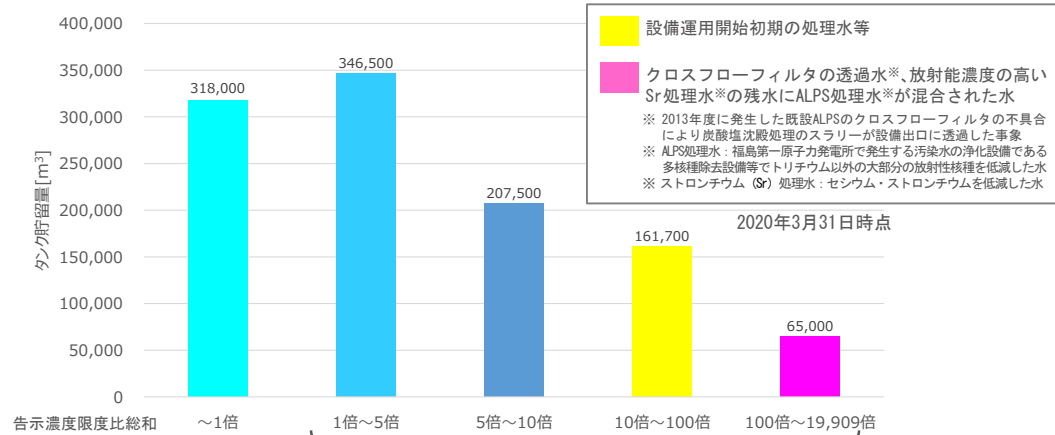
※ 告示濃度限度：原子炉等規制法に基づく告示に定められた、放射性廃棄物を環境中へ放出する際の基準。当該放射性廃棄物が複数の放射性物質を含む場合は、それぞれの核種の告示濃度限度に対する放射性廃棄物中の濃度の比の総和が1未満となる必要がある。

## 検討中の作業

## 多核種除去設備（ALPS）等処理水の処分方法の検討素案

## ▶ 二次処理の実施

環境へ放出する放射性物質の量を可能な限り低減するため、トリチウムを除く核種が告示濃度限度※比総和1以上の処理水は、二次処理を実施します。



全体の 71%

多核種除去設備を主としつつ、逆浸透膜処理装置の特徴を踏まえ、それぞれを組み合わせた処理の方法を検討します。



二次処理

(既に確認されている処理水中のスラッジも除去)

※ 告示濃度限度：原子炉等規制法に基づく告示に定められた、放射性廃棄物を環境中へ放出する際の基準。当該放射性廃棄物が複数の放射性物質を含む場合は、それぞれの核種の告示濃度限度に対する放射性廃棄物中の濃度の比の総和が1未満となる必要がある。

## ▶ 二次処理の実施予定

ALPSを用いた二次処理を2020年度内に試験的に実施します。

- 高濃度のもの（告示濃度限度比総和100倍以上）を約2,000m³程度処理し、二次処理の性能を確認します。
- 引き続き、通常の汚染水処理および受け入れタンクの準備を進めながら、さらなる二次処理を進めます。

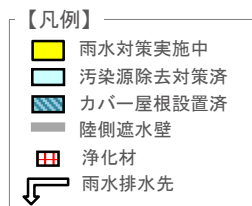
処分開始前のさらなる二次処理は、空きタンクの確保、配管敷設の段取り、受入タンクの除染作業による作業員被ばくや漏えいリスクを慎重に検討する必要があります。

## 進行中の作業

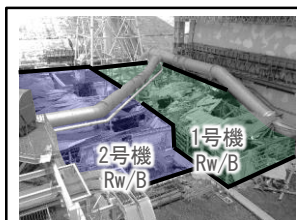
## 雨水流入防止対策の実施状況

雨水が建屋内に流入し、汚染水となることを防止するため、破損した建屋屋根の補修作業を進めています。

- 3号機廃棄物処理建屋は、2019年度末に雨水対策、汚染源除去対策が完了しました。
- 3号機タービン建屋は雨水対策として、屋根破損部の流入防止堰等の設置を完了し、2020年7月20日より雨水カバー設置作業を開始しました。今後、雨水カバーの設置を2020年8月上旬までに完了し、その後屋上の簡易防水を9月までに完了する計画です。
- 3号機原子炉建屋北東部には屋根を設置する計画であり、2020年9月完了予定です。
- 1/2号機廃棄物処理建屋の一部エリアにおける雨水対策は、2020年度上期完了予定で進捗しています。

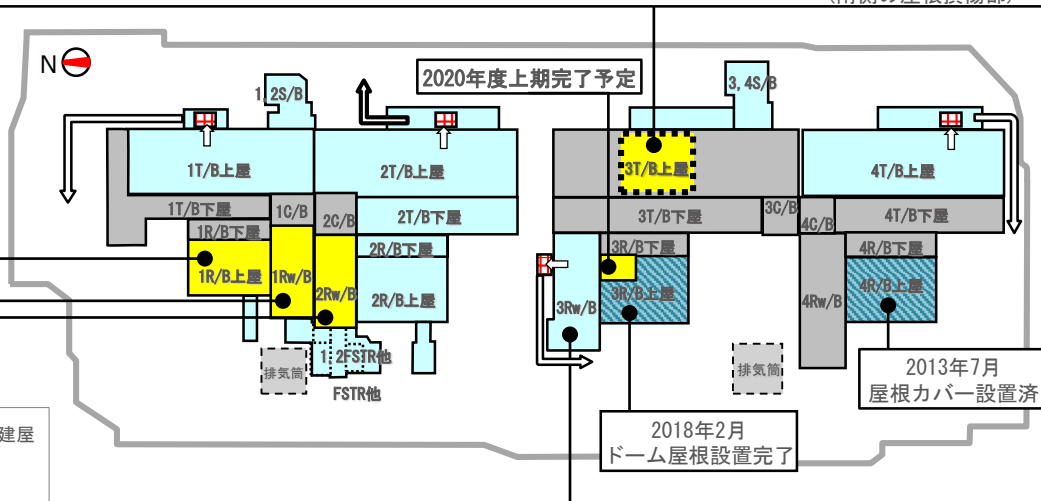


がれき撤去作業中  
(2023年度頃までカバー設置完了予定)



1/2号機Rw/B 屋根状況  
2020年度上期 一部完了予定

R/B : 原子炉建屋    C/B : コントロール建屋  
T/B : タービン建屋    S/B : サービス建屋  
Rw/B : 廃棄物処理建屋



2019年度末完了



雨水対策、汚染源除去対策・着手前  
(2018年10月)



開口部閉止、小がれき撤去  
小がれき撤去  
開口部閉止、小がれき等撤去完了  
(2020年3月)

## 進行中の作業

## 建屋内滞留水貯留量の低減

現在、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋および高温焼却炉建屋以外の建屋の2020年内の最下階床面露出※1に向けて、建屋内滞留水処理を進めています。

2020年7月1日までに、2、3号機のタービン建屋・廃棄物処理建屋の水位低下により、最下階床面が露出したことを確認しました。これにより、ステップ3までが完了しました。

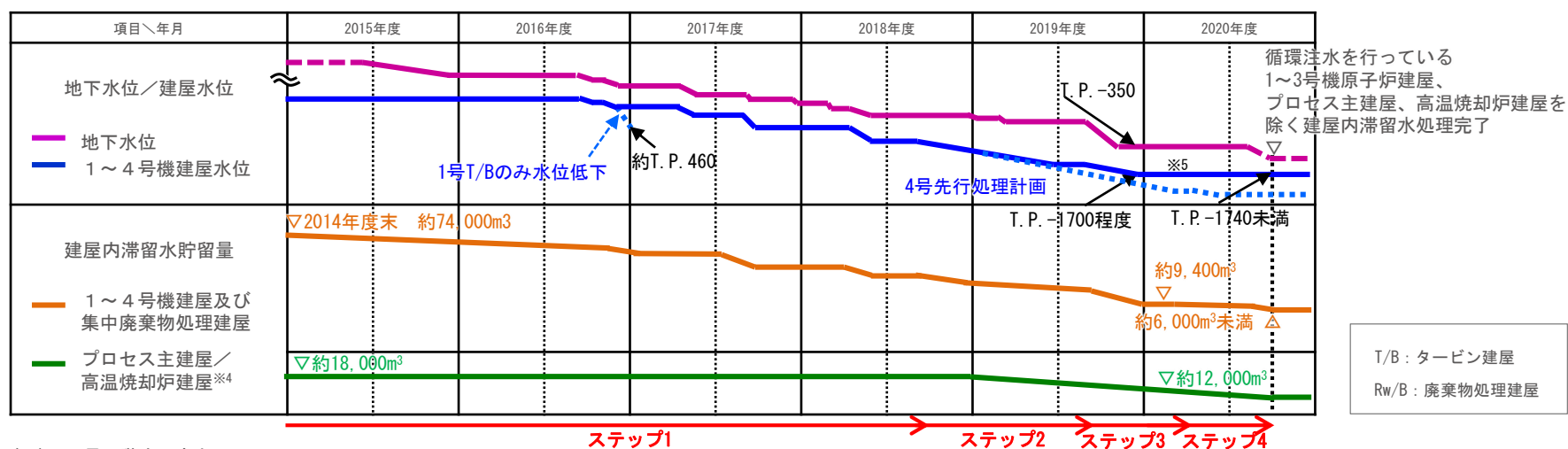
ステップ1：フランジ型タンク内のストロンチウム処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減します。【完了】

ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P. ※2-1, 200mm程度まで）を可能な限り早期に処理します。【完了】

ステップ3：2～4号機原子炉建屋の滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するタービン建屋等の建屋水位を低下します。

連通しないコントロール建屋他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施します。【完了】

ステップ4：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※3した後、床面露出するまで滞留水を処理し、水処理を完了します。



※1 各建屋の最下階床面高さ

1号T/B：T.P. 443、1号Rw/B：T.P. -36、2号T/B：T.P. -1752、2号Rw/B：T.P. -1736  
3号T/B：T.P. -1737、3号Rw/B：T.P. -1736、4号T/B：T.P. -1739、4号Rw/B：T.P. -1736

