

福島第一原子力
発電所廃炉作業
取組みに関する
ご報告

2018.11.20

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に向けた作業 P. 3~11

2 燃料デブリの取り出し作業 P. 12~14

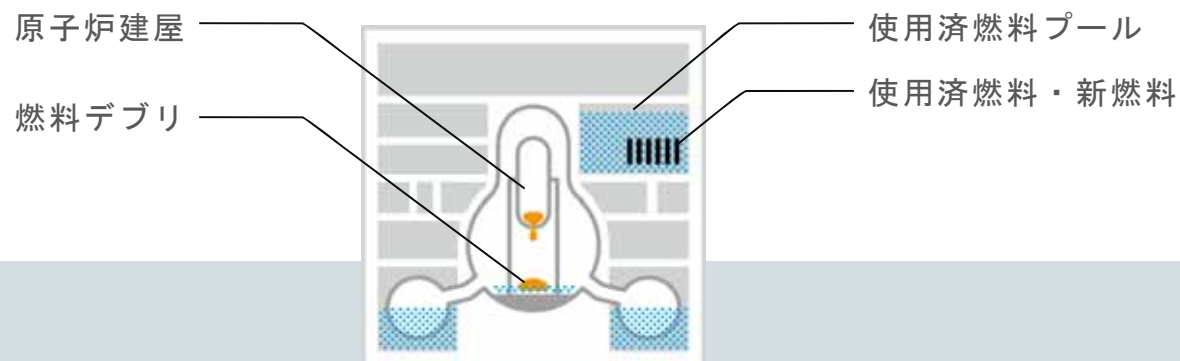
3 放射性固体廃棄物の管理 P. 15~16

4 汚染水対策 P. 17~30

5 その他の取組み P. 31~38

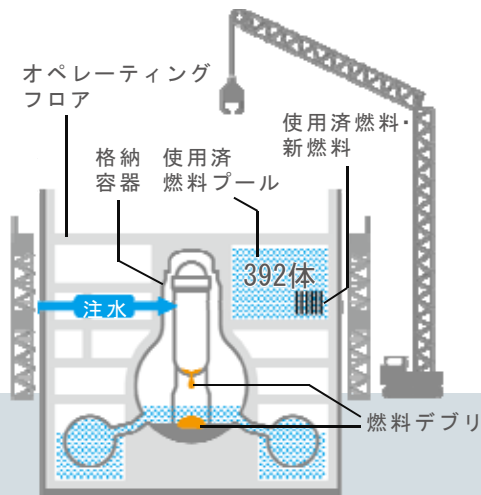
6 労働環境の改善 P. 39~43

7 トラブルの対応状況 P. 44~46



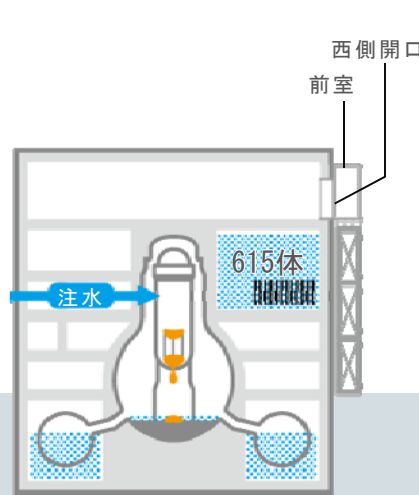
1～4号機の現状

1号機



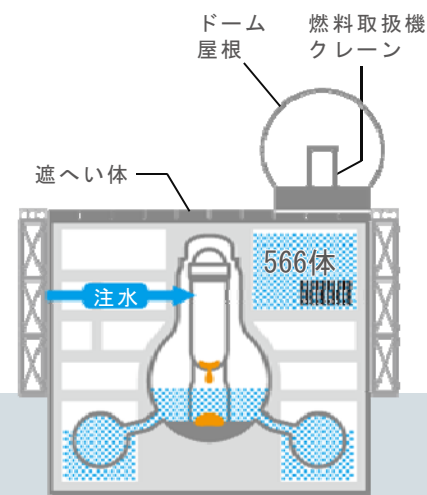
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、オペレーティングフロアのがれき撤去作業などを進めています。また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の格納容器内部調査及びその分析を進めています。

2号機



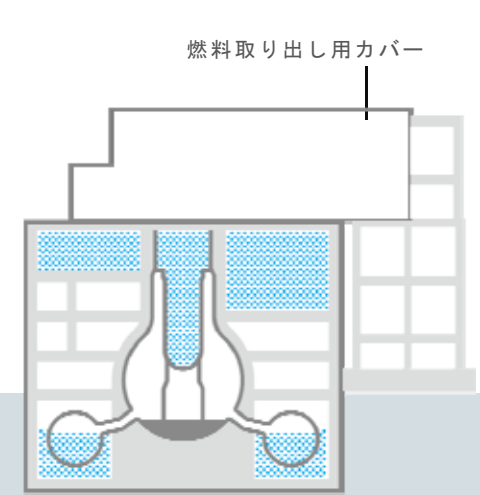
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、オペレーティングフロアの全域調査のための残置物移動・片付けを行いました。また、燃料デブリ取り出しに向けて、追加の格納容器内部調査及びその分析を進めています。

3号機



燃料取扱機など使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けた設備の設置を行い、現在、設備の安全点検を実施しています。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

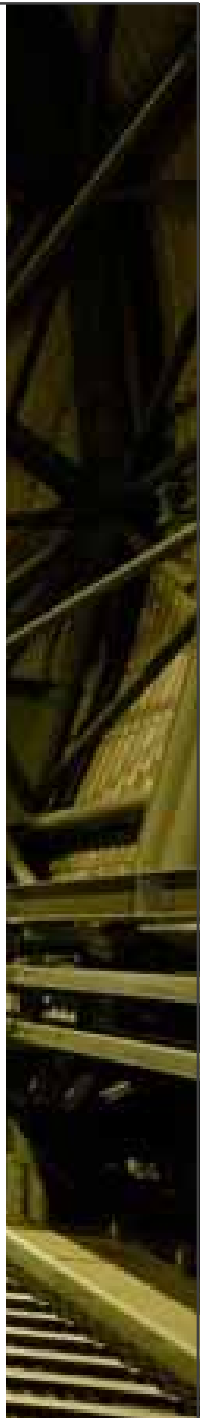


2014年12月22日に使用済燃料プールからの燃料の取り出しが完了し、原子燃料によるリスクはなくなりました。



1

使用済燃料プール
からの
燃料の取り出し作業



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 [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



オペレーティングフロア南側のがれき撤去へ向けた作業 (P. 5)

オペレーティングフロア南側のがれき撤去作業にあたり、使用済燃料プールの保護に向けた、Xブレース (X字型の補強鉄骨) 4箇所撤去作業を進めています。



2号機



オペレーティングフロア内の残置物の移動・片付け (P. 6)

オペレーティングフロア全域の調査へ向けて、支障となるオペレーティングフロア内の残置物を遠隔操作可能な重機やロボットで移動させる作業を行い、2018年11月6日に完了しました。なお、11月14日より残置物移動・片付け後調査を開始しています。



3号機



燃料取扱設備の不具合に伴う対応を実施 (P. 8)

2018年3月15日の試運転開始以降、複数の不具合が発生していることを受け、試運転再開に向けて、燃料取扱設備の安全点検・品質管理確認を実施しています。



4号機



燃料の取り出しが完了

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。



1

使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [1号機]

