福島第一原子力発電所 廃炉・汚染水対策に関する取り組みについて



2020年2月19日

東京電力ホールディングス株式会社





- 1. 汚染水対策の概要と取り組み
- 2. プール燃料取り出しに向けた取り組み
- 3. 燃料デブリ取り出しに向けた取り組み
- 4. その他
 - 1/2号機排気筒解体工事
 - 3号機燃料デブリ冷却状況の確認試験
 - 安全・品質向上に向けた基本的考え方と組織と要員の充実



1. 汚染水対策の概要と取り組み

1-1. 「汚染水対策」の概要



- 汚染水の問題に対しては、3つの基本方針に加え、滞留水処理の完了、安定的な運用に向けた取り組みを進めています。
- また、中長期ロードマップでは対策の進捗状況を分かりやすく示す目標工程(マイルストーン)を設定しており、優先度の高いリスク源である建屋内滞留水については、2020年内の処理完了を目指しています。
 - 1. 3つの基本方針に従った 汚染水対策の推進に関する 取り組み

【3つの基本方針】

- ①汚染源を「取り除く」
- ②汚染源に水を「近づけない」
- ③汚染水を「漏らさない」



多核種除去設備等による処理を進めています。

陸側遮水壁が効果を発揮し、サブドレン等との重層的な対策により**汚染水の発生量を抑制**しています。 (2018年度平均170m³/日)

2020年内の150m³/日程度に、**2020年内には100m³/日以下**への 抑制に向けて、対策を進めています。

- 2. 滞留水処理の完了に向けた 取り組み
- ④建屋滞留水の処理
- (1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く)
- ⑤滞留水中に含まれるα核種の濃度を低減 するための除去対策
- ⑥ゼイオライト土嚢に対する線量緩和対策 安全な管理方法の検討



検討を進めています。 2020年内に建屋内滞留水※処理を完了し、原子炉建屋については2022 年度~2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に低減させる計

水位低下の進捗により確認されたg核種については、性状把握や処理方法の

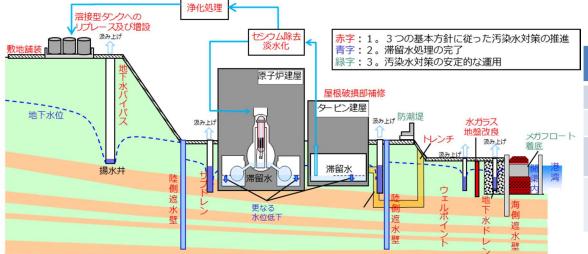
画です。

プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階に、震災直後の汚染水対策の一環として設置したゼオライト土嚢について、線量低減策及び安定化に向けた検討を進めています。

- 3. 汚染水対策の安定的な運用に 向けた取り組み
- ⑦津波対策や豪雨対策など大規模災害のリスクに備えた取り組み
- ⑧汚染水対策の効果を将来的にわたって維持するための取り組み
- ⑨燃料デブリ取り出しに関する取り組み



津波対策として、建屋開口部の閉止対策、メガフロートの移動・着底等や防潮堤設置の工事を進めています。また、豪雨対策として、土嚢設置による直接的な建屋への流入を抑制するとともに、排水路強化等を計画的に実施していきます。



汚染水対策の概要図(イメージ)

中長期ロードマップにおける汚染水対策のマイルストーン (主要な目標工程)

内容	時期	達成状況	
汚染水発生量を150m³/日程度に抑制	2020年内	-	
汚染水発生量を100m³/日程度に抑制	2025年内	新設	
建屋内滞留水※の処理完了	2020年内	-	
原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程 度に低減	2022年度~2024年度	新設	

※:1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く

1-2. 3つの基本方針に従った取り組み(【方針1】汚染源を取り除く)



- 日々、発生する汚染水は、セシウム吸着装置や多核種除去設備(ALPS)にて、放射性物質の濃度を低減(リスクを低減)し、 タンクに貯蔵しており、ALPS処理水約111万m³、ストロンチウム処理水約7万m³貯留しています。(1月23日時点)
- ALPSの運用状況に応じ、タンク内のALPS処置水の濃度はバラつきがあるものの、2019年9月30日~2019年12月31日の間に 新たに満水となった貯留タンクのトリチウムを除く告示濃度比総和は、1未満で推移しています。



ALPSの運用状況

貯蔵タンク

【リスク低減目標とALPSの運用状況】

多核種除去設備

(ALPS)

2013~2015年度(フェーズ1)

○RO濃縮塩水の早期処理・敷地境界1mSv/年未満の早期達成を目標とし、稼働率を上げて処理を実施しました。

貯蔵タンク

2016年度(フェーズ2)

○既設ALPS・増設ALPSの処理容量がタンクの建設容量を上回っていたため、 告示濃度限度未満を意識した処理を実施しました。

2017年度~2018年11月(フェーズ3)

○漏えいリスクの高いフランジタンクに貯留している水を2018年度末までに 処理することを目標とし、敷地境界1mSv/年未満を維持しつつ運用しました。



告示濃度比(推定)

※1 2019/9/30以降、2019/12/31までに新たに満水になったタンク群の貯蔵量

 ~ 1

- ※2 放射能濃度の実測完了後、追加で受入れた(2018年10月~)ALPS処理水を含む。 なお、受入れ量は少ないため当該タンク群における62核種の告示比総和(推定)は実測結果からの算出した値と同じとしている。
- ※3 当該タンク貯留量のうち、G4北、G5エリアのフランジタンク貯留していたALPS処理水は、タンク解体に伴いBエリアの溶接タンクに 移送。移送完了後の貯留量を反映