※2 T.P. (Tokyo Peil)：東京湾平均海面から高さを示す。

※3 3号機タービン建屋サービスエリアにモルタルが流入したものの対応を実施し、ポンプ設置作業に影響はない。

※4 大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。

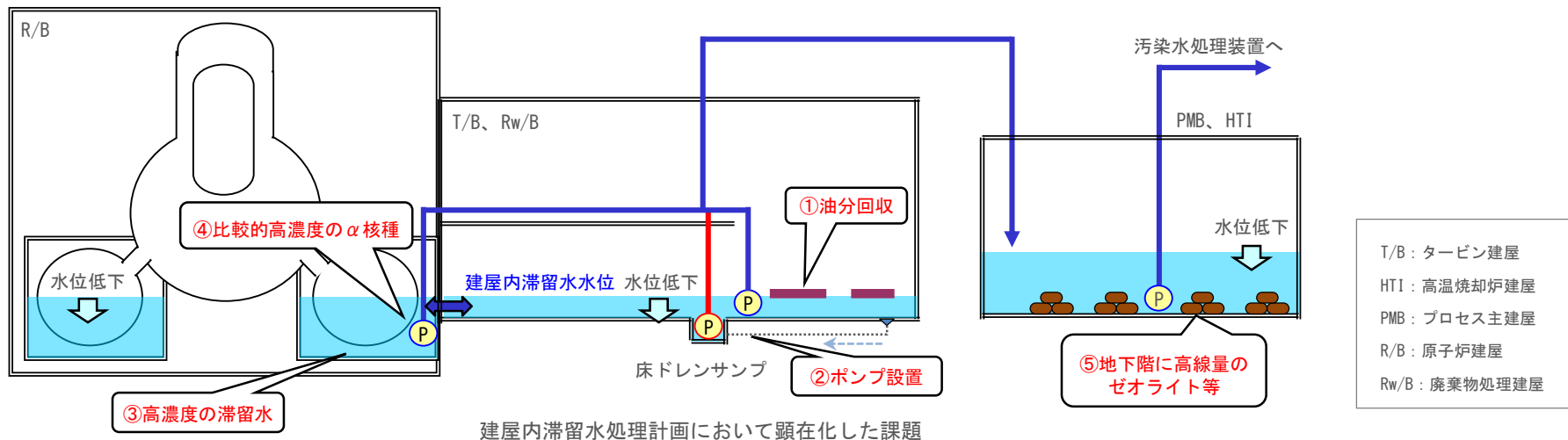
※5 2号機原子炉建屋底部の高濃度滞留水を順次処理。

## 進行中の作業

## 建屋内滞留水処理において顕在化した課題と対応

建屋内滞留水処理するに当たり、顕在化した課題に対する対応状況は以下の通りです。

	課題	対応
①	滞留水水位低下に合わせて確認された、滞留水表面上の油分回収	概ね完了しており、2020年内の床面露出に影響はない見込み。
②	最下階床面を露出させるためのポンプ設置	2020年9月中にA系統、2020年12月にB系統を設置する見込み。
③	R/Bに確認された高濃度滞留水の安定的な処理	滞留水濃度を監視しつつ、汚染水処理装置の安定稼働継続中。
④	R/Bの滞留水中に確認された、比較的高濃度の $\alpha$ 核種※の取扱い	滞留水濃度を監視しつつ、汚染水処理装置の安定稼働継続中。 また、 $\alpha$ 核種の対策について性状確認を実施し、性状に応じた汚染水処理装置への対策を検討中。
⑤	PMB及びHTIにおける最下階の高線量のゼオライト土嚢等を踏まえた床面露出	ゼオライト土嚢の処理方法を継続して検討中。



※ $\alpha$ 核種：核分裂時にヘリウム原子核（ $\alpha$ 線）を放出する核種。  
エネルギーは高く、透過力が弱いですが、内部被ばくに十分注意が必要な核種。

T/B：タービン建屋  
HTI：高温焼却炉建屋  
PMB：プロセス主建屋  
R/B：原子炉建屋  
Rw/B：廃棄物処理建屋

## 進行中の作業

## 2・3号機の建屋内滞留水移送について

## ▶ 現状と今後の予定

2・3号機タービン建屋・廃棄物処理建屋における既設滞留水移送装置で移送できない残水について、仮設移送ラインによる移送を実施し、2号機廃棄物処理建屋は2020年5月18日、タービン建屋は6月9日に地下1階（最下階）の床面が露出したことを確認しました。3号機についてもタービン建屋は2020年6月19日、廃棄物処理建屋は7月1日に地下1階（最下階）の床面が露出したことを確認しました。

今後、1～4号機の床面露出を維持するために、床ドレンサンプに本設ポンプ2系統（A系統、B系統）を設置し、A系統は2020年9月頃、B系統は12月頃より運用開始する計画です。

サブドレン水位は、床面露出状態が安定的に維持できることを確認した後、段階的に低下させていく計画です。

## ▶ 2・3号機のタービン建屋・廃棄物処理建屋地下階の状況

ダスト濃度については、過去の測定値から大きく変化しておらず、全面マスクの着用基準レベル（ $2 \times 10^{-4}$  Bq/cm<sup>3</sup>）と同等レベルであることを確認しています。引き続き、ダスト濃度については監視していきます。なお、万が一、地下階のダスト濃度が上昇した際の対策として、開口部養生を実施しています。

床面露出後の雰囲気線量とダスト濃度

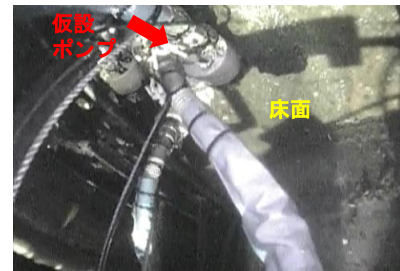
	号機	雰囲気線量 (mSv/h)	ダスト濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
T/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	2号機	160	$1.3 \times 10^{-4}$
	3号機	156	$1.9 \times 10^{-5}$
Rw/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	2号機	110	$3.7 \times 10^{-4}$
	3号機	300	$8.4 \times 10^{-6}$



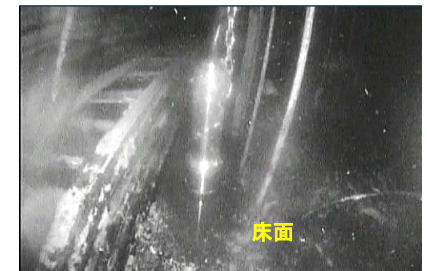
2号機T/B地下1階(最下階)の床面露出状況



2号機Rw/B地下1階(最下階)の床面露出状況



3号機T/B地下1階(最下階)の床面露出状況



3号機Rw/B地下1階(最下階)の床面露出状況

T/B：タービン建屋  
Rw/B：廃棄物処理建屋

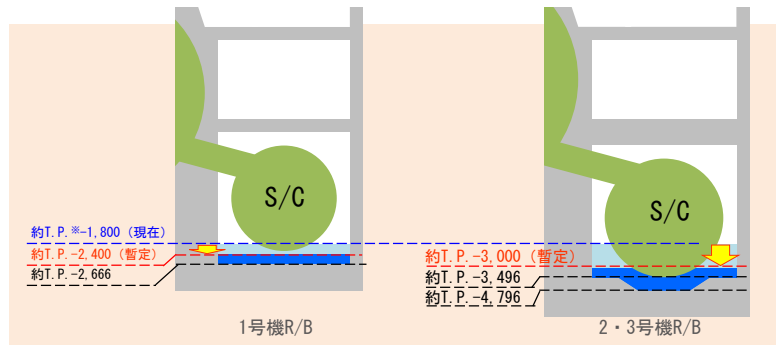
## 進行・検討中の作業

原子炉建屋内滞留水の処理及び滞留水中の $\alpha$ 核種※対策について

## ▶ 2021年以降の原子炉建屋内滞留水の処理について

1～3号機原子炉建屋について、2020年末の滞留水量（約6,000m<sup>3</sup>未満）から、2022～2024年度までに半分程度（約3,000m<sup>3</sup>未満）に低減する計画です。

- 原子炉建屋内滞留水は $\alpha$ 核種を含む高い放射能濃度が確認されています。現状では、滞留水濃度を監視をしつつ、汚染水処理装置の安定稼働をしておりますが、今後の水位低下によって、さらに濃度が上昇する可能性があることから、 $\alpha$ 核種対策を進めつつ、各号機、従来よりも慎重に水位低下させていきます。



水位低下イメージ

R/B：原子炉建屋 HTI：高温焼却炉建屋  
PMB：プロセス主建屋 S/C：サブプレッションチャンバ

- ※  $\alpha$ 核種：核分裂時にヘリウム原子核（ $\alpha$ 線）を放出する核種。  
エネルギーは高く、透過力が弱いですが、内部被ばくに十分注意が必要な核種。  
※ T.P. (Tokyo Peil)：東京湾平均海面から高さを示す。

▶  $\alpha$ 核種の性状確認状況および今後の対策

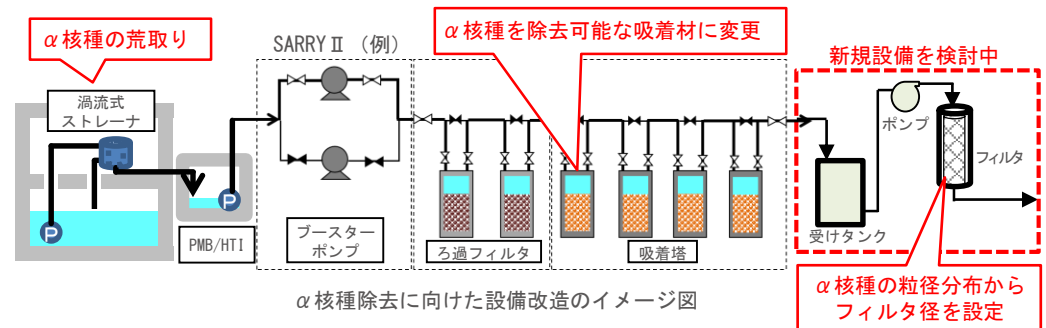
全 $\alpha$ 濃度の傾向監視とともに、 $\alpha$ 核種の性状分析等を進め、 $\alpha$ 核種の低減メカニズムの解明を進めていきます。