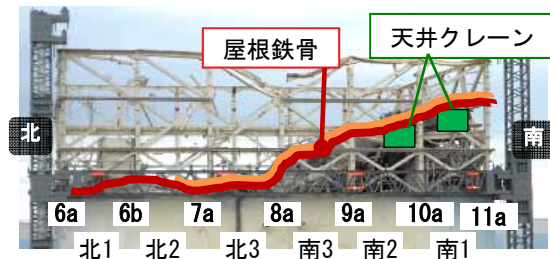
[1号機 作業工程]



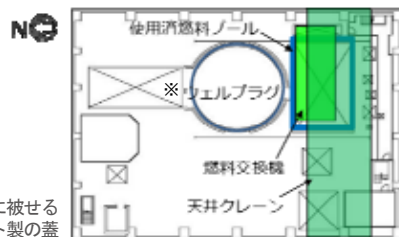
今後の作業

オペレーティングフロア南側のがれき撤去へ向けた作業

オペレーティングフロア南側は、崩落屋根が天井クレーン・燃料取扱機の上に落下しており、このまま撤去作業を行うと、がれきなどがその下の使用済燃料プールに落下し、燃料を損傷させてしまう可能性があります。そのため、プールの保護の実施を予定しています。



オペレーティングフロア上南側瓦礫の状況

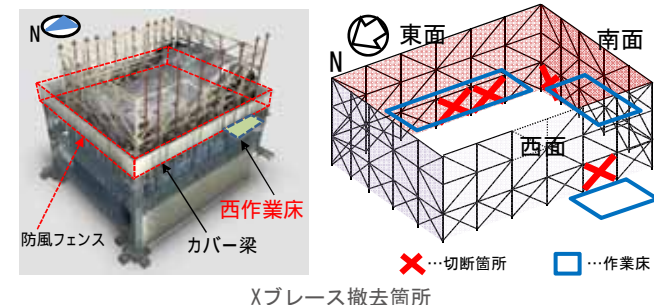


※ 格納容器上に被せる
コンクリート製の蓋

進行中の作業

Xブレースの一部を撤去

使用済燃料プールの保護等の作業に支障となるため、Xブレース(X字型の補強鉄骨)の一部の撤去作業を2018年9月19日に着手しました。作業は遠隔装置を用いて行われ、9月25日に西面1箇所、10月19日に南面1箇所に着手しました。未着手の東面2箇所を含めた全箇所の作業完了は、2018年12月頃を予定しています。



Xブレース撤去箇所



Xブレース撤去の状況写真(南面)

また、Xブレース撤去作業時に一部の防風フェンス及び散水ノズルユニットが支障となるため、一時的に取り外し、作業完了後復旧します。なお、防風フェンスは、ダスト飛散リスクのさらなる低減を目的に設置しています。その他の飛散抑制対策により、ダストモニターやモニタリングポストに変動はなく、ダストの飛散は抑制できています。

動画は、こちらから。

https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=x1uqk6t5



1

使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [2号機]

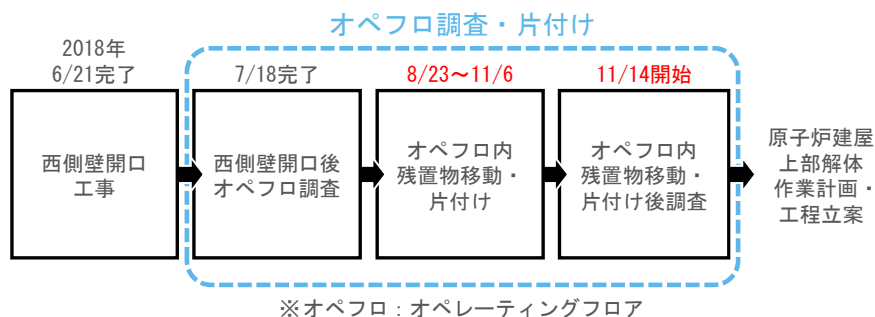
[2号機 作業工程]



今後の作業

原子炉建屋上部解体に向けた計画の立案

オペレーティングフロアの調査を、残置物の移動・片付けをはさんで2回に分けて実施しています。その上で、原子炉建屋上部解体に向けた作業計画や工程の立案を行います。なお、2018年11月14日より残置物移動・片付け後調査を開始しています。



原子炉建屋
上部解体
作業計画・
工程立案

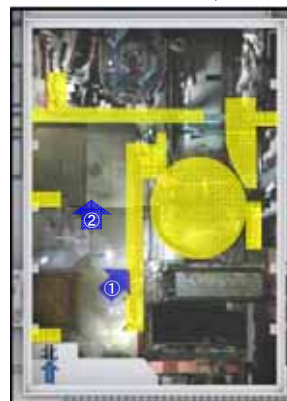
完了した作業

オペレーティングフロア内の残置物の移動・片付け

オペレーティングフロアの全域調査に向けて、支障となる下記の残置物を遠隔操作可能な重機やロボットで移動させる作業を2018年8月23日～11月6日にかけて実施しました。

- ・西側壁開口周辺残置物 ・ウェル上フェンス及び残置物、C区域フェンス 他
- ・遠隔操作ロボット

■: 遠隔操作ロボット置き箇所
■: 残置物片付け実施箇所 →: 撮影方向



① 残置物片付け前 (ウェル上)
撮影日 (8/18)



① 残置物片付け後 (ウェル上)
撮影日 (11/6)



② 残置物片付け前 (北側)
撮影日 (8/18)



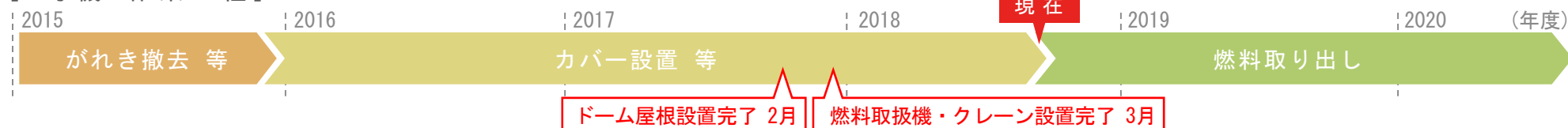
② 残置物片付け後 (北側)
撮影日 (10/22)

※ウェル：原子炉の上部にある空間

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]



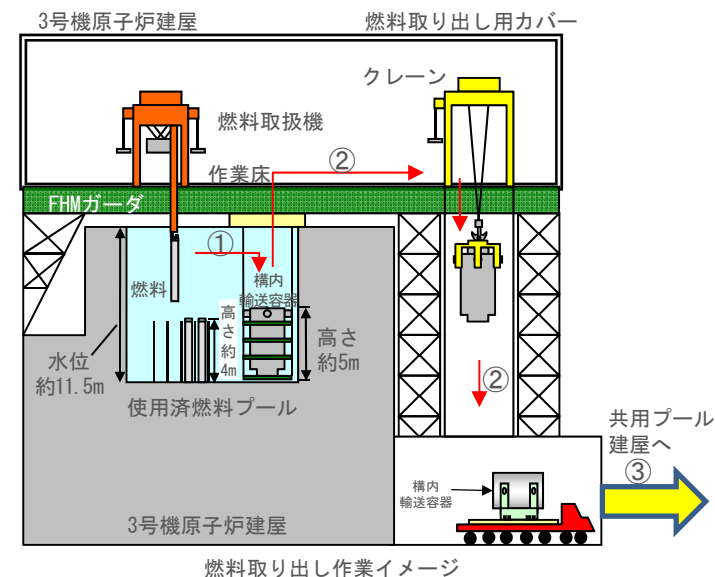
今後の作業

燃料取り出しにむけて、安全を最優先で作業を進めています

燃料取り出し作業については、以下の手順での実施を想定しています。
 なお、燃料取扱機、クレーンの操作は遠隔にて実施します。

▶ 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体ずつ水中で構内輸送容器に移動します。
 構内輸送容器に7体（収納体数）の燃料を収納後、一次蓋を締め付け、容器表面を洗浄します。
- ② クレーンにて、専用の吊具を用いて構内輸送容器を作業床の高さより上まで吊り上げた後、吹き抜け状の開口部から約30m下の地上へ吊り下ろし、二次蓋を取り付けます。
- 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。