5~10

10~100

100~19,909

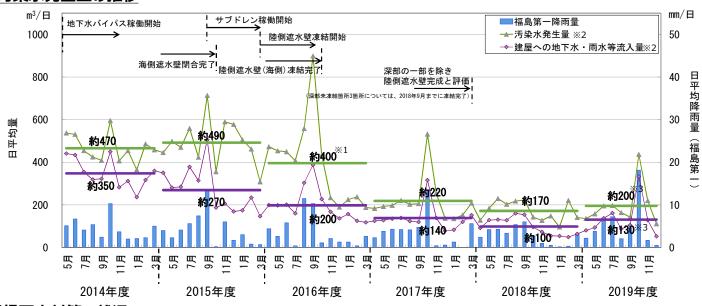
※4 2013年度に発生した既設ALPSのクロスフローフィルタの不具合により炭酸塩沈殿処理のスラリーが設備出口に透過した事象 4

1-3. 3つの基本方針に従った取り組み(【方針2】汚染源に水を近づけない)



- 陸側遮水壁やサブドレン等の重層的な汚染水対策により汚染水発生量は、約490m³/日(2015年度平均)から約170m³/日 (2018年度平均)まで低減しています。
- また、雨水の流入を防止するため、順次、屋根雨水対策を進めています。3号機タービン建屋屋根雨水対策の準備作業として、クレーンヤードの整備が完了し、現在、ガレキ撤去作業を進めています。

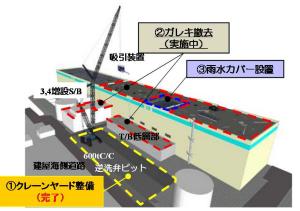
> 汚染水発生量の推移



- ※1:2018年3月1日に汚染水発生量の算出方法を見直したため、第20回汚染水処理対策委員会2017年8月25日開催)で公表した値と異なる。見直しの詳細については第50回、第51回廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議資料に記載。
- ※2:1ヶ月当たりの日平均量は、毎週木曜7時に計測したデータを基に算出した前週木曜日から 水曜日までの1日当たりの量から集計。
- ※3:2019年4月~8月までの平均値(暫定値)

> 屋根雨水対策の状況

3号機タービン建屋屋根雨水対策の準備作業として、クレーンヤード整備、3/4号機サービス建屋及び3号機タービン建屋低層部のガレキ撤去が完了。現在、3号機タービン建屋上 屋のガレキ撤去作業を進めています。また、3号機放射性廃棄物処理建屋については、汚染源除去作業のためのガレキ撤去作業が概ね完了し、雨水浄化材の設置を予定しています。





ガレキ撤去前



3/4号機サービス建屋ガレキ撤去完了

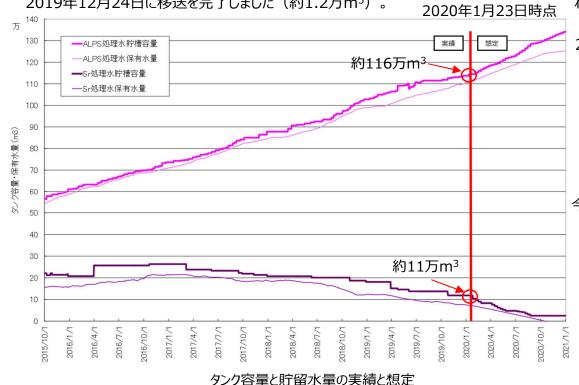
1-4. 3つの基本方針に従った取り組み(【方針3】汚染水を漏らさない)



- 2020年末までに約137万m³のタンク容量を確保するため、タンク建設を計画的に進めています。
- 今後、137万m³のタンク容量確保(2020年12月末)に向け、水抜きが完了したSr処理水タンクを再利用し、2020年3月から ALPS処理水を受け入れる計画です。(再利用タンク 93基:約9.7万m³)
- 2018年10月に発生した硫化水素対策として、タンク底部の残水およびスラッジの回収、底部付近の清掃を実施した上でALPS処理水を受け入れます。

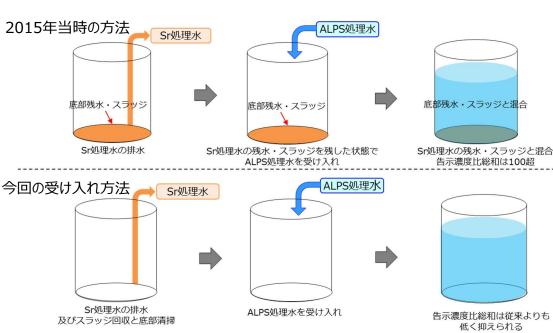
▶ タンクの建設計画

2018年年度は全体で約15万m³の容量を確保出来ました。引き続き2019年度も約13万m³の容量を確保する計画です。また、フランジ型タンクに貯留している淡水(RO処理水)について、2019年11月26日から溶接型タンクへの移送を実施し、2019年12月24日に移送を完了しました(約1,2万m³)。



> Sr 処理水タンクの再利用方法について

今回の受け入れ方法については、タンク底部のスラッジ回収・清掃を実施した上でALPS処理水を受け入れるため、2015年当時の方法よりも告示濃度比の総和は小さくなるものの、タンク内に残留する放射性物質の影響によりALPS出口濃度と比較して高くなることが想定されるため、受け入れ後に告示濃度比への影響を確認していきます。



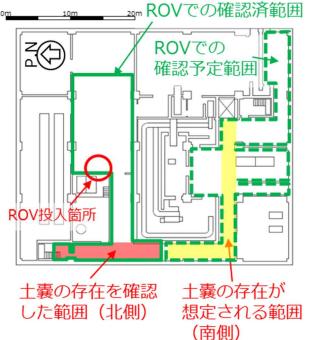
Sr処理水タンクの再利用方法の概要

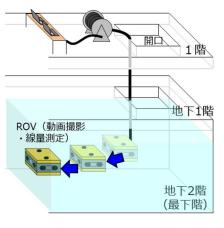
1-5. 汚染水処理の完了に向けた取り組み



- 建屋滞留水処理完了に向けて、建屋床面の汚染状況を把握するため2018年12月にプロセス主建屋(以下、PMB)と高温焼却炉建屋(以下、HTI)の地下階の線量調査を行った結果、最下階において、高い空間線量率が測定されました。(PMB:最大2,600mSv/h、HTI:最大830mSv/h)
- その後、震災直後に、それぞれの建屋にゼオライト土嚢を設置したことを確認できたことから、2019年9月(PMB)、12月(HTI)に それぞれ、水中ドローン(ROV)を投入し、詳細な線量調査およびゼオライト土嚢*の目視確認を行いました。
- また、PMBについては、現状のまま床面が露出した際の線量影響を評価し、最寄りの敷地境界評価点において、実効線量が 10⁻⁴mSv/hオーダーの増加であり、敷地境界線量には、ほぼ影響しないことを確認しました。
- PMBについては、2月12日にゼオライト土嚢のサンプリングを実施しており、線量影響についても再評価する計画です。HTIについては建屋南側の土嚢についても準備ができ次第、調査を行う計画です。 ※ゼオライトナ嚢:滞留水中の放射性物質を吸着するゼオライトを含んだ土嚢