- $\alpha$ 核種の核種分析および粒径分布の分析
- イオン状 $\alpha$ 核種の除去能力確認のための吸着材試験（浸漬試験）

上記結果を踏まえ、既存水処理設備に対し、粒子・イオン双方に対する設備の改造を検討します。

- $\alpha$ 核種の粒径にあったフィルタの導入
- $\alpha$ 核種除去能力のある吸着材の導入

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度以降
$\alpha$ 核種性状分析	■	■ 継続して適宜実施予定		
$\alpha$ 核種吸着材試験	■			
既存設備改造		■	■	■
建屋内滞留水処理				■ PMB、HTI建屋水位低下





## 進行・検討中の作業

## プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋最下階の線量調査

プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋は、1～4号機の建屋内滞留水を汚染水処理装置に移送する際の一次受けとして使用しておりますが、建屋内滞留水処理完了に向けた調査の一環として床面までの線量を調査したところ、最下階に高い線量率を確認しました。その要因を調査するため、2019年9月5日～9月9日にプロセス主建屋、12月3日～3月11日に高温焼却炉建屋の調査を実施しました。調査の結果、以下の状況が確認されています。

- ・ 目視確認の結果、震災直後に設置した土嚢袋※1が損傷していること
- ・ 土嚢の表面線量が非常に高線量（最大約4,400mSv/h）であること
- ・ ゼオライト※2の他、活性炭と考えられる黒い粒の存在すること

## ▶ ゼオライト土嚢等の対応方針

プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋の地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢等、及び建屋内滞留水について、下記の順番で処理を進めていきます。

- ① 開口部近傍のゼオライト土嚢等は、外部への線量影響を与えないように滞留水がある状態（水遮へい）で優先的に安定化処理（線量緩和対策）
- ② 滞留水の水抜き（最下階床面露出状態の維持）
- ③ 残ったゼオライト等を安定化処理

なお、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋に対しては、建屋開口部閉止作業を完了しており、津波に対するリスク低減が実施されています。

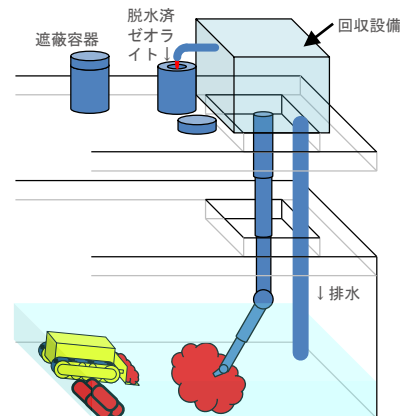
※1 震災直後の汚染水対策のために、ゼオライトや活性炭を入れた土嚢袋を設置

※2 ゼオライト：脱臭や水質浄化効果のある多孔質構造の物質。

## ▶ ゼオライト等安定化検討内容

ゼオライト等の安定化に向けた対応として、以下3案に加え、それぞれの組み合わせ等についても、実現可能性を含めて検討中です。

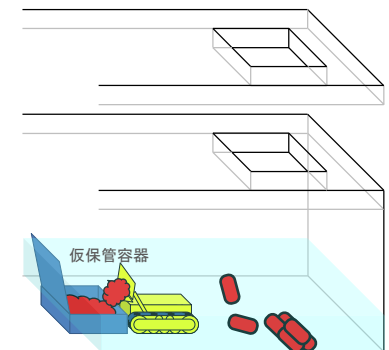
- ① 遠隔回収：ゼオライト等を吸引回収し、容器等で保管
- ② 遠隔集積：ゼオライト等を地下階で集積し、容器等で地下階に仮保管
- ③ 固化：ゼオライト等をモルタル等で固化

① 遠隔回収  
メリット

- ・ 追加の回収作業が無い

## デメリット

- ・ 遮蔽容器保管場所の確保が必要
- ・ 回収設備が高線量となる

② 遠隔集積  
メリット

- ・ 当面の間の保管場所が確保できる

## デメリット

- ・ 後で本格回収作業が必要



5

その他の取組み

1・2号機排気筒と遠隔操作室（バス） 撮影日付：2019. 8. 8

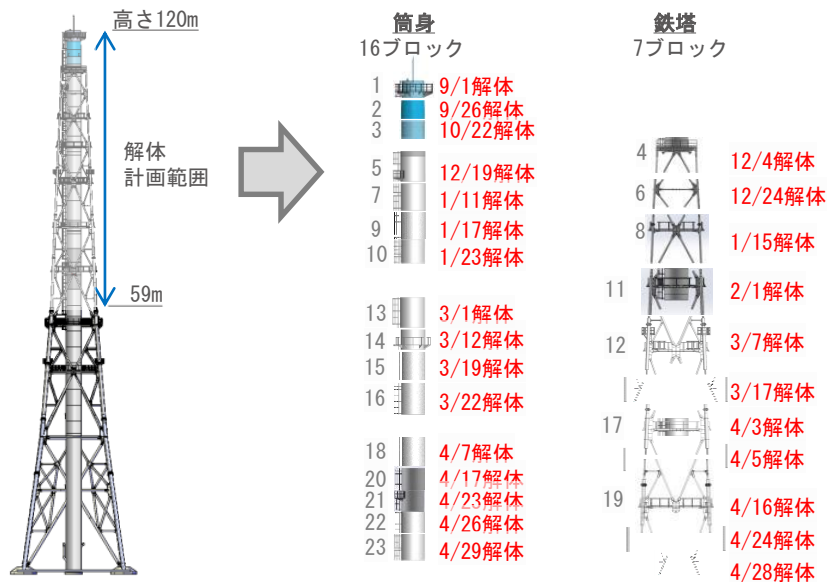
更なるリスク低減を実現

## 1・2号機排気筒の解体工事完了

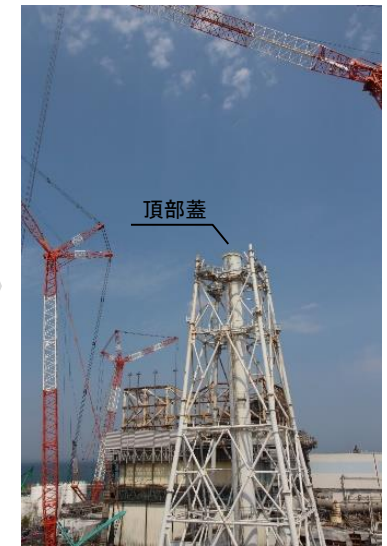
1・2号機排気筒は、耐震基準を満たしていますが、損傷・破断箇所があることを踏まえ、リスクをより低減するという観点から、2019年8月から排気筒上部の解体に着手し、耐震上の裕度を確保する工事を進めてまいりました。

この度、高さ約60m、23ブロックに分けた排気筒の解体が2020年4月29日に完了、5月1日には、筒身頂部へ雨水侵入防止を目的とした蓋の設置を完了しました。

これにより、予定していた一連の作業が完了し、リスクを低減することができました。なお、今回の一連の作業を通じて、敷地境界を含め、敷地内ダストモニタのダスト濃度に有意な変動は確認されておりません。



解体開始前



解体完了後

現在、仮置き中の筒身部材については、原子力規制庁殿と協議し事故分析等に使用するための試験片を一部から採取した上で、順次小割解体・保管エリアに移送してまいります。（7月から開始）

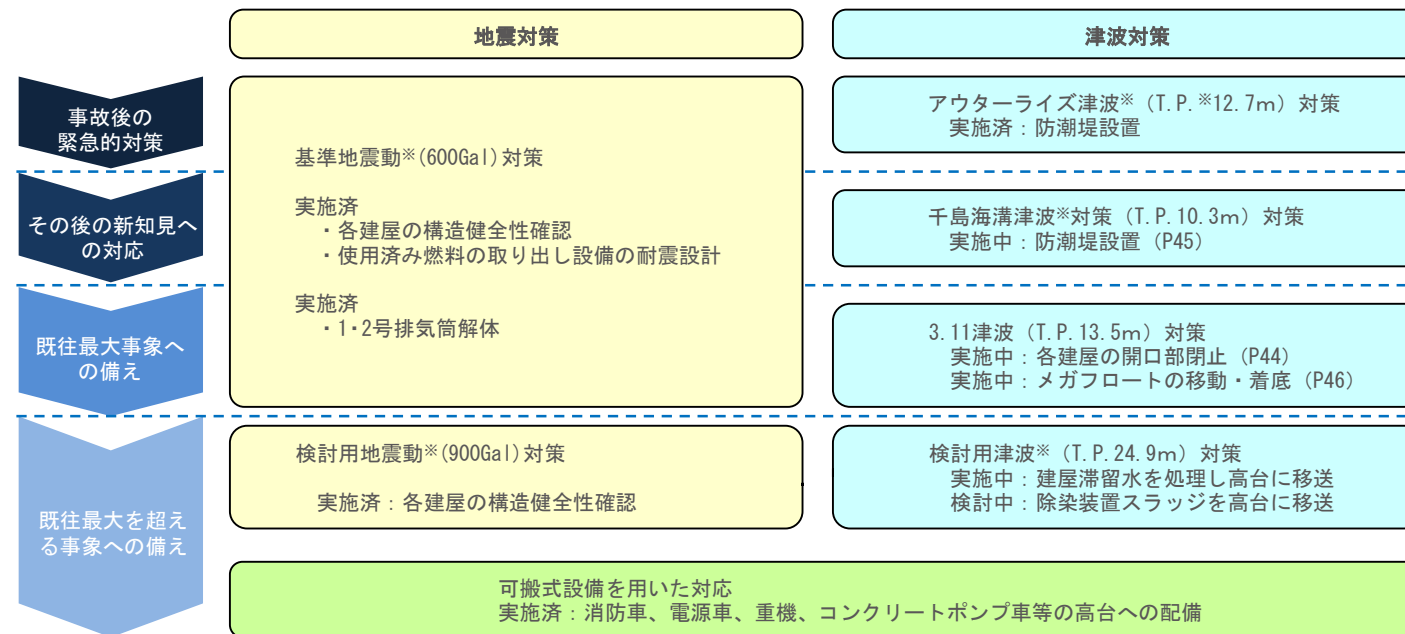
残りの1・2号機排気筒の下部と、3・4号機排気筒についても、安全を最優先に、ダスト飛散対策に万全を期し、順次撤去をしていく予定です。