燃料取り出し作業イメージ

主なトラブルと対応状況

2018年3月15日の
 試運転開始以降
 8月までに発生し
 た3件の不具合

① 2018年5月11日、クレーン試運転において、制御盤内で不具合（異音の発生、すすの付着）が発生し、クレーンが停止。原因調査、対策を実施し、2018年7月14日に試運転を再開。

② 2018年8月8日、燃料取扱機において、原子力規制委員会による使用前検査中に制御系に関する異常を示す警報が発生し、動作不能となった。原因はケーブル接続部に雨水等が浸入し、劣化によりリード線が破断したことによるものと判明。

③ 2018年8月15日、クレーンにて資機材を吊上げたところ、制御系の異常を示す警報が発生し、クレーンが停止。また、その際、定格荷重（50.0t）を超過（約50.9t）して扱っていたことが判明。警報発生については、原因を継続調査中。荷重超過については、労働基準監督署へ再発防止策を報告。

進行中の作業

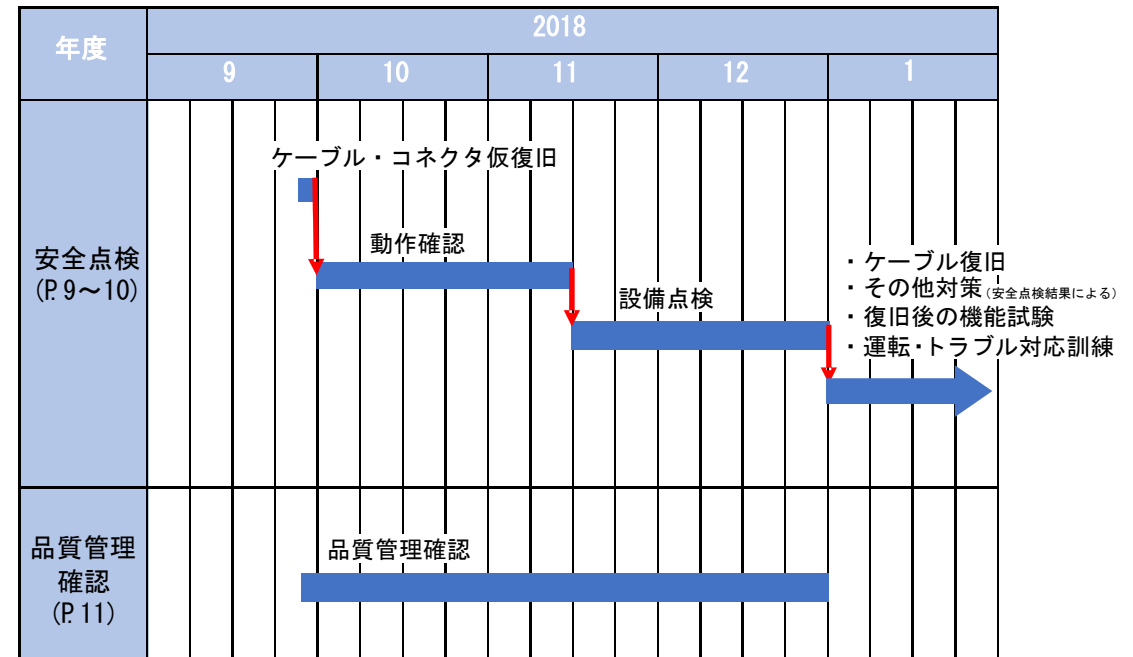
燃料取扱設備：クレーン、燃料取扱機の不具合に伴う対応を実施

2018年3月15日の試運転開始以降、複数の不具合が発生していることを受け、設備の不具合発生リスクを抽出するために、燃料取扱設備の安全点検を年内を目処に実施しています。

その過程において確認された不具合についても原因を調査し対策を実施します。また、必要に応じて、それらの結果を燃料取り出し手順へ反映します。

さらに、経年変化による不具合は安全点検での確認は困難であるため、不具合発生リスクを完全に無くすことはできないという観点も踏まえ、予備品の購入、不具合が発生した場合の手順作成及び実試験、燃料取出し環境の改善、点検計画及び設備の品質管理確認を行い、燃料取出し開始に向けて万全を期していきます。

安全点検と品質管理確認工程（案）



進行中の作業

安全点検

試運転と燃料取り出し作業時との条件の違いによる設備の不具合発生リスクを抽出するために、異常が確認されているケーブル・接続部を仮復旧※し、機器単品や安全確保のためのインターロック※並びに燃料取出し作業を模擬した組み合わせの動作確認を実施します。

また、設備設置環境の影響による経年劣化を確認するための設備点検も実施します。

さらに、それらの結果を考慮して燃料取り出し開始時期を精査します。

対象設備：燃料取扱機（FHM）、クレーン、ITV（カメラ）
ツール類（吊具、移送容器蓋締付装置 等）

▶ 動作確認

ケーブル交換前に、燃料取り出し作業時と同等な気中及び水中での動作確認（模擬燃料入り構内輸送容器を使用した動作確認含む）と、燃料取出し作業時に想定されるあらゆる操作を想定した動作確認を実施し、不具合発生リスクを抽出して、対策を実施することで設備不具合の発生を防止します。



▶ 設備点検

まず、各機器に対して外観確認等を行い、設備設置環境の影響や異常（発錆、劣化、変形、き裂等の確認）の有無を確認します。その中で、異常が見られた機器・部品は手入れ・補修・交換等の処置を行います。

また、リミットスイッチ (LS)※等の計器の健全性確認も行います。

※ 仮復旧は、調査のためにコネクタを分解したケーブル（5ライン6本）について、同型のケーブルへ交換、またはコネクタ修理を実施する。

※ インターロック：安全装置・安全機構 ※ リミットスイッチ：機器の位置などの検出用スイッチ

進行中の作業

安全点検の状況

項目	機器名	種別	主な実施事項	9月	10月	11月	12月	状況
動作確認	機器単品	クレーン	本体	<ul style="list-style-type: none"> 基本動作確認 電源断時のインターロック確認 水中での動作確認 ブレーキ動作確認 等 		■	▼現在	完了
		クレーン	ツール			■		完了
		燃料取扱機	本体			■		完了
			テンシルトラス			■		未実施分は発生 事象の対策後実施
	組合せ	クレーン/燃料取扱機	—			■		未実施分は発生 事象の対策後実施
			—				■	
設備点検	クレーン/燃料取扱機	—	構内輸送容器と模擬燃料を使用した実機相当の確認			■		
	クレーン/燃料取扱機	—	外観確認等			■		