高温焼却炉建屋最下階のゼオライト土嚢設置状況





HTI建屋最下階の調査イメージ

> 線量調査及びカメラによる目視調査結果

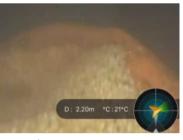
これまでの調査の範囲において、土嚢の表面線量は最大約4,000mSv/hあることを確認しています。



HTIの土嚢状態



活性炭と考えられる 黒い粒



ゼオライト拡大写真 土嚢袋が破れており、 中身が直接見える状況

▶ PMB地下階で確認されたゼオライト土嚢からサンプリング状況



採取した粒子の表面線量率※

γ+β 1.3 mSv/h程度

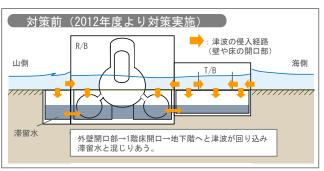
※核種等の詳細は今後、分析にて確認していく。

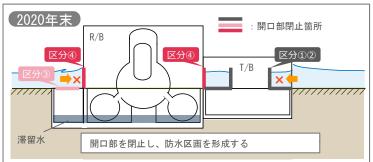
1-6. 汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み(地震・津波への対応)

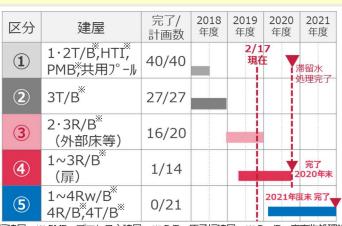


- 地震・津波に対しては、安全上重要な対策及び評価を実現可能性などを考慮しつつ段階的に進めています。
- 2021年以降も滞留水が残る1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋は、津波による滞留水の流出リスクを低減させるという目的から、滞留水処理が完了する他の建屋より優先的に閉止または流入抑制対策を実施しており、2020年末の完了を目指しています。
- メガフロートは、津波発生時に漂流物になり周辺設備を損傷させるリスクがあることから、港湾内に移設・着底しリスクを低減させるための海上工事を実施しております。3月上旬より、メガフロートを移動した後、2020年上期を目標に、着底・内部充填作業を完了する予定です。
- また、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、既に設置している防潮堤を北側に延長します。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。

地震・津波対策(建屋開口部の閉止)

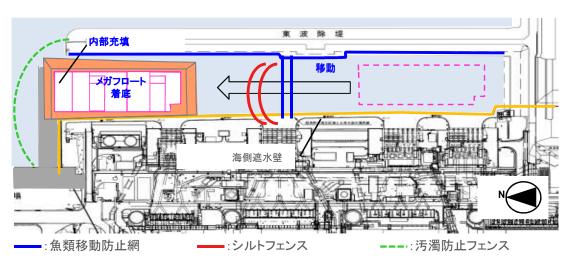


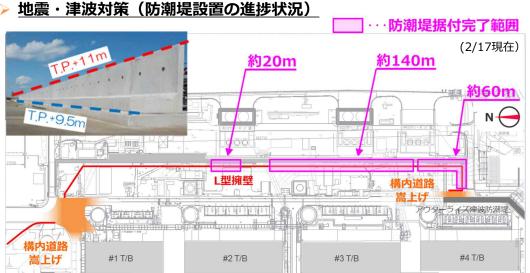




《T/B:タービン建屋 ※ HTI:高温焼却炉建屋 ※ PMB:プロセス主建屋 ※ R/B:原子炉建屋 ※ Rw/B:廃棄物処理建1

地震・津波対策(メガフロートの移設・着底)





1-7. その他(台風19号対応)



- 台風19号の接近に備え、人身安全・設備安全の確保のため、大型クレーン全台のブーム伏せ、資機材等の固縛・片付けを行い、クレーン の転倒防止や飛散物の抑制を図りました。
- ■また、建屋滞留水の水位上昇リスクを考慮し、予めサブドレンピット水位設定値を上げ、建屋滞留水との水位差確保の実施、建屋への雨 水の流れ込み抑制のため土嚢の設置を行いました。
- その結果、敷地内の一部法面に崩落が確認されましたが、汚染水の漏えいや主要設備に影響を与えるような被害はありませんでした。
- 今回の豪雨(約270mm/週)により、約590m³/日の汚染水が発生しましたが、陸側遮水壁等のこれまでの重層的な対策により、至近 で同程度の豪雨(約280mm/週)における汚染水発生量(約1,210m³/日)に比べて大きく低減させることができました。

台風接近前の対応状況



大型クレーンのブーム伏せ状況



クレーンのブーム伏せ状況



大型土囊設置状況

一部法面の崩落状況と応急処置状況



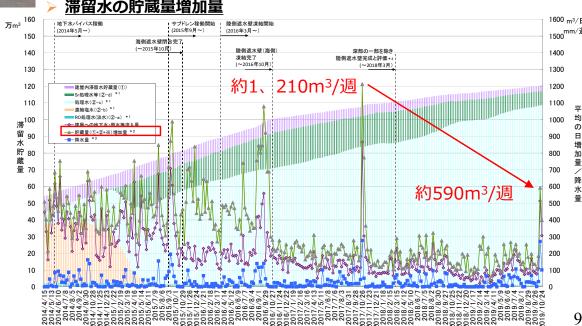


一部崩れている状況



応急処置後の状況

滞留水の貯蔵量増加量



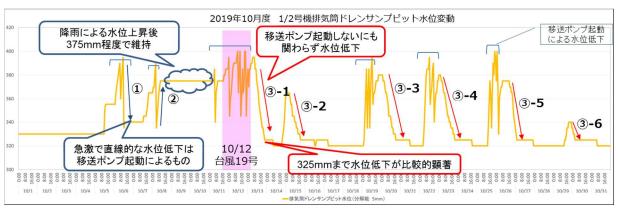
1-8. その他 (1/2号機排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象)