「株式会社エイブル」をはじめ関係者の皆さまに感謝し、今後も地元企業の皆さまと廃炉作業を進めてまいります。

実現可能性等を考慮しつつ段階的に実施

## 地震・津波対策の考え方

地震・津波対策安全上重要な対策および評価を、実現可能性等を考慮しつつ段階的に実施しています。



なお、2020年4月21日に内閣府の「日本海溝・千島海溝沿い巨大地震モデル検討会」が公表した地震・津波想定については、情報収集や分析を行い、どのような影響があるのか検討しているところです。2020年度上期を目標に津波再評価を実施し、その結果を踏まえ、2020年度内を目標に対応策をまとめ、必要に応じて追加対策を講じてまいります。

※ 基準地震動：東北地方太平洋沖地震前までの知見や耐震設計審査指針を踏まえ評価した、施設の耐震設計において基準とする地震動（東北地方太平洋沖地震による敷地での揺れの大きさと同程度の地震動）

※ 検討用地震動：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価したもの。

※ アウターライズ津波：プレート間地震後に発生することが多いと言われているアウターライズ（海溝の外側の隆起帯）部での正断層地震による津波。

※ T.P.（Tokyo Peil）：東京湾平均海面から高さを示す。

※ 千島海溝津波：三陸沖から日高沖の日本海溝・千島海溝沿いで巨大地震が起きた場合に襲来する津波。

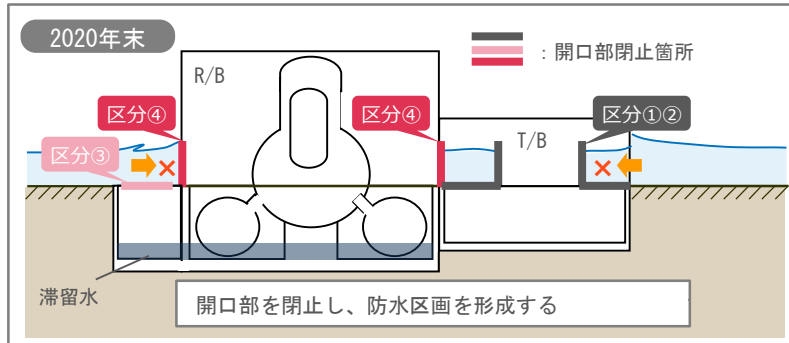
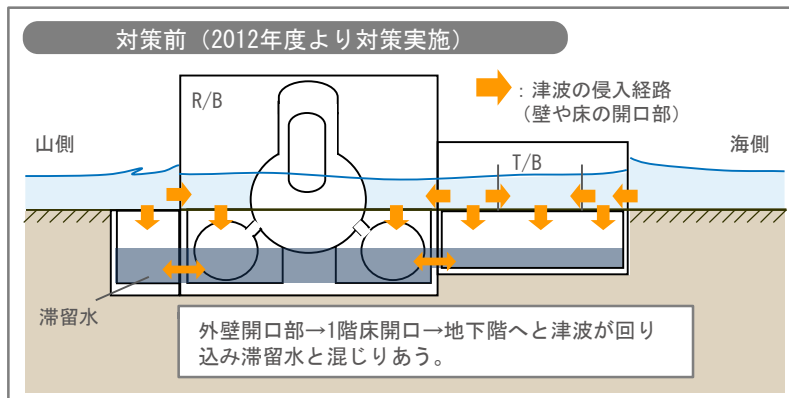
※ 検討用津波：検討用地震動で評価した津波。

進行中の作業

地震・津波対策の取組み①「建屋開口部の閉止」

建屋開口部の閉止工事は、津波による建屋内滞留水の流出防止を図ると共に、建屋へ流入し、汚染水が増えるのを可能な限り防止することを目的に工事を進めています。

循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋以外の建屋内滞留水処理完了を2020年内に計画しています。2021年以降も滞留水が残る1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋は、津波による滞留水の流出リスクを低減させるという目的から、滞留水処理が完了する他の建屋より優先的に閉止または流入抑制対策を実施します。



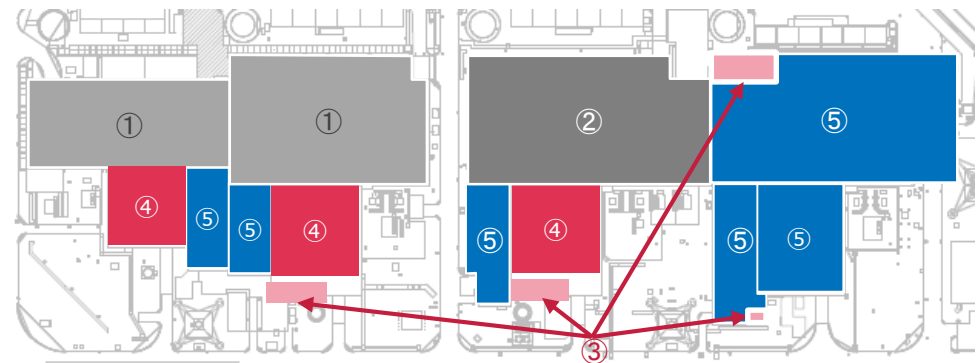
区分	建屋	完了/計画数	2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B、HTI、PMB、共用プール	40/40	■			
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	20/20		■		
④	1～3R/B (扉)	3/14			■	■
⑤	1～4Rw/B 4R/B、4T/B	1/21				■

(年度)

T/B：タービン建屋  
HTI：高温焼却炉建屋  
PMB：プロセス主建屋  
R/B：原子炉建屋  
Rw/B：廃棄物処理建屋

現在  
滞留水処理完了  
完了  
2020年末  
2021年度末 完了

■進捗：97箇所/127※箇所完了（2020年7月17日現在） ※工事進捗に伴い、箇所数見直し



## 進行中の作業

## 地震・津波対策の取組み②「防潮堤設置」

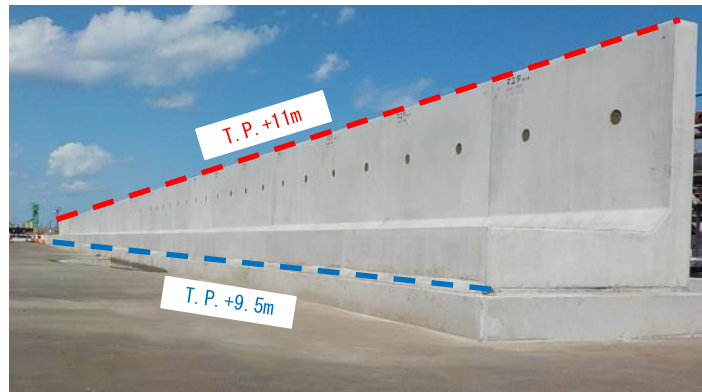
## [防潮堤の設置検討ライン]

重要設備の被害を軽減することを目的に、自主保安として、既に設置されている防潮堤を北側に延長します。

工事は2019年7月末に着手し、9月23日からL型擁壁の設置を開始しました。廃炉作業への影響を可能な限り小さく抑えつつ、できるだけ早期（2020年度上期）に完成するよう進めてまいります。

## [防潮堤の基本構造]

T. P. ※+8.5m盤をT. P. +9.5m盤に造成・かさ上げして、その上に鉄筋コンクリート製のL型擁壁を設置し、防潮堤高さT. P. +11mを確保します。

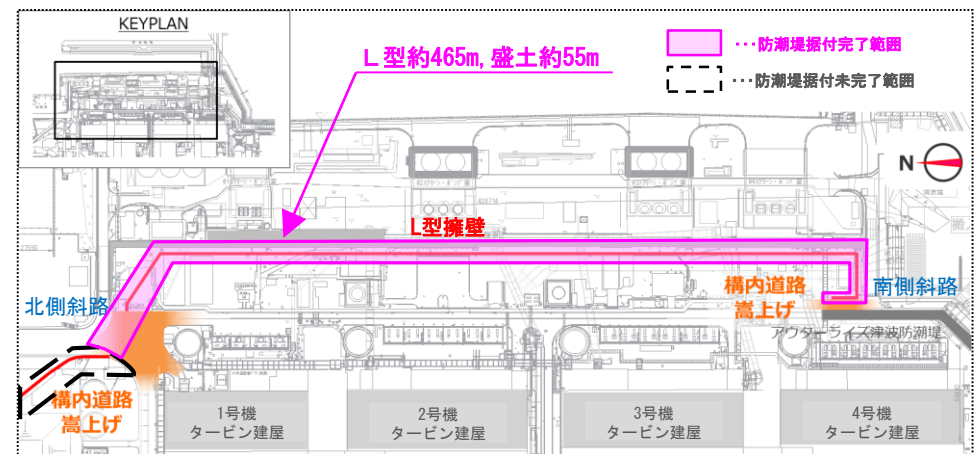


現地据付状況（2019年9月25日撮影）

据付後、基礎コンクリート仕上げを行い、周辺の造成嵩上げとフェーシングを施工する

※ T. P. (Tokyo Peil) : 東京湾平均海面から高さを示す。

■ 全長約600mのうち約520m完了（2020年7月17日現在）



	2018年度下期	2019年度	2020年度	
防潮堤設置工程	設計・技術検討	防潮堤工事実施	現在	
			関連移設・撤去工事	

進行中の作業

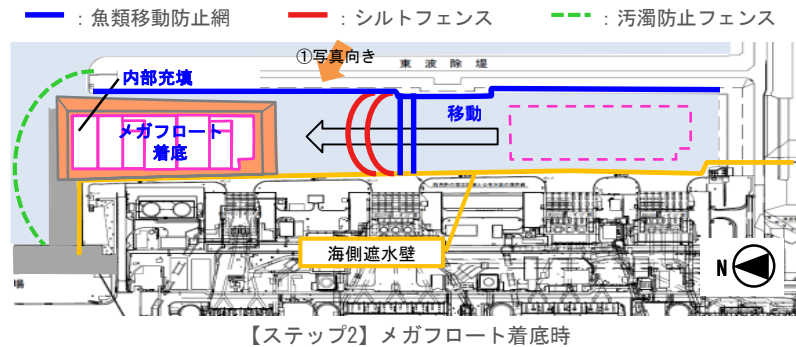
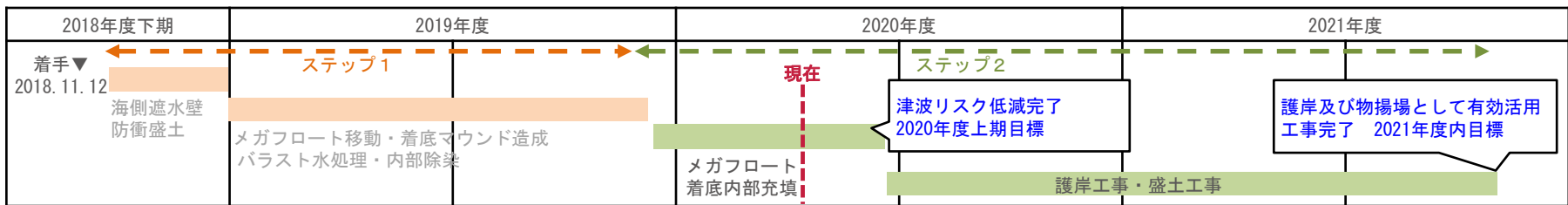
地震・津波対策の取組み③「メガフロートの移設」