安全点検（動作確認）中に発生した不具合

No.	発生日	機器名	種別	発生事象	状況
①	2018/9/29	燃料取扱機	テンシルトラス	テンシルトラス ホイスト3ドラム回転異常	部品納入待
②	2018/10/10 11/5	クレーン	本体	クレーンでのエラーメッセージ発生（クレーンインバータ異常）	原因調査中
③	2018/10/12	燃料取扱機	テンシルトラス	駆動源喪失時のマニピュレータの挙動	原因調査中
④	2018/10/17	燃料取扱機	ツール	水中ポンプ動力ケーブル及び圧力検知用センサーケーブルの絶縁低下	部品納入待
⑤	2018/10/19	クレーン	ツール	垂直吊具の水圧供給用カプラのカセット損傷	対応済
⑥	2018/10/19, 22 11/1, 3	クレーン	本体	クレーン動作時に動作異常の警報発生	対策検討中
⑦	2018/10/22	燃料取扱機	テンシルトラス	マニピュレータ関連動作不良事象	原因調査中
⑧	2018/10/23	燃料取扱機	本体	燃料健全性確認用治具の状態表示不良	修理準備中
⑨	2018/10/30	燃料取扱機	ツール	マニピュレータ関連ツール交換不良事象	原因調査中
⑩	2018/11/5	燃料取扱機	—	テンシルトラス ホイスト6巻取り異常の警報発生	原因調査中
⑪	2018/11/5	燃料取扱機	—	クレーンの移送モードにおける動作不良	対策検討中
⑫	2018/11/11	燃料取扱機	—	模擬燃料移動時の燃料取扱機の自動停止	対策実施中

※ テンシルトラス：マニピュレータの位置を動かしてプール内の小がれきを撤去するための装置
 ※ インバータ：電動機の電源周波数を自在に変えることで電動機の回転数を制御する装置

※ マニピュレータ：人間の腕や手先と同様の運動機能を持つ装置
 ※ カセット：気密性、液密性を持たせるために用いる固定用シール材

※ カプラ：クレーン側水圧ホースと駆動源側の水圧ホースを接続するための部品
 ※ ホイスト：荷の巻き上げ、巻き下げを行う機械

進行中の作業

品質管理確認

今後の品質確認・健全性確認の方針（案）としては以下の通りとなります。

- 設計要求仕様の展開状況及び適用設計規格の確認
使用条件、環境を考慮した設計要求仕様の仕入れ先への指示状況を確認するとともに、適用設計規格について確認する。
- 製品品質記録、製造記録の収集と確認
使用している部材の中には、一般産業品としてトレーサビリティ※を要求していないものもあるため、改めて上記設計要求仕様の実現に関する製造記録、製品品質記録を収集、確認する。
- 記録収集や詳細仕様の確認が困難な場合には、目視確認または動作確認等により、健全性の確認を行う。

▶ 現段階で確認出来た問題点

- 3号機燃料取扱機ケーブルの特殊性
3号機で使用した燃料取扱機ケーブルは、雨水や高線量の影響を受けることから、4号機や通常炉で使用するものとは異なる設計になっており、その特殊性を鑑み、具体的に工業規格を明示して仕様を要求すべきであった。
- 部品レベルの品質確認
購入品は、海外で製作後、現地の工事環境を整えるための追加作業により、据付工事に着手するまで、東芝エネルギーシステムズ（株式会社東芝の子会社）の工場にて約3年間保管されていました。その期間中、作動確認や操作訓練において、約30件の不適合が発生していたにもかかわらず、部品レベルの品質まで要求仕様通りの品質であるかの確認をせず、対策を施しませんでした。
また、一次以下調達先の部品は、海外メーカーであり、当社が技術的信頼度を把握していないメーカーもあり、社内第三者組織から、海外調達の注意点を指摘されたが、今後の発注に対して教訓を生かすのみに留まっていました。

※ トレーサビリティ：ある製品の生産履歴を追跡することが出来る状態のこと。「追跡可能性」ともいう。

▶ 今後の対策の方向性

これらの問題点を受け、以下の対策を行います。

- ① 一般汎用品を使用する際は、具体的な要求仕様を提示（工業規格にて明示）。
- ② 工業規格に応じた、予備品確保（対象物・量を検討）、代替品の早期調達策の確保。
- ③ 一次調達先以降の製品の品質を確保する仕組みとして、部品レベルで、初めて参加するメーカー、海外製品など対象となる基準を設定した上で、当社の要求を満たす製品が作られていることを確認する仕組みを構築。（対象基準によって、当社直接（当社の検品）、受注者を通して間接）
- ④ 仕組みを徹底させる責任者（本社と福島第一をまたぐ、安全品質責任者及び補助スタッフ）の配置。



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 2018 2019 2020 2021 (年度)

現在

初号機の取り出し方法の確定

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られる予定ですが、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）

今後の作業

格納容器内部調査を計画

現在、1～3号機の格納容器内部調査結果の分析を進めています。2019年度には、1号機、2号機の格納容器内部調査において、格納容器下部の堆積物を少量サンプリングする計画を予定しています。サンプルを分析することにより、燃料デブリの状態を把握し、取り出しに向けた知見を増やしていきます。その後、「小規模な燃料デブリ取り出し」→「大規模な燃料デブリ取り出し」と規模を段階的に拡大していく作業になると想定しています。

2

燃料デブリの取り出しに向けた作業 [調査の進捗]

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、内視鏡カメラ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

ミュオン測定によってわかったこと

- ▶ 炉心域に燃料デブリの大きな塊はなし。

格納容器内部調査によってわかったこと

- ▶ ペDESTAL※外側は大きな損傷はみられない。また、底部、配管等に堆積物を確認。



1号機調査装置



2号機

ミュオン測定によってわかったこと

- ▶ 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。
炉心域にも燃料が一部存在している可能性あり。

格納容器内部調査によってわかったこと

- ▶ ペDESTAL内底部複数箇所に堆積物を確認。グレーチングの脱落や燃料集合体の一部等の落下物も確認され、周辺の堆積物は燃料デブリと推定。ペDESTAL内既設構造物や壁面に大きな損傷は確認されず。



2号機調査装置



3号機

ミュオン測定によってわかったこと

- ▶ 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あり。

格納容器内部調査によってわかったこと

- ▶ 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。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。ペDESTAL内壁面に大きな損傷は確認されず。