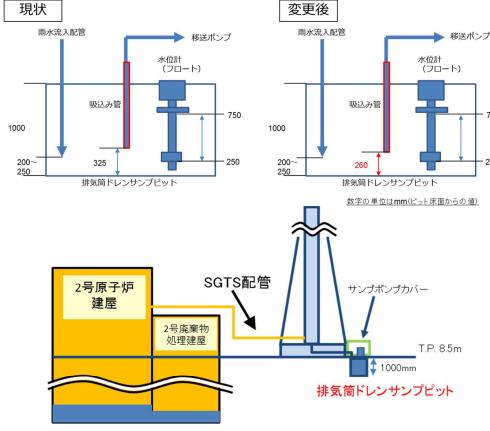
- 2019年11月26日に、1/2号排気筒ドレンサンプピットの水位トレンドデータを確認したところ、移送ポンプが起動していないにもかかわらず、 水位が低下する事象を確認しました。過去に遡って確認したところ、10月12日の台風19号以降当該事象が見られることがわかりました。
- ■ピットからの流出の可能性を踏まえた影響緩和対策として、ピットの水位設定値を可能な限り低くするとともに、水位監視を強化しました。
- 現在は、ピット汲み上げ水位下限値を下げる対策を、2020年2月14日に完了し、水位を継続監視しています。
- 今後、排気筒の解体作業完了後には、排気筒上部に蓋を設置する計画であり、蓋設置後は排気筒内からピットへの雨水流入は無くなる見込みです。また、ピットを利用しない抜本的な対策について検討を進めます。

> 影響緩和対策

トレンドデータから、ピットの水位が、325mmまで水位低下が比較的顕著であることから、この水位以下で水位管理が出来るよう、ピット内の吸込み管を交換し、より低い位置で水位管理が出来るような対策を、2020年2月14日に完了し、水位トレンドデータを継続して監視しています。



2019年10月度 1/2号機排気筒ドレンサンプピット水位変動



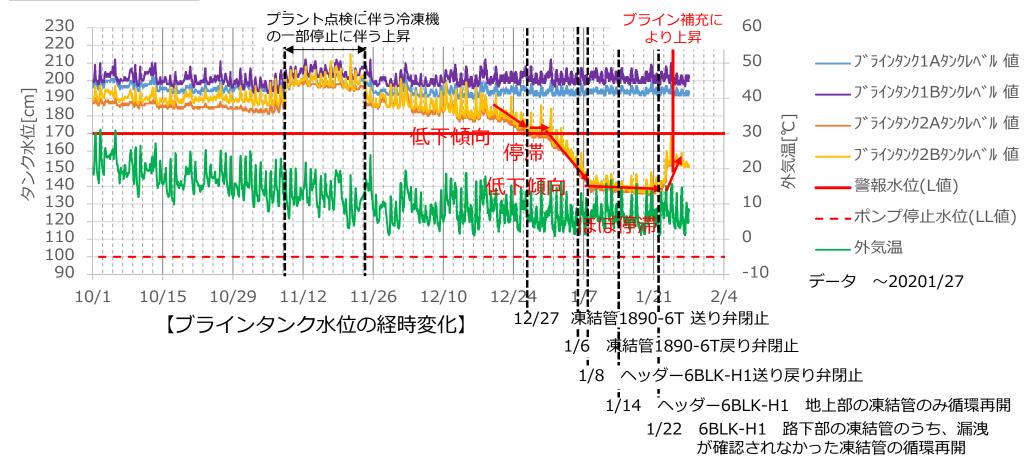
1/2号機排気筒ドレンサンプピット概要

1-9. その他(陸側遮水壁からのブライン漏洩事象)



- 2019年12月26日、陸側遮水壁のブラインタンクの一部水位が低下傾向にあることを確認しました。
- 調査の結果、2、3 号機間の道路下部にある凍結管の継手部(4箇所)からの漏えいを確認しました。当該箇所については継手及びバルブを交換し、1月24日までに10m³のブラインを補充した上で、1月31日からブラインの循環を再開しました。引き続きタンク水位を継続監視してまいります。なお、当該箇所のブライン停止後も地中温度分布を確認しており、凍結について影響は生じていないことを確認しています。
- また、漏えいした凍結管が道路下部に集中していることから、現場の環境や部材の劣化を含めて原因究明を行い、対策を検討し、適切な保全に努めてまいります。
- 今後は、ブラインの漏洩を早期に発見出来るよう、ブラインタンク水位ならびに漏洩の監視体制を整備していく計画です。

> ブラインタンク水位の変化





2. プール燃料取り出しに向けた取り組み

2-1.使用済燃料プールからの燃料取り出しの概況



■ 使用済燃料プール内の燃料取り出しについては、初号機の4号機が2014年12月に完了しており、次の3号機で2019年4月15日よ り開始しています。引き続き、1,2号機の燃料取り出しに向けて、準備を進めています。

主な作業項目と作業ステップ

71.2号機

瓦礫撤去、除染

大型クレーンや重機等を用いてオペ レーティングフロアの瓦礫撤去、除染 作業を行います。

・2018年1月からガレキの撤去を開始しました。



> 1号機の状況

しました。





2018年9月 1号機瓦礫撤去状況

・2019年7月9日にSFP周辺南側エリアのガレキ撤去を開始

燃料取り出し設備の設置

燃料取り出し用カバー (コンテナ)、燃料取扱 設備などを設置します。



3号機燃料取り出し用カバー

燃料取り出し

▼ 3号機

使用済燃料プールから 燃料を取り出し、共用 プールへ移動します。



3号機の実施状況

→4号機 燃料1、535体の取り出し完了 保管/搬出

取り出した燃料は、共用プールにて適 切に保管します。必要に応じ、敷地内 の乾式キャスク仮保管設備へ搬出し、 共用プールの容量を確保します。



共用プールへの燃料格納

ドラップにおける主要な口挿工和

長期 「トマッノにのける主要な日標工作				
項目	時期			
1号機燃料取り出しの開始	27年度 ~28年 度目処			
2号機燃料取り出しの開始	24年度 ~26年 度目処			
3号機燃料取り出しの完了	2020年 度末頃*			