メガフロートは、震災により発生した5・6号機の建屋内滞留水を一時貯留するために使用していました。しかし、津波発生時に漂流物になり周辺設備を損傷させるリスクがあることから、港湾内に移設・着底しリスクを低減させるための海上工事を2018年11月12日から開始しました。

現在は、ステップ1工事である「着底マウンド※造成」、「バラスト水※処理」、「内部除染」を2020年2月26日に完了し、3月4日からステップ2工事として、メガフロートの移設・着底作業に着手しています。2020年上期中に内部充填作業を完了する予定です。

1日も早くリスク低減できるよう、引き続き安全第一に作業を進めてまいります。

■内部充填進捗率 85% (2020年7月17日現在)



メガフロートの様子①



内部充填作業中

※ 着底マウンド：メガフロートを安定的に着底させるために、海底に人工地盤材料を投入して築造する基礎部分。  
 ※ バラスト水：船体を安定させるための重しとして貯留する水。

※ 予定工程であり、気象海象状況等により工程が変更する可能性もあります。

## 確認された不具合と対応

## 窒素ガス分離装置※（B）指示不良に伴う運転上の制限逸脱及び復帰

## ▶ 概要

2020年4月24日、窒素ガス分離装置の運転をB/CからA/Cへ切替を実施したところ、停止した窒素ガス分離装置（B）について、免震棟集中監視室の監視画面において③出口流量の指示値が減少しないことを確認しました。

その後の調査において、現場操作盤で警報（4月21日2:14発報）が発生していることを当直員が確認。また、その他の関連パラメータを調べたところ、4月21日以降、窒素ガス分離装置（B）の①窒素濃度及び③出口流量の指示値に通常の変動がなく一定となっていることを確認しました。

当直長は、上記のことから、実施計画で要求される事項（「封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する」）を行うことができていなかったとし、4月24日13:40に「運転上の制限逸脱」を判断しました。

なお、窒素ガス分離装置（B）の窒素供給の停止を現場の③出口流量の指示値(0Nm<sup>3</sup>/h)で確認、またA/C運転時のパラメータ（窒素濃度、出口流量等）に異常がないことを確認し、当直長は「運転上の制限逸脱からの復帰」を同時刻13:40に判断しました。

4月21日以降、PCV※内の水素濃度等の監視パラメータに異常は確認されていません。

※ 窒素ガス分離装置：外気から取り入れた空気を圧縮し、活性炭を充填した活性炭槽及び吸着槽内を通して酸素を取り除き、高濃度の窒素ガスを精製するもので、3台設置（A/B/C）されており、通常は2台運転としている。

※ PCV：原子炉格納容器 ※RPV：原子炉压力容器

## ▶ 原因

- ・窒素ガス分離装置(B)の吸着槽から細粒化された活性炭がサイレンサから流出し、窒素濃度の指示値を変換・伝送する制御装置内に混入したため、制御装置に不具合が生じ、真値を示さなかった（指示値が一定で固定）ためです。
- ・制御装置に不具合が生じた際に発報する現場警報が、運転停止に関わるものについて免震棟監視室に伝送する設計としていたため、当直員は検知できませんでした。

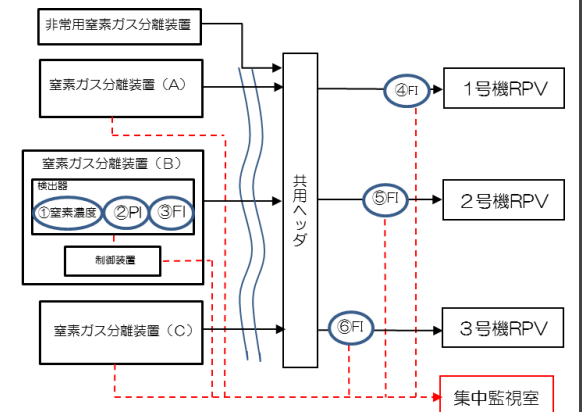
## ▶ 対策

- ・活性炭の細粒化に対する対策  
吸着槽内の活性炭の充填高さが変わらなくなるまで、活性炭の充填高さの確認と補充を繰り返し実施し、吸着槽の緊密化を行う。（実施済）
- ・制御装置への活性炭混入に対する対策  
サイレンサ※の排気を窒素ガス分離装置(B)の外部に排出できるよう改造を行う。（実施済）
- ・警報の見直し  
窒素ガス分離装置(B)の現場警報について、免震棟集中監視室に発報（または検知）されるよう改造を行う。（実施済）

## 【補足】

必要に応じて点検や部品の交換等を実施する。

※ サイレンサ：当該装置内の排気音を消音するために設置している。



- ①窒素濃度（酸素濃度の指示から算出） ④1号機RPV※窒素封入流量  
②窒素ガス分離装置出口圧力 ⑤2号機RPV窒素封入流量  
③窒素ガス分離装置出口流量 ⑥3号機RPV窒素封入流量



## 現在の取組み

## ▶ 概要

- ①2020年2月6日、2号機原子炉建屋大物搬出入口の2階の片付け作業を行っていた協力企業作業員8名のうち1名について、作業後の休憩所入域時の汚染検査で顔面（口周り）に汚染が付着していることを確認しました。（口周り最大：約50Bq/cm<sup>2</sup>）
- ②2020年2月18日、プロセス主建屋3階からプロセス主建屋地下滞留水中のポリエチレン管試験片の引き上げ、取り出しを行った協力企業作業員1名について、作業後の休憩所入域時の汚染検査で顔（口周り）に汚染が付着していることを確認しました。（口周り最大：約6Bq/cm<sup>2</sup>）



## ▶ 影響

- ①②とも除染ができましたが、鼻腔内に汚染を確認したため、ホールボディカウンタ等による取込量の測定及び預託線量※の評価を行いました。その結果、保守的に評価した預託線量は、1.18mSvであり、有意な摂取量なしと判断いたしました。

※預託線量：体内に取り込まれた放射性物質による内部被ばくの実効線量（全身被ばくに換算した線量）を、およそ一生分について積算した値。

## ▶ 原因

- ①休憩所で全面マスクを袋で養生しながら脱ごうとしたところ、袋の縁部が顔面に触れたことで、袋に付着した汚染が顔面（下唇）に伝搬し、さらに鼻腔内まで伝搬したものと推定しました。
- ②当該作業員は外側のゴム手袋をアノラックの上に被せて装着しておらず、ゴム手袋とアノラックの隙間から侵入した汚染水が下着を汚染し、全面マスクの脱装、下着を交換する等を行う中で顔面へ汚染が伝搬したものと推定しました。

## ▶ 今後の対策

全面マスクの外表面に高い遊離性汚染※が確認されたことから、Rゾーン※で作業を行う協力企業と協議し、以下の①②の観点で対応1、2を実施します。

- ①RゾーンからYゾーン※、Gゾーン※への汚染の移行防止  
 ②休憩所で全面マスクを脱ぐ際の全面マスクからの汚染伝搬防止
- ◆対応1 全面マスクの拭き取り3回以上
  - ◆対応2 全面マスクの汚染測定

また、震災以降の高汚染環境下の作業においては、1F共通の着脱手順を定める必要があると考え、対応3、4を実施します。

- ◆対応3 汚染付着防止のための放射線防護装備の着脱手順の明確化
- ◆対応4 放射線防護に関する全体的な教育

※遊離性汚染：表面汚染の形態には、放射性物質が固着して取れにくい固着性（固定性）汚染と、比較的取れやすい遊離性（非固定性）汚染とがある。

※R・Y・Gゾーン：構内の管理対象区域を汚染状態に応じて3つの区域に区分している。（汚染の高い区域からRed zone>Yellow zone>Green zone）

## 不具合に対する対応

## ▶ 概要

2020年4月13日、発電所構内プロセス主建屋1階で作業を行っていた協力企業作業員において、作業後の汚染検査で身体汚染が確認され、翌日（4月14日）ホールボディカウンタ等による内部取込量測定、および内部被ばく線量評価を保守的に行った結果、50年の預託線量※評価（当社暫定値）は0.38mSv（ガンマ：0.003mSv、ベータ：0.369mSv）であり、記録レベル（2mSv）未満であることを確認しました。

## ▶ 原因

当該作業員が使用していた全面マスクの排気弁に変形が確認されたことから、身体汚染の原因は、変形した全面マスクの排気弁から、呼吸に伴い放射性物質を取り込んだ可能性が高いものと推定しています。

## ▶ その他全面マスクの調査

当該作業員が使用していた全面マスクの他に、排気弁が変形した全面マスクがないか調査を行った結果、4月13日、当該作業員が使用していた全面マスクと同型かつ使用前の全面マスク約500個に変形は確認されなかったものの、4月14日、当該作業員が使用していた全面マスクと同型かつ使用済みの全面マスク240個のうち、18個に排気弁の変形が確認されました。