3号機調査装置



※ ペDESTAL：原子炉本体を支える基礎

資料提供：国際廃炉研究開発機構（IRID）



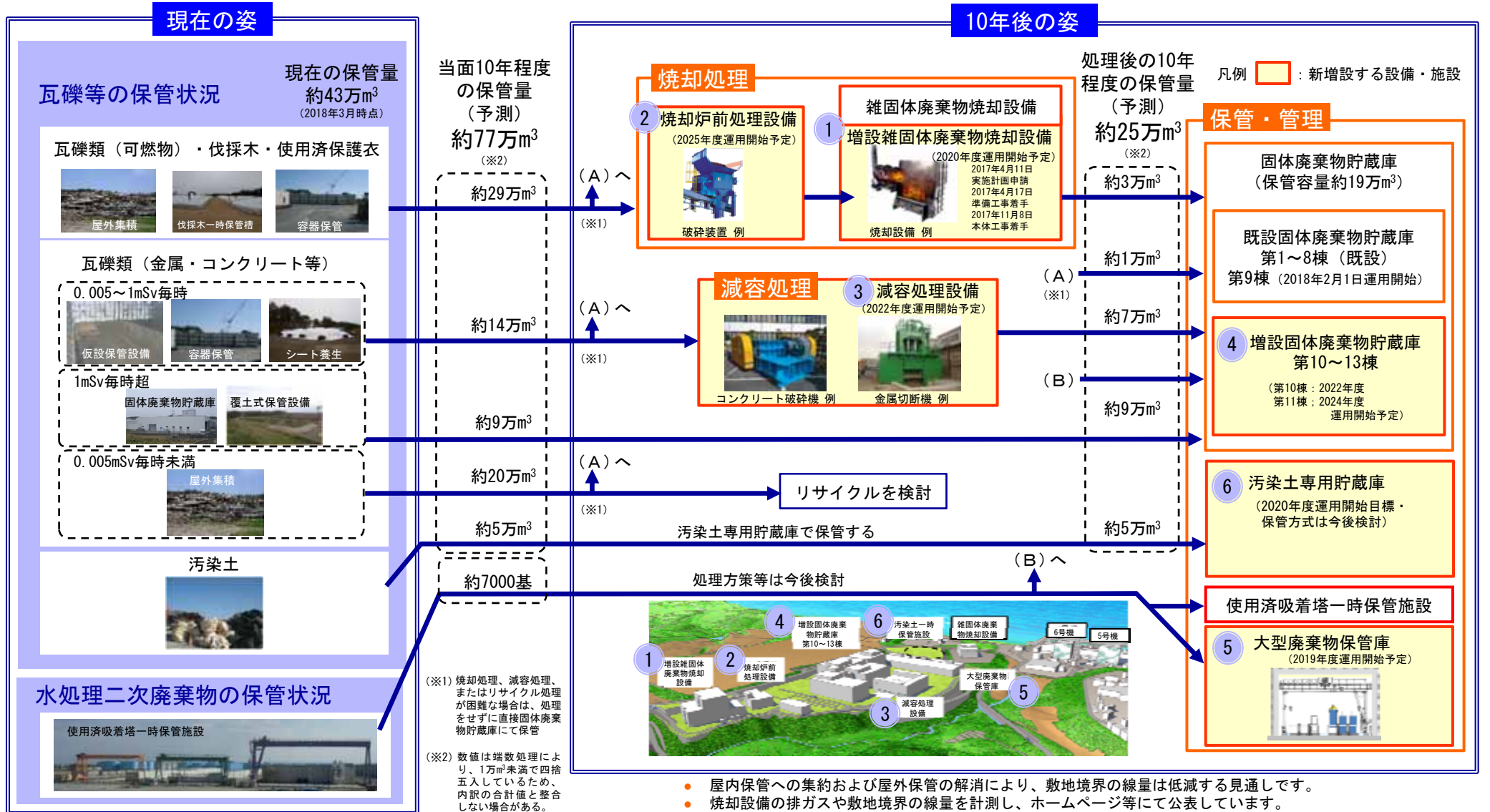
3

放射性固体廃棄物
の管理



3

放射性固体廃棄物の管理





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

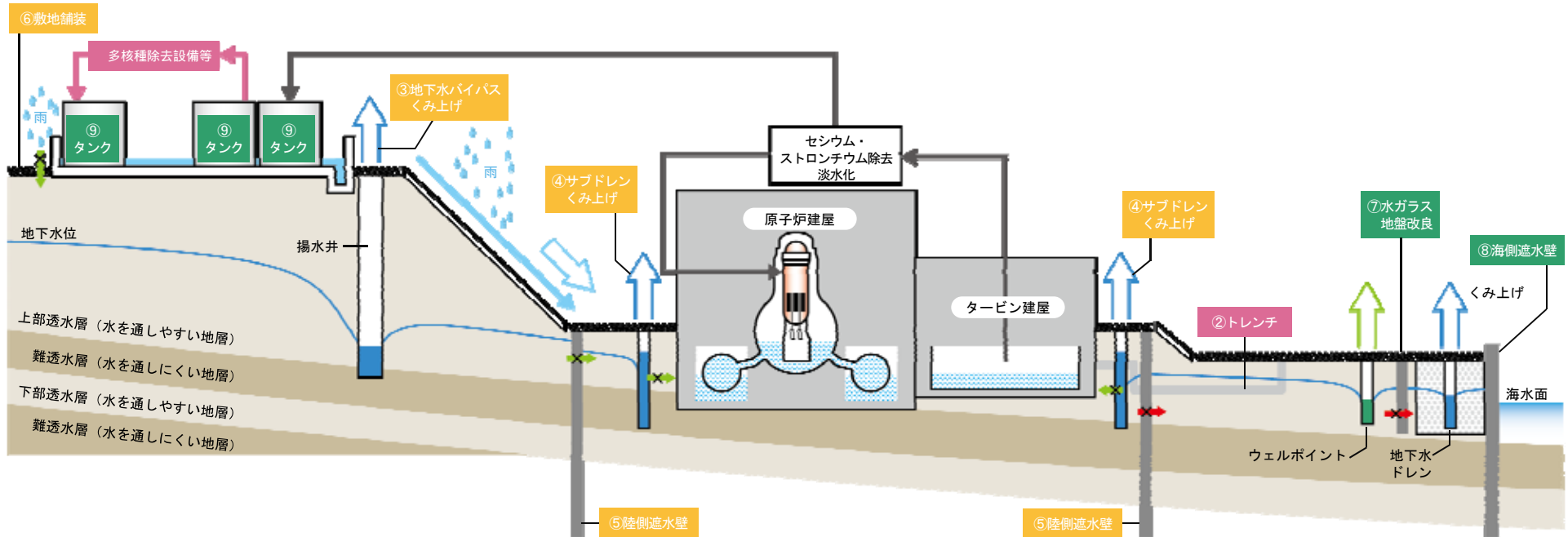
汚染源に水を近づけない

- 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）



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マイルストーン（主要な目標工程）

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/年まで低減完了	2015年度	達成 (2016年3月)
	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	2016年度上半期	達成 (2016年9月)
方針2 近づけない	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制	2020年内	濁水時期は達成 (2017年12月)
方針3 漏らさない	浄化設備等により浄化処理した水の貯水を全て溶接型タンクで実施	2018年度	—
滞留水処理	①1、2号機間及び3、4号機間の連通部の切り離し	2018年内	達成 (2018年9月)
	②建屋内滞留水中の放射性物質の量を2014年度末の1/10程度まで減少	2018年度	—
	③建屋内滞留水の処理完了	2020年内	—