※: 2019年4月15日より燃料取り出しを 開始しました。

3号機の状況

- ・2018年2月ドーム屋根の設置を完了しました。
- ・2019年4月15日より燃料取り出しを開始しました。
- ・2020年2月18日時点で566体のうち76体について 共用プールのラックへの貯蔵が完了しています。





2011年6月

東側小ガレキの撤去状況

> 2号機の状況

- ・2019年2月にオペフロ全域の汚染状況及び設備 状況等の調査を完了。
- ・2019年8月に2回目のオペフロ内残置物移動・ 片付けを完了し、9月10日より3回目の残置物 移動・片付けを開始しました。





移動・片付け前





2020年1月

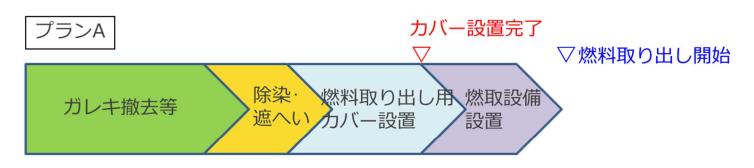
オペフロ内残置物移動・片付けの実施状況

2-2. 1号機のプール燃料取り出し



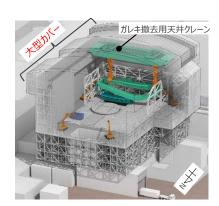
- 1号機では、使用済燃料プール(以下、SFP)からの燃料取り出しに向けて、現在、ガレキ落下防止・緩和対策のためSFP周辺の小ガレキ 撤去等を進めています。
- オペフロ北側及び中央の屋根スラブ撤去は概ね完了しましたが、南側については屋根の崩落に伴い天井クレーン及び燃料取扱機が損傷して 残置している状況であり、今後の南側の崩落した屋根等の撤去作業を進めていくためには、これまでの調査結果を踏まえ、ダスト飛散に留意 したより慎重な作業が求められます。
- そのため、1号機の燃料取り出しについて、屋外でのガレキ撤去後に燃料取り出し用カバーを設置する工法(プランA)と、ガレキ撤去よりも先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、大型カバー内でガレキ撤去を行う工法(プランB)の2案について、検討を進めてきました。検討の結果、オペフロ作業中のダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点から、プランBを選択することとしました。
- ■現在、今回選択した工法の詳細設計並びに燃料取り出し工程の精査を進めています。

検討プランの作業フロー



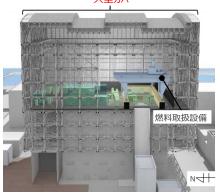


※上記フローは、プランA/Bともに現在実施中のガレキ落下対策以降の作業を示す。



ガレキ撤去作業イメージ図

大型カバー



燃料取り出し作業イメージ図

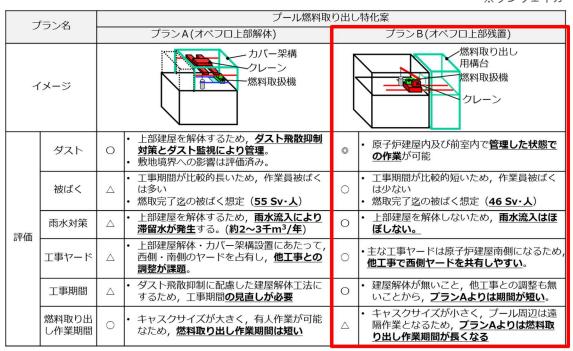
2-3. 2号機のプール燃料取り出し



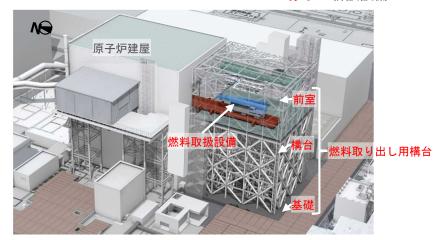
- 2号機は、当初、既設の天井クレーン・燃料交換機を復旧(分解・除染・補修等)することを検討していましたが、オペレーティングフロア(以下、オペフロ)内の線量が高いことから、既設の天井クレーン・燃料交換機の復旧は難しく、2015年11月に建屋上部の解体が必要と判断していました。
- 2018年11月~2019年2月に実施したオペフロ内調査では、2011~2012年に実施した調査結果と比較すると線量が低減している傾向が確認され、遮へい等を適切に実施することによりオペフロ内でも限定的な作業であれば実施できる見通しが得られました。
- 調査結果を踏まえた検討の結果、ダスト管理や作業被ばくの低減の観点から、建屋南側に小規模開口を設置しアクセスする工法を選択しました。
- 現在、今回選択した工法の詳細設計並びに燃料取り出し工程の精査を進めています。

> 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り扱いします。
- ・ブーム型クレーン式の燃料取扱設備を採用することで、南側外壁の開口部は小さくなり、原子炉建屋の構造部材のうち柱と梁の解体を回避します。
- ・燃料取扱設備は、燃料取り出し用構台での組立・保守作業が可能となることから、作業員被ばくを低減します。
- ・燃料と輸送容器は、燃料取扱設備にて遠隔操作により取り扱いします。
- ・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。
- ・輸送容器の吊り降ろしは燃料取り出し用構台に新設する搬出・搬入口を利用します。 ※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。



赤字:新設設備



燃料取り出し用構台概念図(鳥瞰図)