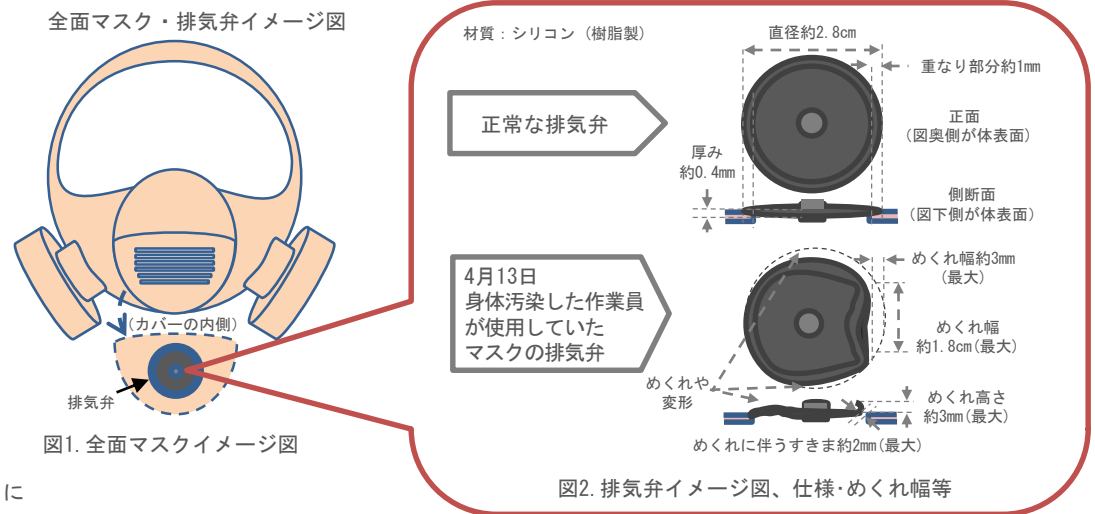
※預託線量：体内に取り込まれた放射性物質による内部被ばくの実効線量（全身被ばくに換算した線量）を、およそ一生分について積算した値。

## ▶ 対策および今後の対応

暫定の対策として、変形の原因が確認されるまでの間、同型の全面マスクを回収し、作業中においては、適宜リークチェックを実施するとともに、全面マスク内の曇り状況や呼吸のし易さに変化が確認された場合は、直ちに作業を中断するよう、周知を実施しました。

なお、使用済みの全面マスク18個に変形が確認されましたが、当該作業員以外に汚染は発生していないことから、内部被ばくの可能性は無いものと考えています。また、当該作業員が使用していた全面マスクと異なる型の全面マスクにおいては、変形は確認されませんでした。

引き続き、排気弁が変形した全面マスクについて、使用方法や使用環境に問題がなかったか調査を進め、適切に対策を講じていきます。



## 不具合に対する対応

## ▶ 概要

## ケース①

2020年2月13日、協力企業作業員は、作業終了後、企業厚生棟にて一般作業着へ着替える際、APD※とガラスバッジ※を掛けた首ひもを首から外して棚に掛けたが、着替え後に再びAPDとガラスバッジを着用することを失念し、不携帯のまま入退域管理棟へ移動したものの。

## ケース②

2020年3月11日、協力企業作業員が、作業開始前、装備交換所にてY装備へ着替える際、APDとガラスバッジを収納したチョッキを棚に置いたが、着替え後に再びAPDとガラスバッジを着用することを失念し、置き忘れたまま現場作業に従事したものの。

## ケース③

2020年6月3日、協力企業作業員が、作業終了後、旧登録センターにて着替える際、APDとガラスバッジが繋がっている首ひもを首から外して棚に掛けたが、着替え後に再びAPDとガラスバッジを着用することを失念し、不携帯のまま入退域管理棟へ移動したものの。

## ケース④

2020年6月9日、協力企業作業員が、入域時に本来APDを首ひもに掛けて着用すべきところ同僚に遅れたため慌てて防護装備を入れた袋に入れてしまい、しばらくして一旦戻るためAPDを入れたままの袋を入退域管理棟内へ仮置きして退域した際に、APDを着用していないことに気付いたものの。

## ケース⑤

2020年7月6日、構内バス運転手が、雑固体廃棄物焼却設備内のトイレを利用する際に、トイレに急ぐ焦りから無意識にAPDを首ひもから取り外して運転席に置き、トイレ利用後再入域する際に監視員の装備確認において指摘されAPD不携帯に気付いたもの。

ケース①～⑤、協力企業作業員の被ばく線量評価を行い、問題のないことを確認しております。

※APD：警報付ポケット線量計

※ガラスバッジ：積算線量計

## ▶ 原因

共通ルールとして定めている①APDやガラスバッジを首ひもに掛け原則首ひもは首から外さないこと、②一時的に外す場合は脱衣カゴに入れて更衣後は直ぐに着用すること、③作業前後、休憩所等から退出する際にはAPDやガラスバッジ着用のセルフチェックや相互チェックを行うことについて、作業員の意識低下や誤認等により遵守されていないことが主な原因と考えています。



APD



ガラスバッジ

## ▶ 対策および今後の対応

従来より休憩所や免震棟の出口へAPDチェックゲートを設置するなど再発防止に取り組んでいるところですが、作業員への事例周知・注意喚起はもとより、元請企業各社と連携しAPDやガラスバッジ着用を確実にするための取り組み状況を確認するほか、他社の良好事例の紹介等を行い同様事象を発生させないよう継続的な活動に取り組み再発防止に努めてまいります。

## ○APD／ガラスバッジ着用確認の強化の主な取り組み

- ・ APDの抜き打ち確認の適用対象範囲を1mSv/日の作業から全作業に拡大
- ・ 作業班長によるAPD等の着用チェックを作業前・作業中・作業後に行うことをルール化
- ・ 現場出向時のAPD等の所持チェックを入退域管理棟と同様に立ち止まらせて行う
- ・ 今後、新規に設置する本設の装備交換所にAPDチェックゲートを設置する

## ○周知徹底・注意喚起の継続的取組み

不適合事例の周知や注意喚起、放射線防護に関するふるまい教育の実施、現場での声掛け運動などにより意識の醸成を図る

## 現在の取組み

## ▶ 概要

2020年2月19日、発電所構内の大型休憩所1階に設置しているホールボディカウンタ※（WBC）において、協力企業作業員による不適切な測定を確認しました。

## ▶ 調査結果

2016年4月1日から2020年2月20日の期間を対象に、入退域管理棟のゲート通過記録とWBC測定記録を照合した結果、WBCの測定記録があるにも関わらず、同日のゲートの通過記録が確認できない件数が30件あること、およびその対象者が14名であることを確認しました。

当該14名については、本人がWBC測定を受けていない可能性があることから、14名が所属する企業の元請企業3社へ聴取を実施し、対象者（14名）と別の作業員8名が、対象者14名に代わって不適切にWBCを測定していたことを確認いたしました。

## ▶ 原因

- ①他の作業員に代わってWBC測定を行うことが不適切な行為と認識していたものの、不適切な行動をとった。
- ②一部の協力企業作業員については、3ヶ月間以上放射線管理対象区域への入域がなければ、WBC測定を省略できることを知らなかった。
- ③当該元請企業は、許可証を適切に管理しておらず、記名者本人以外においても持ち出せる状態であった。
- ④福島第一原子力発電所においては、24時間無人で測定できる運用となっており、本人以外の許可証でもWBC測定が行える環境となっていた。

※ホールボディカウンタ：体内にある放射性物質を対外から測定する放射能測定装置。

## ▶ 対策

## 【原因①②の対策】

- ・安全衛生推進協議会会員企業へ、周知徹底を行うとともに、許可証の管理に関する具体的な実施事項の例示、ならびに3ヶ月間放射線管理対象区域に入域がない等、法令上（放射線管理対象区域に入域してから3ヶ月以内に1回測定）にあたらぬ場合、WBC測定が不要であること等を2020年5月20日に周知を実施。
- ・福島第一原子力発電所の電子掲示板等に上記内容を2020年5月21日に掲載。
- ・放射線防護教育等において、本事案を用いて適切な被ばく線量管理の重要性の教育を実施する。

## 【原因③の対策】

- ・元請企業各社が、厚生労働省ガイドライン※に基づき、許可証が記名者本人以外に使用されることのないよう適切に管理しているかを、当社が各企業の管理状況を確認し、改善の必要性が認められた企業に対し、許可証の適切な管理に向け指導を2020年5月18日に実施。

## 【原因④の対策】

- ・WBC測定室に係員を配置し、WBC測定者の本人確認を2020年2月20日から実施中。

当社といたしましては、本人以外の管理区域立入許可証（許可証）を使ってWBC測定をしたという本事案について被ばく線量管理を適切に行う上で重大な問題であったと重く受け止め、係員が測定者の本人確認を行う運用を継続するとともに、協力企業各社への周知徹底や元請企業各社への指導等、再発防止の徹底に努めてまいります。



※ 厚生労働省ガイドライン：東京電力福島第一原子力発電所における安全衛生管理対策のためのガイドライン。

## 概要

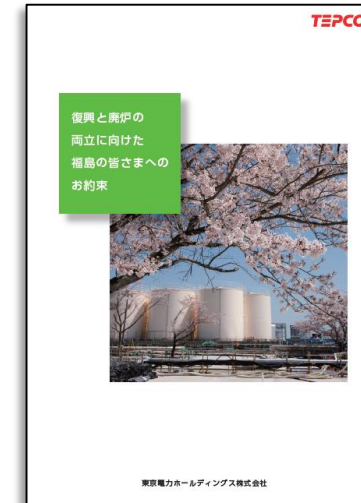
2019年末に、福島第一の廃止措置に係る「中長期ロードマップ」が改訂されるとともに、福島第二の廃炉の実施に係る協定を締結させていただきました。周辺地域で住民帰還と復興の取組みが徐々に進む中で、今後、長期に亘る廃炉作業を進めていくにあたっては「復興と廃炉の両立」の大原則の下、より一層のリスク低減や安全確保を最優先としつつ、地域とともに廃炉を着実に進めていくことが重要となります。

「中長期ロードマップ」では、地域との共生にあたって「廃止措置等に向けた取組みを通じ、地域の産業・雇用の回復・振興に貢献していくことが重要」と整理されました。また、当社に対しては「地域における復興の進捗を見据え、幅広い地元企業の廃炉作業への参画や地元からの資材調達の拡大に向け、関係企業とも連携しつつ、包括的な計画を策定することで主体的、積極的に取組みを進めていく」よう、示されました。

これを受け、このたび、廃炉事業を通じて福島復興に貢献するための方針と具体策として、「廃炉と復興の両立に向けた福島の方々へのお約束」をとりまとめました。

福島の復興加速に向けては、この地で廃炉関連産業が活性化し、雇用や技術が生まれ、その成果が他の地域や産業に広がっていくよう、私たちは、その実現に向け、地域の一員として全力を尽くします。

事業見通しの積極的な公開や、オープンな参入環境の整備、地域の発展を担う企業・人材の育成などに取組み、地元企業の皆さまと手を携えながら、廃炉事業を着実に進めてまいります。