4

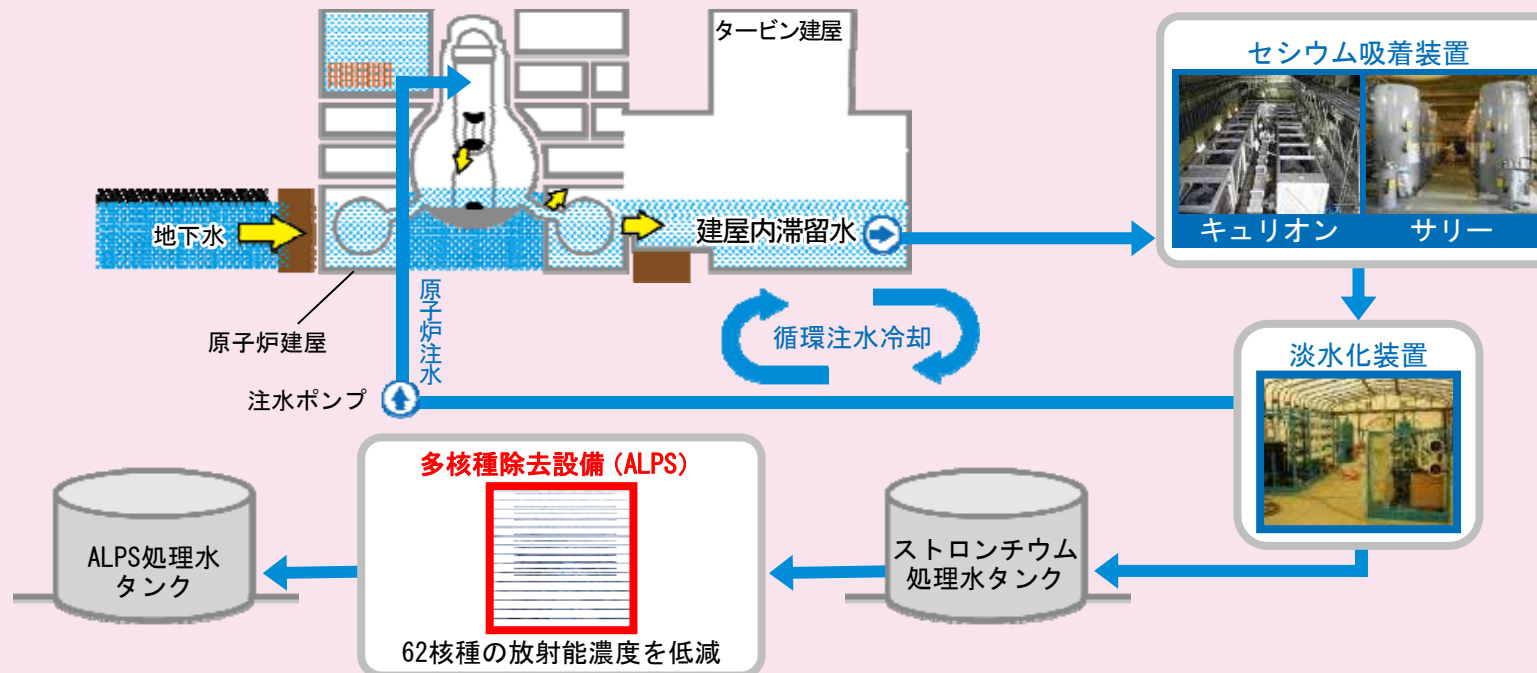
汚染水対策 [TOPICS]

方針1

汚染源を取り除く

▶ 汚染水（建屋内滞留水）処理の概要

流入する地下水等により発生する汚染水（建屋内滞留水）は、セシウム吸着装置で処理後、多核種除去設備（ALPS）にて浄化されタンクで貯留しています。なお、淡水化装置で塩分を除去した水は原子炉注水へ再利用されています。



方針1

汚染源を取り除く

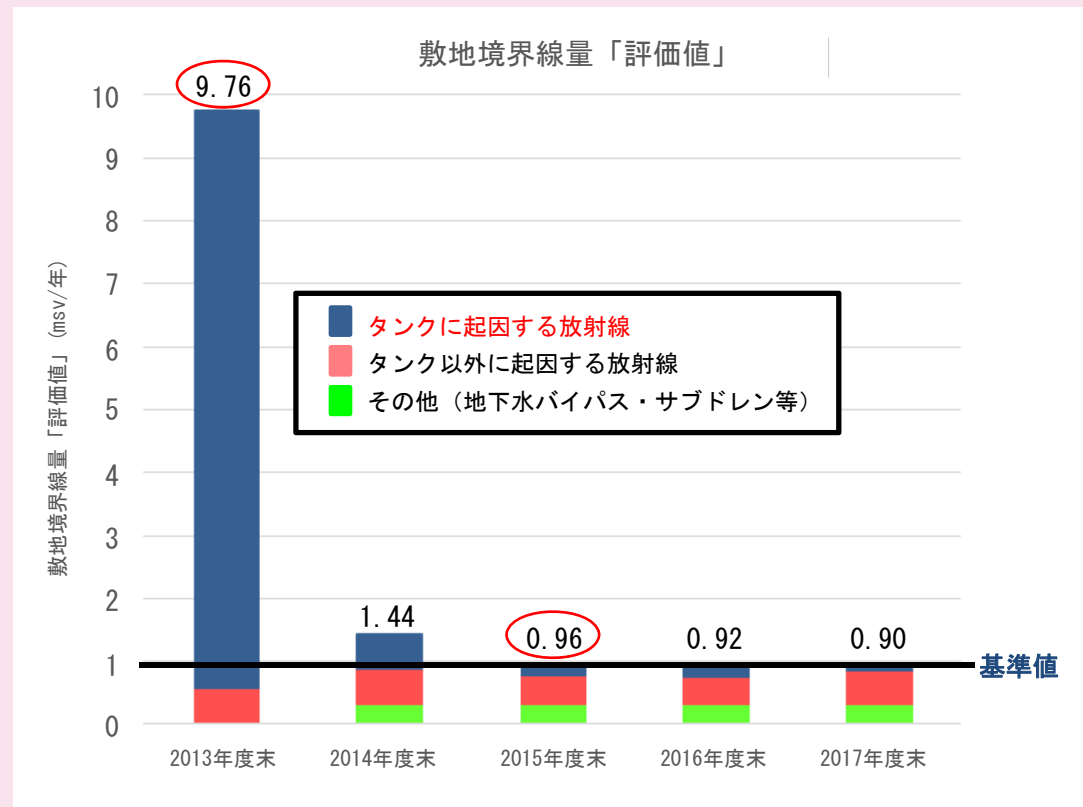
▶ 汚染水浄化処理の現在までの経緯

原子力発電所では、発電所の敷地の境界における放射線量がどのくらいかという、「敷地境界線量」が、安全管理の基準のひとつにされています。

原子力規制委員会は、福島第一原子力発電所の敷地から敷地境界に追加的に放出される線量（自然界にもともとあった線量を除いて、福島第一から新たに放出されて増えた分の線量）を「年間1ミリシーベルト（1mSv/年）未満」に抑えることを求めています。

多核種除去設備（ALPS）が稼働する前の2013年では、「セシウム」以外の放射性物質を含んだ高濃度の汚染水を敷地内のタンクに貯蔵することになっていました。高濃度の汚染水はタンク内にあっても放射線を発し、周辺に影響を与えます。このため敷地境界の線量は1mSv/年未満の基準を大幅に超過し、9.76mSv/年にも達していました。

そのため、まずは敷地境界線量を1mSv/年未満にすることを最優先に、2013年度以降、多核種除去設備（ALPS）の稼働率を上げて高濃度の汚染水の浄化処理を進めてきた結果、2015年度末に敷地境界線量評価値が0.96mSv/年となり、1mSv/年未満を達成することができました。



方針1

汚染源を取り除く

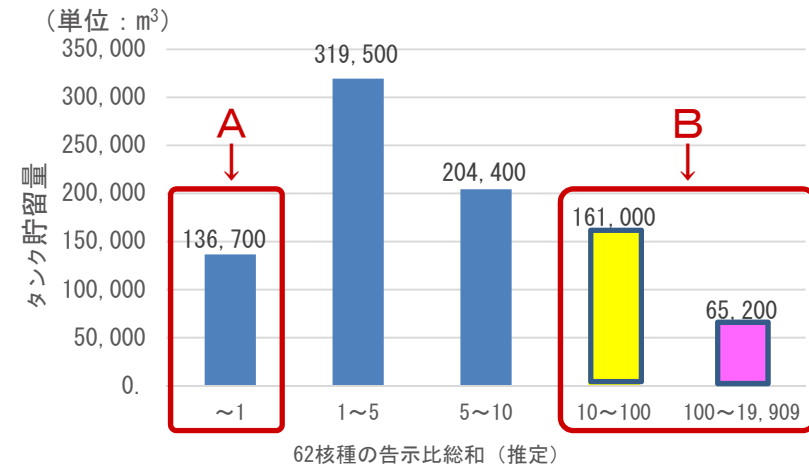
▶ 現在のタンク内のALPS処理水の放射能濃度

汚染水に関する「規制基準」には、

- ① タンクにおいて貯蔵する際の基準（「敷地境界線量」）
 - ② 環境へ放出する際の基準
- の2つがあります。

現在、福島第一原子力発電所の敷地内タンクに貯蔵されているALPS処理水は、そのすべてで①の基準を満たしています。福島第一原子力発電所では、①の基準を早く達成することを優先して多核種除去設備（ALPS）を運用してきたことから、敷地内タンクに貯蔵している現段階において、ALPS処理水の8割以上はトリチウム以外の核種についても②の基準を満たしていないものとなっています。