2-4. 3号機のプール燃料取り出し

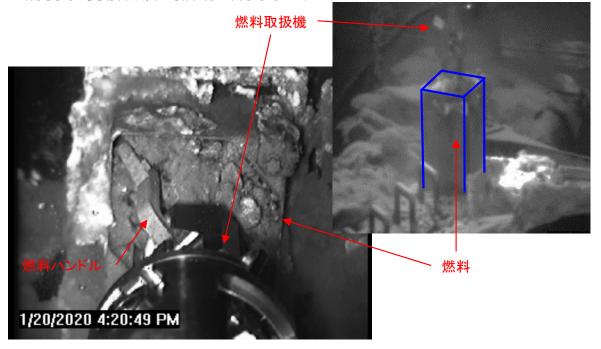


- 3号機のプール燃料取り出しについては、2019年9月以降、ガレキ撤去作業を先行実施しつつ、並行して定期点検後の準備作業中に確認された不具合の対応をしておりましたが、2019年12月23日より燃料取り出し作業を再開しました。
- その後、作業は順調に進んでおりましたが、2月15日に、11回目の燃料取り出し作業として、プールから取り出した燃料を構内輸送容器で共用プールに輸送後、容器から燃料の取り出しを実施していたところ、1体(7体中)の燃料について収納缶から外れない事象が発生しました。2月16日に、収納缶の引っ掛かりに対して、治具による解除を試みましたが解除することが出来なかったため、収納缶ごと専用のラックに収納する予定です。
- なお、同日2月16日に、12回目となる燃料取り出し作業を開始しており、輸送容器への装填を完了しています。

燃料取り出し作業の進捗状況

2020年2月18日時点で、計76体(566体中:使用済燃料514体、新燃料52体)について共 用プールのラックへの貯蔵が完了しています。

新燃料については、2020年1月20日の8回目となる燃料取出作業において、52体全ての取り出しが完了し、使用済燃料の取り出しに着手しています。



使用済燃料のラックからの取り出し状況

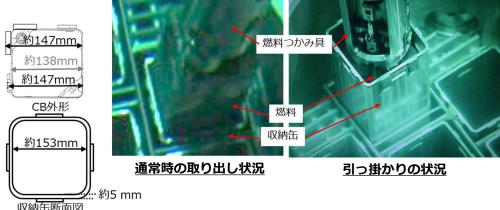
収納缶の引っ掛かりについて

11回目の燃料取出作業完了後、2月15日に共用プールにて、構内輸送容器からラックへ燃料取り出しを実施していたところ、1体の燃料について収納缶と外れない事象が発生(燃料を吊り上げると収納缶も一緒に吊り上がる)しました。

原因については、構内輸送容器による燃料輸送時にチャンネルボックスの外表面と 収納缶内表面間に瓦礫が挟まることにより燃料吊り上げ次の抵抗が増加したと推定 しています。

今後の対応として、まずは、配備済の収納缶用の吊り治具を用いて、収納缶ごと専用のラックに収納します。次に、吊り治具の使用にあたり、FHMのインターロック設定の確認と事前の取り出し訓練を実施します。

また、燃料を収納缶ごと取り出した後、ラックへ貯蔵し、予備の収納缶を構内輸送容器に設置し、燃料取り出しを継続します。





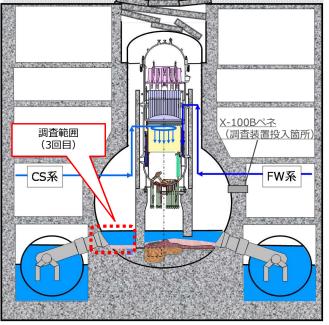
3. 燃料デブリ取り出しに向けた取り組み

3-1. 燃料デブリ取り出しの検討状況について



- 1号機では、溶融した燃料のほぼ全量がペデスタルへ落下しており、炉心部にはほとんど燃料が存在していないと推定しています。
- 2・3号機では、溶融した燃料の内、一部は原子炉圧力容器底部またはペデスタル※へ落下し、一部は炉心部に残存していると考えて います。
- デブリ取り出し初号機は、原子力建屋1階の環境整備状況等のエンジニアリングの結果、2号機が妥当と評価しました。 ※原子炉圧力容器を支える基礎

▶ 1号機 X-100Bペネ 調査範囲 (3回目) CS系 FW系

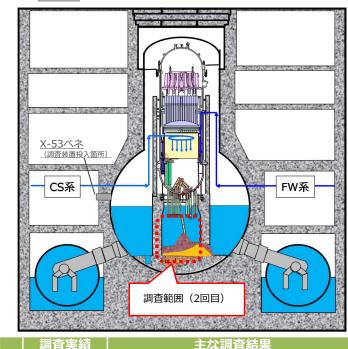


	調査実績	王な調食結果
	1回目 (2012/10)	• 1階グレーチング(格子状の床)からカメラ・線量計を吊り下ろし、ペデスタル外地下階を調査しました。
1 号 機	2回目 (2015/4)	 底部に近づくほど線量が上昇する傾向や、落下物等を確認しました。 2017/203218 115 00 3 バルブ
	3回目 (2017/3)	落下物

▶ 2号機 CS系 FW系 X-6Bペネ

	調査実績	主な調査結果
	1回目 (2012/1)	 フィンガを有する調査装置を用い、原子炉格納容器内の堆積物の性状 (硬さや脆さ)を把握するため、排触調査を行いました。 小石状の堆積物は把持して動かせることや把持できなき硬い岩状の堆積
	2回目 (2012/3)	
2 号	3回目 (2013/8)	
機	4回目 (2017/1~2)	物があることを確認しました。 岩状の堆積物
	5回目 (2018/1)	
	6回目 (2019/2)	小石状の 堆積物

> 3号機



• 水中遊泳式調査装置を用い、ペデス

1回目

12)

2回目 (2017/7)

(2015/10~

タル内の調査を行いました。

• CRDハウジング近傍で炉内構造物と 推定される構造物を確認しました。 また、複数の落下物・堆積物を確認

しました。



堆積物(砂状)