ひらく

**地域の皆さまにとって、  
もっとひらかれた  
廃炉の現場**にしていきます

つくる

**地域の一員として、  
地域の未来づくりに  
努めてまいります**

やり遂げる

**地域の安全・安心を  
最優先に、廃炉事業を  
やり遂げます**

## 現在の取組み

## ▶ 概要

福島第一原子力発電所では、社員、作業員および地域の皆さまの安全を守ることが最も重要であると考えており、社員や作業員が感染しない、拡大させない対策に真摯に取り組んでまいりました。

社員および協力企業作業員に対して、入社前検温の実施やマスク着用の徹底、休憩所の時差利用等による3密回避、県外への往来や会合への参加の自粛など、これまで感染拡大防止対策を実施してきました。

また、万一、パンデミックとなった場合においても、廃炉作業に不可欠な作業を安定的に継続できるよう、当直体制などを整えています。

なお、現時点(7月22日)で社員及び協力企業作業員に新型コロナウイルスの罹患者は発生しておりません。

また、これまでに工程遅延等、作業への大きな影響は生じておりません。

## ▶ 現在(2020年7月1日～)の対応

現状の当直体制(勤務シフト)は通常体制。廃炉作業を安定的に進める上で不可欠な作業を担う当直員が罹患することを回避するため、当直員と当直員以外の動線を分ける対策を講じています。

視察者の受入れは2月29日から6月30日まで中止。7月1日より視察日14日前までの行動履歴確認を実施し、新しい生活様式に移行した視察を再開しています。

新型コロナウイルスの影響により、国内外でマスクや防護装備の需要が高まっていますが、福島第一原子力発電所の廃炉作業で使用している放射線防護装備については、現時点で必要量を確保しています。

6月19日、政府対策本部より、特定地域(東京、神奈川、千葉、埼玉、北海道)との往来に関する制限が解除されたことから、7月以降も、新型コロナウイルス対策事項を実施しています。

## ▶ 今後の対応

今後も、新型コロナウイルスの感染拡大防止対策と廃炉作業の継続の両立を図ることが極めて重要と考えています。特定地域での感染発生・増加、発電所・建設所において新たな感染者が発生した場合には、地域特性を踏まえ対応策を逐次検討します。

## ▶ 運転員に対する対策事項

## ○通勤バスの扱い

- ・「交替勤務者優先バス」を「交替勤務者専用バス」に運用変更

## ○建屋内通路等での運転以外の者との接触回避

- ・入退域管理棟から免震棟までの移動ルート(又は時差)による分離
- ・着替え所を当直員と当直員以外で分離
- ・免震重要棟集中監視室の出入口を当直員と当直員以外で分離

## ○免震重要棟緊急対策室ならびに5・6号機中操に入室する際の対策

- ・運転員以外の入出を原則禁止とし、消毒用アルコールの使用、手洗い、マスク着用を義務化
- ・追跡調査のため入出者名簿を記録(所属、氏名、入室時間)

## ○運転員の執務関係環境

- ・作業受付場所を集中監視室外に変更
- ・引き継ぐ内容を事前に整理し、短時間かつ一定の離隔距離を取って引継ぎ実施

## ○空調の独立化等による他居住空間からの回り込み防止

- ・免震重要棟緊急対策室ならびに5・6号機中央制御室の空調は、他エリアと別であり独立



## 具体的な取組み

## ▶ 福島第一原子力発電所の対策事項

## ○赤外線サーモグラフィによる体表温度検査の実施

- ・発電所各所（新事務本館2箇所、入退域管理棟2箇所、協力企業棟、正門）において、温度体表面検査を行い、37℃以上の場合は入館（入所）不可としている（現時点で入所不可となった者はいない）

## ○食堂の対面喫食禁止

- ・対面喫食による飛沫感染を防ぐため、各食堂の間引きを実施

## ○行動制限への対応

- ・県内外への移動にあたっては、「新しい生活様式」に基づく3密回避の行動徹底
- ・追跡調査のため入出者名簿を記録

## ○発電所への新規入構者管理

- ・移動2週間前までの行動履歴の確認

## ○電離健診の通常実施を決定

- ・地域の医療機関等に、新型コロナウイルスの影響の対応のさなかに電離健診を受検させていただくことについて、健診医に確認。健診医からは、“福島県での感染者数が低位に推移しており、現状、通常通り健診することは可能”との見解が得られたことから、通常実施を決定

## ○出張の制限

- ・原則TV会議等を活用し、県外移動を極力防ぐこと
- 出張をする場合は、必要性を明確にし、2週間前までの行動履歴を上司に提出これまでにクラスターが発生しているような施設など、3密※のある場所等に行っていないことを確認し出張を許可
- ※3密の密接とは、「マスクなしで人との距離1m未満、15分以上接触」が目安

## ○単身赴任者や独身者の帰省（帰宅）の取り扱い

- ・単身赴任者や独身者の県外帰省（帰宅）は、前日までに上司へ報告
- ・Uターン後、上司へ行動履歴を提出

## ○マスク着用義務

- ・全所員に対しマスク着用を義務化（単身赴任者の自宅帰省時を含む）

## ○出社前検温の実施、感染者・感染疑い者の情報確認

- ・全所員に対し、出社前検温の実施ならびに報告を義務化
- ・発熱傾向の者は出社を控えるとともに職場管理者に報告
- ・感染疑いにより、医療機関にてPCR検査を実施する場合は、速やかに労務担当箇所への報告を指示

## ○時差勤務、在宅勤務の推奨（3/2～）

- ・計画的かつ組織的にフレックスタイム勤務を活用
- ・社給PCやiPadによる在宅勤務を推奨



## ▶ その他対策事項

## ○各装備品の取扱い

- ・製造業全般における「サプライチェーン」の課題長期化が想定される中でも、福島第一原子力発電所の廃炉作業に万全を期すべく、防護装備の安定的な確保に向けて、調達先の拡大などの必要な対応に加えて、作業員の安全性確保を大前提とした各装備品（防護装備）の柔軟な取扱いなどを行っている



6

労働環境の改善



福島第一構内

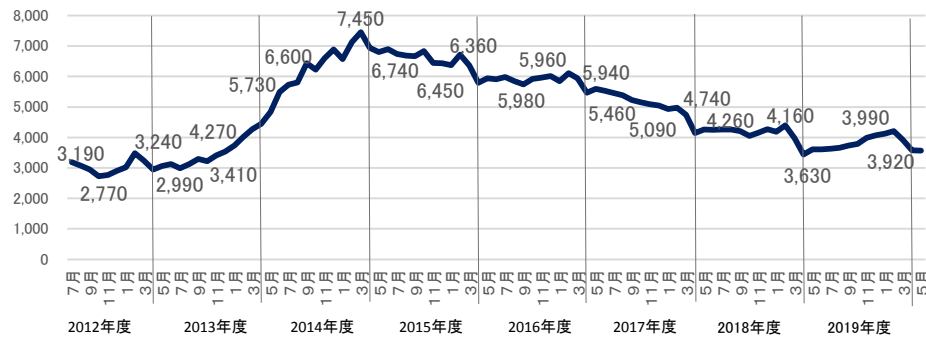


## 作業員数と被ばく管理の状況

## 作業員数の推移

2020年7月の作業に従事する人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり約3,900人を想定しています。なお、5月時点での福島県内雇用率は、約65%です。

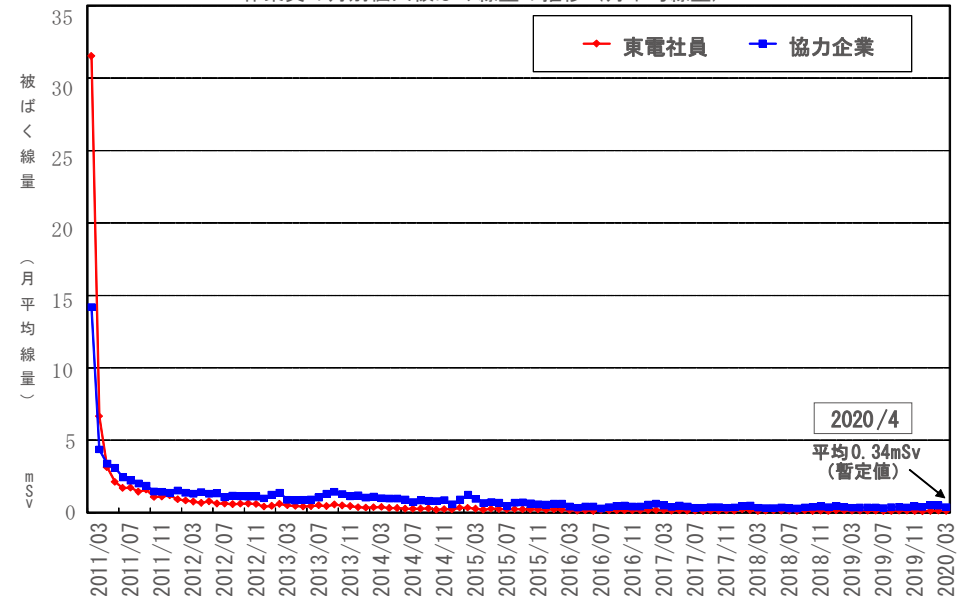
2012年7月以降の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移



## 被ばく管理状況

2015年度以降、作業員の月平均線量は1mSv以下で安定しており、大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況を維持しています。（法令上の線量限度：50mSv/年かつ100mSv/5年）