グラフで「A」はトリチウムを除く放射性物質について②の基準を満たしている処理水、A以外は①の基準を満たしているものの、②の基準値を満たしていない処理水のタンク貯留量を示しています。また「B」は多核種除去設備（ALPS）の不具合等により高い濃度の放射性物質が混じっている処理水となっています。



- 設備運用開始初期の処理水等
- クロスフローフィルタの不具合等により処理できなかったものなど

タンク群の一部については、サンプリングによる放射能濃度測定を行っており、その実測値と多核種除去設備（ALPS）出口の放射能分析結果に基づく推定値との乖離は小さいことを確認しています。今後も継続してタンク群の放射能濃度測定を行います。

4

汚染水対策 [TOPICS]

方針1

汚染源を取り除く

▶ 今後の対応について

タンクに貯蔵されているALPS処理水を今後どのように取り扱うかということについては、国の小委員会での議論を踏まえ、地元をはじめ関係者の皆さまのご意見を伺いつつ、丁寧なプロセスを踏みながら、適切に対応してまいります。

ALPS処理水の処分にあたり、環境へ放出する場合は、②（環境へ放出する際の基準）の規制基準を満たすことが求められています。

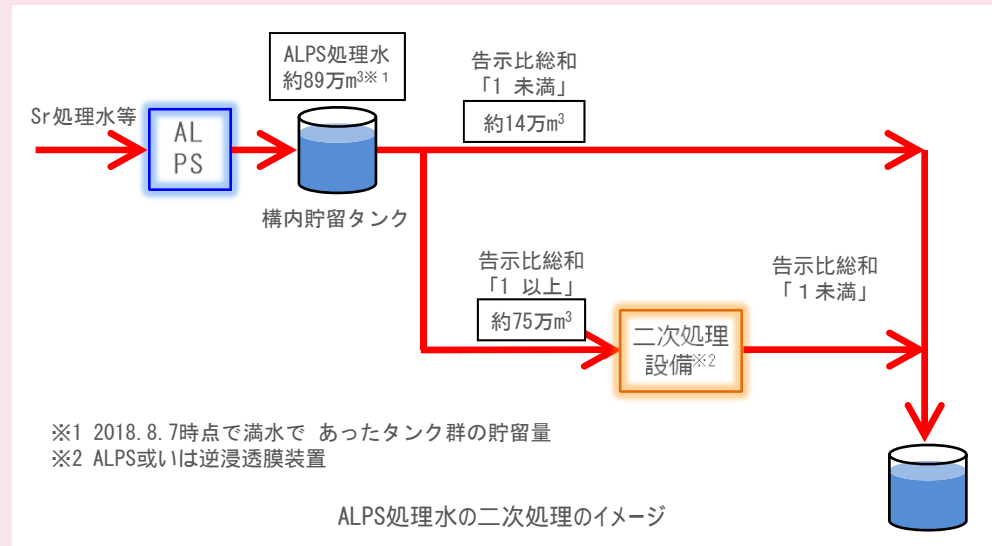
当社は、ALPS処理水を環境中へ処分する場合は、その前の段階でもう一度浄化処理（二次処理）を行うことによって、トリチウム以外の放射性物質の量を可能な限り低減し、②の基準値を満たすようにする方針です。

▶ 多核種除去設備等処理水のタンク貯蔵・管理について

多核種除去設備等処理水は、敷地内のタンクにて貯蔵されています。タンクは、漏えいリスクの低減のため、順次溶接型タンクへのリプレースを行っています。

また、タンク周囲には、堰を設けて、万が一漏えいした場合でも敷地内に流れ出ることを防ぎます。

さらに、タンクのパトロールや水位監視（常時監視）等を継続的に行い、漏えいリスクに備えています。



4 汚染水対策 [TOPICS]

方針2

汚染源に水を近づけない

台風等大雨時の汚染水（建屋内滞留水）発生量増加対策（P. 25）

- ▶ 台風等の大雨時に汚染水発生量が増加することに備え、トレンチの内部充填などの対策を行っています。



1号機共通配管トレンチ貫通箇所 止水状況

陸側遮水壁西側 補助工法（P. 26）

- ▶ 陸側遮水壁山側の西側の一部については、2018年7月より補助工法を実施し、2018年9月18日に完了しました。

方針3

汚染水を漏らさない

タンクのリプレース（P. 27）

- ▶ タンクの信頼性向上のため、フランジ型タンク（鋼材をボルト締めしたタンク）から溶接型タンクへのリプレース（撤去および設置）を順次実施しています。2018年度中には全ての処理水※が溶接型タンクに貯留される予定です。



フランジ型タンク



溶接型タンク

※処理水：フランジ型タンクに貯留しているストロンチウム処理水及び多核種除去設備処理水

滞留水処理

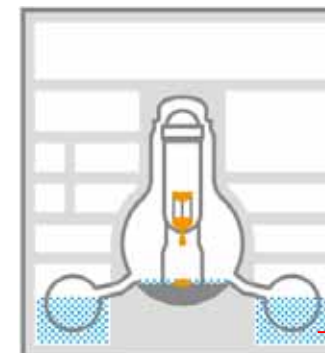
建屋内滞留水の放射性物質の除去（P. 28）

- ▶ 建屋内滞留水が外に漏れ出すリスクの低減を目的に、建屋内滞留水の中の放射性物質の量を2014年度末の半分程度以下まで減少させました。2018年度内に、2014年度末の1/10程度まで減少させる予定です。

建屋内滞留水貯蔵量の低減（P. 29）

- ▶ 水中ポンプによる建屋内滞留水の汲み上げにより、建屋内の水位を低下させています。2018年9月13日、1、2号機の連通部の切り離しを完了しました。なお、3、4号機の作業は2017年12月25日に完了しています。

原子炉建屋



建屋内滞留水

完了した作業

台風等大雨時の汚染水(建屋内滞留水)発生量増加対策

台風等の大雨時に汚染水発生量が増加することに備え、対策を行っています。これまでの現場調査等から、大雨時の建屋流入量増加要因として、以下が考えられるため、それぞれに対策を行っています。

▶ 建屋近傍トレンチを介した建屋への直接流入

1/2号機東側に位置するトレンチのうち、1号機共通配管トレンチ内の建屋貫通箇所、2号機取水電源ケーブルトレンチ内の建屋貫通箇所について、止水・充填等を実施しました。

2018年7月13日に着手し、同8月6日に2号機取水電源ケーブルトレンチのマンホール開口部まで充填が完了。また、1号機共通配管トレンチ内の貫通箇所の止水は同9月21日完了しました。