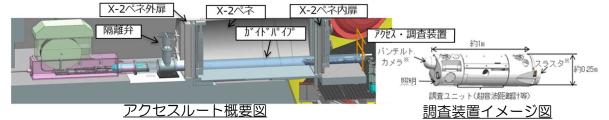
3-2. 1号機の原子炉格納容器(PCV)内部調査



- 格納容器内へ調査装置を投入するためのアクセスルート構築作業に2019年4月8日より着手しており。その一環として、6月4日作業 員が定期検査の際に格納容器に入る扉(X-2ペネトレーションの扉)に孔を開ける作業中に、格納容器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の値が作業管理値に達したことを確認しました。
 - ※作業管理値到達後に作業は停止しました。なお、早期検知用のダストモニタ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ています。
- その後、監視を充実させるため、ダストモニタを増設するとともに、切削量を制限しつつ、切削場所を変えながら、ダスト濃度の変化の計測 を続けてきた(2019年7月~2020年2月12日)結果、ダスト上昇要因などの知見を得るとともに、2月12日に3箇所中1箇所目と なる200A (孔径約0.21m) の穿孔が完了しました。
- 現在、取得したデータの更なる分析・評価を進めており、ダスト飛散抑制対策を含めた作業時の管理方法を適正化することを検討して います。今後は、ダスト飛散抑制対策として格納容器内の構造物の洗浄を3月中に実施し、続くアクセスルート構築の作業は4月頃か ら着手する計画です。

▶ ボート型調査装置を投入するアクセスルート

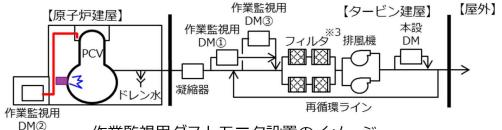
作業員が定期検査の際に格納容器に入る扉に孔を開け、ガイドパイプを挿入した上で、格納容器内 に調査装置を投入を予定しています。



ダストモニタ (DM) について

- 作業監視用DM①:ガス管理設備のダスト濃度上昇の早期検知用
- 作業監視用DM②: PCV上蓋近傍のダスト濃度監視用(増設)
- 作業監視用DM③:ダスト濃度監視の連続性確保を目的とした、
 - 再循環希釈後のダスト濃度監視用 (増設)

本設DM:フィルタでのダスト除去後のダスト濃度 ト昇の早期検知用



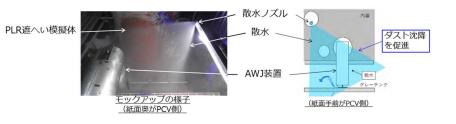
作業監視用ダストモニタ設置のイメージ

得られた知見について

- ① 扉を切削する際に、奥の格納容器内の構造物に高圧水が当たり、そこからダ ストが発生すること。※切削手段としては、アブレシブウォータージェット(AWJ、 高圧水に研磨剤を混合し切削性を向上させた孔開け加工機)を活用
- 既切削場所と近い場所を切削する場合には、AWJにより格納容器内の構造 物が既に洗浄されており、ダストの発生量が少なくなること。
- 切削作業で発生したダストは、格納容器内で拡散する前に、ガス管理設備 の早期検知用のダストモニタに到達し、指示値が上昇すること。 ※ただし、下流のフィルタでダストは除去されます。