作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）

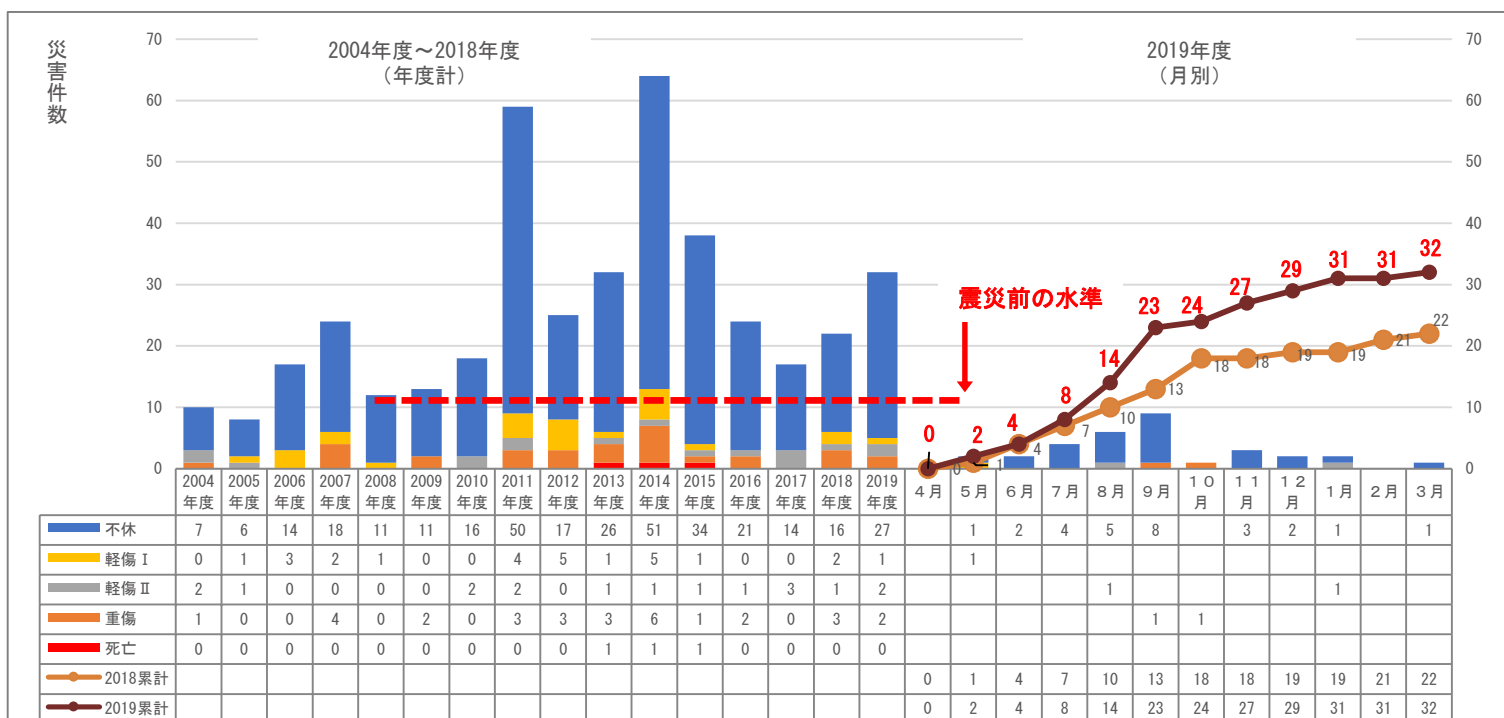


## 災害発生状況

## 2019年度災害発生状況

2019年度の災害発生状況は、2018年度と比較して、10人増えました（22人⇒32人 45.4%増）。休業災害以上の度数率は「0.46」と、2017年度総合工事業の度数率「1.09」より低い状況でした。（度数率：100万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数） 内訳では、記録的猛暑により熱中症の発症が2018年度より6人増（8人→14人）、その他の災害も4人増（14人→18人）となりました。

この災害人数が増加したことや、重傷（休業日数14日以上）災害が2件発生したこと等の課題を分析し、2020年度は次頁に示す通り、災害発生抑止に向けた取組みの見直し・工夫を行います。



## 安全活動の2019年度総括と2020年度方針

## 2019年度安全活動の総括

2019年度の安全活動は、以下の通り総括しています。

2019年度 安全活動 の総括	評価	意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社員災害(4件発生)の分析をしたところ、自分は大丈夫、災害を起こすことは無いなどといった気持から<b>危険感が低い</b>ことが確認された ⇒ I-④、II-①へ反映</li> <li>・ルールの不遵守や危険箇所が排除されずに作業を行っているなど、元請、作業員の<b>安全意識が低いと見られる</b>災害があった ⇒ II-②へ反映</li> <li>・社員と作業員が一体となり活動を行う独自の<b>安全文化</b>(安全標語、イベント等)が定着してきている ⇒ I-③へ反映</li> </ul>
		スキルアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全ルールや熱中症防止教育など、<b>工事監理員</b>の安全管理スキル向上の取組を行ったが、発生した災害を振り返ると管理すべき<b>力量が十分でなかった</b> ⇒ II-①へ反映</li> <li>・<b>班長教育</b>において、現在の安全管理に必要な力量を向上させるための内容が十分でなかった ⇒ II-②へ反映</li> </ul>
		管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社員災害を振り返ると、現場出向前の<b>KYが未実施</b>だった(KYルールがなかった) ⇒ IV-②へ反映</li> <li>・手順書、TBM-KY、リスクアセスメント活動において、<b>危険箇所の抽出が十分できていなかった</b> ⇒ III-②へ反映</li> <li>・企業と共に有効なTBM-KYについて議論し、<b>重要なポイントを再認識</b>できた ⇒ IV-③へ反映</li> </ul>
	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>危険箇所の抽出不足</b>が主要因となった災害が多く発生</li> <li>・監督者(元請、班長)、社員の安全意識が低い</li> </ul>	
	課題	<p><b>災害が増加(22件→32件)となった要因</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手順書、TBM-KY、リスクアセスメント活動で<b>危険箇所の抽出が十分でなかった</b>(スキル、管理の問題)</li> <li>・ルール遵守、安全管理を向上させる<b>教育が不足</b>(元請、班長、社員)</li> </ul> <p><b>熱中症が増加した要因</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱中症が多く発症した共通要因は、<b>40歳以上、全面マスク作業</b>であったことから、追加の対策が課題</li> </ul>	

## 2020年度安全活動の策定方針

2019年度の災害発生状況、安全運動の総括を受け、さらなる安全管理の強化、意識改善が必要であることから、2020年度は「意識・スキルアップ・管理」を3本の柱とした取組みで対策を強化します。

分類	アクションプラン	取組みの内容
意識	I. 安全意識の向上・浸透	①安全標語の応募・掲示、安全カレンダーの掲示 ②「危険箇所抽出」災害撲滅キャンペーン～「転倒・つまずき」等 ③安全イベント(安全総決起集会など)による安全意識の向上 ④ <b>安全ルール遵守に関する勉強会開催(安全活動の意義、安衛法遵守)</b>
スキルアップ	II. 安全管理のスキルアップ	① <b>工事監理員の安全管理のスキルアップ</b> ② <b>班長の安全管理のスキルアップ</b> (班長教育カリキュラムの改善)
管理	III. 企業の安全管理の強化・改善活動	①安全管理に関する教育(災害事例活用、良好事例紹介等)を推進 ② <b>手順書(安全対策)の不備改善、TBM-KYの改善活動</b> ③ <b>安全部門、主管部による作業の安全管理をモニタリング・助言</b>
	IV. 危険箇所の撲滅・5S	① <b>各安全パトロールでの指摘強化</b> (不安全箇所の排除)～安推協/協力企業と幹部の合同/エリアキーパー ② <b>社員の現場出向前のKY活動の促進</b> (社員災害の撲滅) ③ <b>TBM-KYの活性化活動</b> (社員の参加、想像を働かせた発言等) ④安全事前評価(リスクアセスメント)の横断的なチェック・評価(他所事例災害等も自所の安全活動へ展開、必要に応じPDCAを判断)
	V. 安全活動の実施状況の評価・コミュニケーション活動	①企業の安全診断(主に特別安全管理指定事業所が対象) ②安全会議による安全管理の強化検討(当社、企業) ③自組織点検(社内の安全管理の評価と改善要望)
共通	VI. 熱中症予防活動	①4月～10月 <b>熱中症予防対策の強化</b>
	安全全般	①交通安全(構内・構外)・事務所内災害防止の徹底

赤字：重点実施項目

## 熱中症予防対策

## 2020年度熱中症予防対策

2020年度4月から10月の熱中症予防対策は、以下の通りです。

赤字：2019年度に発生した熱中症発生の特徴に伴う対策

方針	目的	対策（アクションプラン）
熱中症の意識向上 （教育）	熱中症教育の実施	社員・協力企業への熱中症教育の実施 協力企業からの熱中症対策での教育内容確認
	熱中症予防対策の周知	クールベスト・保冷剤着用の呼びかけ（WBGT値25℃以上） 熱順化の対応強化（作業時間の管理等） 情報掲示板・ポスター等での呼びかけ
クールベスト・保冷剤の着用と適切な休憩	熱中症の防止と発症時	クールベスト保冷剤・冷蔵庫の配備・管理 WBGT表示器、測定器及び表示器の配置 WBGT測定器・表示器（ソーラー式）及び時計の運用 救急医療室（ER）での応急治療・緊急移送体制の確保 給水車の配備・管理
		熱中症管理者からの日々指導（体調管理、水分・塩分摂取、保冷剤着用等） 保冷剤着用と原則連続作業の規制 ①WBGT値25～28℃未満（警戒）：2時間以下 ②WBGT値28～31℃未満（嚴重警戒）～軽作業：2時間以下 ③WBGT値28～31℃未満（嚴重警戒）～重作業：1時間以下 ④WBGT値31℃以上（危険）原則、作業中止（主管部による許可作業を除く） 協力企業の管理者による作業前の体調管理（体温、血圧、アルコールチェッカー実測） 協力企業の管理者による健康診断結果、熱中症含む既往歴確認と状況に応じた配慮 酷暑時間帯の原則作業禁止7/1～8/31（14時～17時） 梅雨明け～9月末期間の全面マスク装着作業の管理強化（新規入所者、40歳以上、熱中症既往歴の作業員に配慮した作業計画を行い、安全管理者はその実績を確認） 作業エリア毎のWBGT値の確認と管理 「1Fの夏場作業（4月～10月）の経験がない作業員」の識別化、熱中症予防の徹底 作業前のフェースtoフェースの体調管理 天気予報の事前確認（WBGT値、温度変化）を確認し、温度変化が大きい場合は作業前に作業員へ熱中症予防をさせる
協力企業と一体となった 確実な熱中症予防	熱中症統一ルール の徹底	
	作業環境の変更に伴う 身体負荷の軽減	各ゾーンに応じた身体的な負荷の少ない装備への変更推進 屋外作業時に日よけ使用の推奨

※WBGT（Wet Bulb Globe Temperature：湿球黒球温度）とは、人体と外気との熱のやりとり（熱収支）に着目した指標で、人体の熱収支に与える影響の大きい ①湿度、②日射・輻射など周辺の熱環境、③気温の3つを取り入れた暑さ指数のこと。