▶ 得られた知見を踏まえたダスト飛散抑制対策について

- 格納容器内の構造物を水で洗浄し、ダスト発生を抑制します。
- AWJ作業時にスプレイ散水することで、ダストの飛散を抑制します。



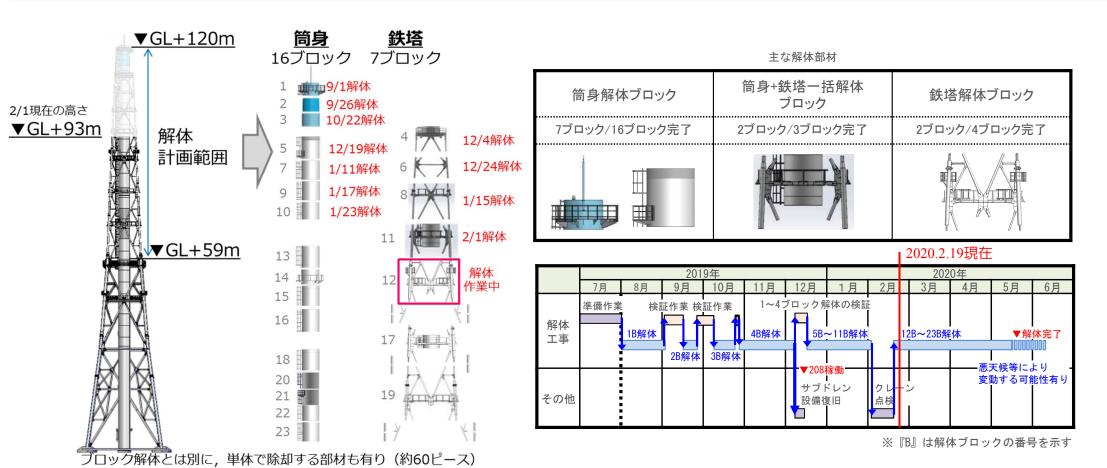


4. その他

4-1. 1/2号機排気筒解体工事

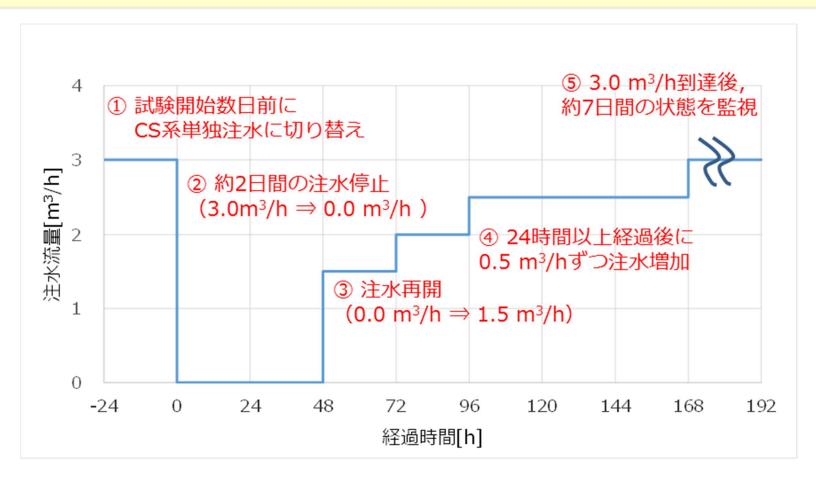


- 1/2号機排気筒の上部に損傷・破断箇所があることを踏まえ、耐震上の裕度向上を目的に、2019年8月から、排気筒上部の半分、約60mの解体工事に着手しています。
- 全体を23ブロックに分けて解体する計画のうち、11ブロック目までの解体を2020年2月1日に完了しました。
- 12月中旬に1~4ブロック解体作業の振り返りを行い、切断作業の手順見直し等を進めた結果、5~11ブロック目は、大きなトラブル無く順調に解体作業が進みました。2月には、大型クレーンの年次点検を行うため、作業を中断しておりましたが、2月14日より作業を再開しました。5月上旬の解体完了に向けて安全最優先で作業を進めてまいります。
- なお、これらの解体作業は、地元企業の「株式会社エイブル」のご協力をいただいております。





- 緊急時対応手順の適正化などを図ることを目的に、1,2号機において原子炉への注水を一時的に停止する試験を実施し、温度変化は想定の範囲内であることを確認しました。(1号機:2019年10月、2号機:2019年5月)
- 3号機においても同様に、燃料デブリ冷却状況の確認試験を実施する計画で、原子炉への注水を2020年2月3日から約2日間停止し、温度上昇等の影響確認を実施しました。その後、24時間以上経過した後に0.5m³ずつ流量を増やし、試験前の流量3.0m³まで戻し、状態の監視を行いました。
- 試験中は温度やダストモニタ等を監視し、万が一異常が確認された場合には、速やかな注水再開や注水量増加、ホウ酸水の注入措置を講じるよう、安全を最優先に作業を進めています。



3号機における注水停止試験の手順概要

4-3. 安全・品質向上に向けた基本的考え方と組織と要員の充実(1/2)



- 最近発生した代表的な事故トラブル事例を分析し、安全・品質向上に向けた基本的考え方を整理しました。
- これを踏まえて、今後、組織と要員の充実を図ってまいります。

最近発生した代表的な事故トラブル事例

- **a. 電気品室内における靴の未着用** [2019年6月6日発生]
- **b. 黄靴履き替え時の足裏汚染** [2019年10月11日発生]
 - 放射線管理部門と作業主管部門の意識に乖離があり、汚染管理への注意が薄くなっていた

✓ 放射線管理部門 :環境が改善したので主管に任せて大丈夫だろう

✓ 作業主管部門 :環境が改善したので汚染のリスクは小さいだろう

- **C. 5、6号機送電線(双葉線1号) の発煙事象** [2019年7月25日発生]
 - 接続箇所を明確にした図面が作成されておらず、接地が誤った場所に施工されていた。
 - 当社は、施工後の外観検査の確認を省略していた
- d. 管理対象区域における飲料水の摂取 [2019年7月30日確認]
 - 管理対象域内の休憩エリアに熱中症対策として給水所が設けてあった
 - 当社は、ルールの逸脱状態を検知し、是正することができなかった
- **e. 充填作業における隣接エリアへのモルタル漏出** [2019年12月3日確認]
 - 海水配管トレンチの充填閉塞作業中、モルタルが貫通部から建屋内に流入した
 - 当社は、作業前に貫通部を経由して隣接する建屋へ流入した場合、どのような影響をもたらすかについて、十分に確認していなかった

4-3. 安全・品質向上に向けた基本的考え方と組織と要員の充実(2/2)



〇 安全・品質向上に向けた基本的考え方

原子力規制委員会の見解と福島第一原子力規制事務所からのご指摘

「そもそも人手が足りていないのではないか?」



- ◆ 当社社員が現場へ出向する際に、現場/現物を徹底的に把握できていない
- ◆ 一部の者に業務や判断が集中し、現場/現物や部下に対して目配りが行き 届いていない

基本的 考え方

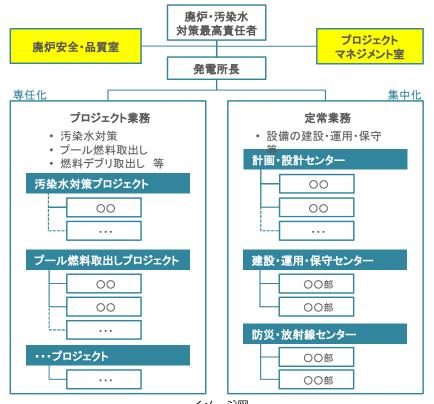
現場/現物を徹底的に把握することと、その能力の向上



- ① 業務プロセスの冒頭から、全てのプロセスで現場/現物を徹底的に把握する
- ② 現場/現物の把握状況をオブザベーションし、その結果をフィードバックする
- ③ これら①②の取組みの全体進捗とTO-DOリスト等を確認し、安全と 品質の確保状況を継続的に支援する

〇 組織と要員の充実について

- ◆ プロジェクトの遂行と安全·品質の向上に適した組織へ改編します。
 - ・プロジェクトマネジメント室および廃炉安全・品質室を設置
 - ・プロジェクト業務と定常業務を分けることで、兼任状態を解消 (一部の者への業務や判断の集中を軽減)



- イメージ図
- ◆ 現場重視の観点から組織改編に合わせて本社 (東京) から福島第一へ、 要員をシフト (70~90名) します。
 - ・安全・品質部門、放射線管理部門にそれぞれ約10名をシフト
 - ・プロジェクト推進力強化の観点で、各プロジェクト部等に約50名をシフト
- ◆ 専門人財の登用や新入社員の採用により要員を強化(純増)します。
- ・安全・品質、放射線管理、放射能分析という人財に加え、防災安全に 資するリスク抽出や未然防止の観点からの専門人財の確保を進めます。