充填前



充填後

▶ K排水路集水枘からの排水管を介した建屋流入

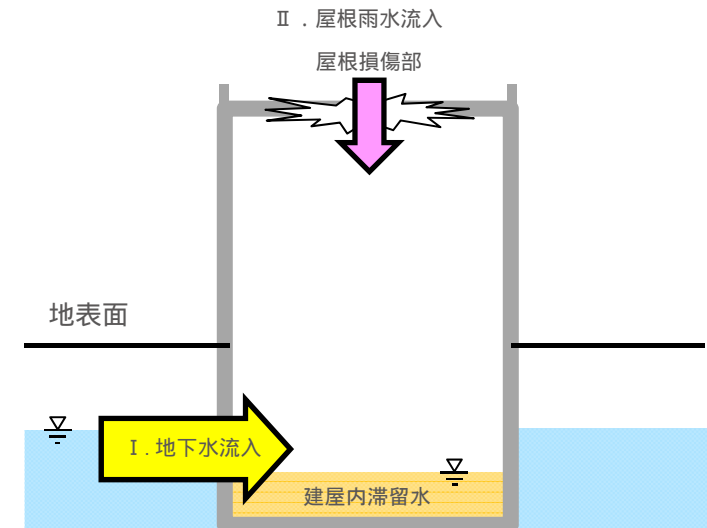
2018年6月22日、K排水路から1号機西側排水管への逆流防止を目的に、逆止弁を設置しました。

今後の作業

▶ 3号機タービン建屋上屋の屋根損傷部からの雨水流入量増加

通常時は排水できているルーフドレンが、大雨時に排水しきれず、屋根の破損部から建屋へ流入していると想定されています。対策としては大型クレーン無人化施工によるガレキ等撤去(線量低減)後、開口部への雨水流入対策を行う予定です。

大型クレーン寄付きのための準備工事として、T/B海側ヤード整備の現場作業を11月中旬より開始予定です。



進行中の作業

深部未凍結箇所 補助工法

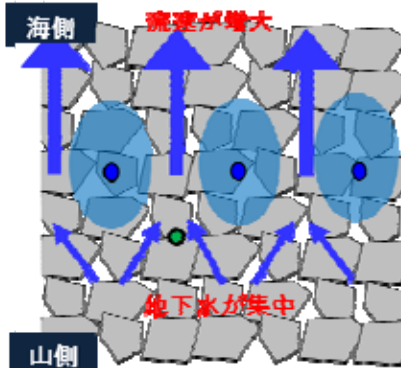
陸側遮水壁山側の西側一部について、温度低下が遅れている箇所の凍結を促進するため、補助工法※を2018年7月より実施し、2018年9月18日に完了しました。

※ 凍結促進のため、地盤に注入材を注入することにより、地盤の透水性を低下させて地下水流速を遅くする工法。

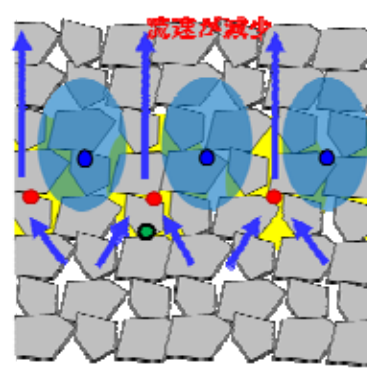


● : 補助工法実施箇所

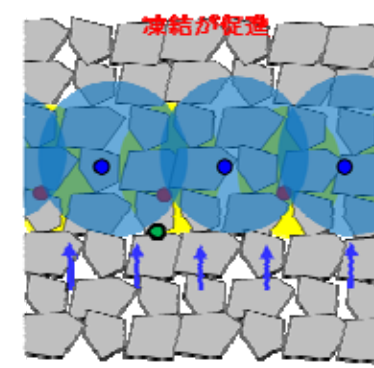
①透水性が高く、地下水の流れが集中する箇所で凍結が遅れていた



②地下水流速が速い箇所の空隙に注入材を注入し、地盤の透水性を低下させ、地下水流速を遅くする



③地下水流速が遅くなることで凍結しやすくなり、凍結範囲が拡大し凍結を促進



● 凍結管 ● 測温管 ● 補助工法注入孔 → 地下水の流れ ■ 凍結範囲 ■ 注入材浸透範囲

補助工法による凍結促進のイメージ

進行中の作業

タンクのリプレース

タンクの信頼性向上による処理水（ALPS処理水、ストロンチウム処理水）漏えいリスクの低減や、配置効率の改善や大型化による容量増加のため、フランジ型タンク（鋼材をボルト締めしたタンク）から溶接型タンクへのリプレース（撤去および設置）を順次実施しています。

1～4号機建屋内滞留水の処理水を貯留しているフランジ型タンクについては、ストロンチウム処理水※1を先行して処理しています。2018年11月17日に多核種除去設備（ALPS）による浄化処理が完了※2しました。また、2018年度中には全ての処理水※3が溶接型タンクに貯留される予定です。

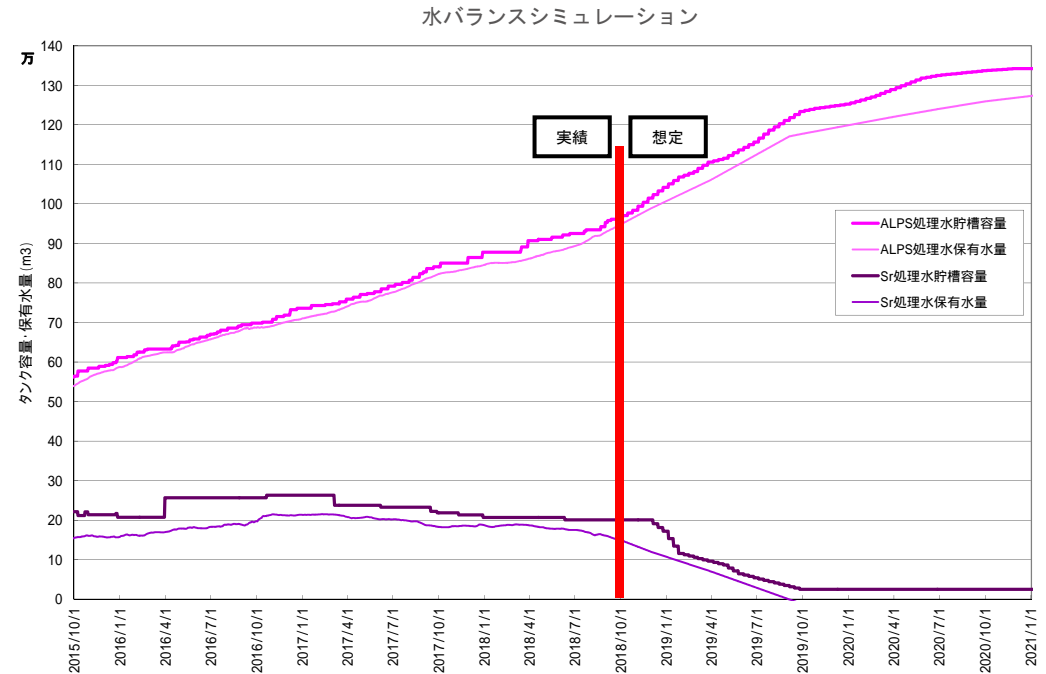
運用停止したフランジ型タンクは、処理水の受入容量が不足しないよう、計画に余裕をもって解体し、溶接型タンクへのリプレースを順次実施していきます。

なお、その他構内で運用中のフランジ型タンクは、パトロールや水位監視（常時監視）等を継続して、漏えいに対する予防保全対策を実施する等、適切に対応してまいります。

※1:セシウム吸着装置または第二セシウム吸着装置によりセシウム、ストロンチウムを低減した水

※2:フランジ型タンクに貯留しているストロンチウム処理水を多核種除去設備にて浄化処理を実施すること

※3:フランジ型タンクに貯留しているストロンチウム処理水及び多核種除去設備処理水

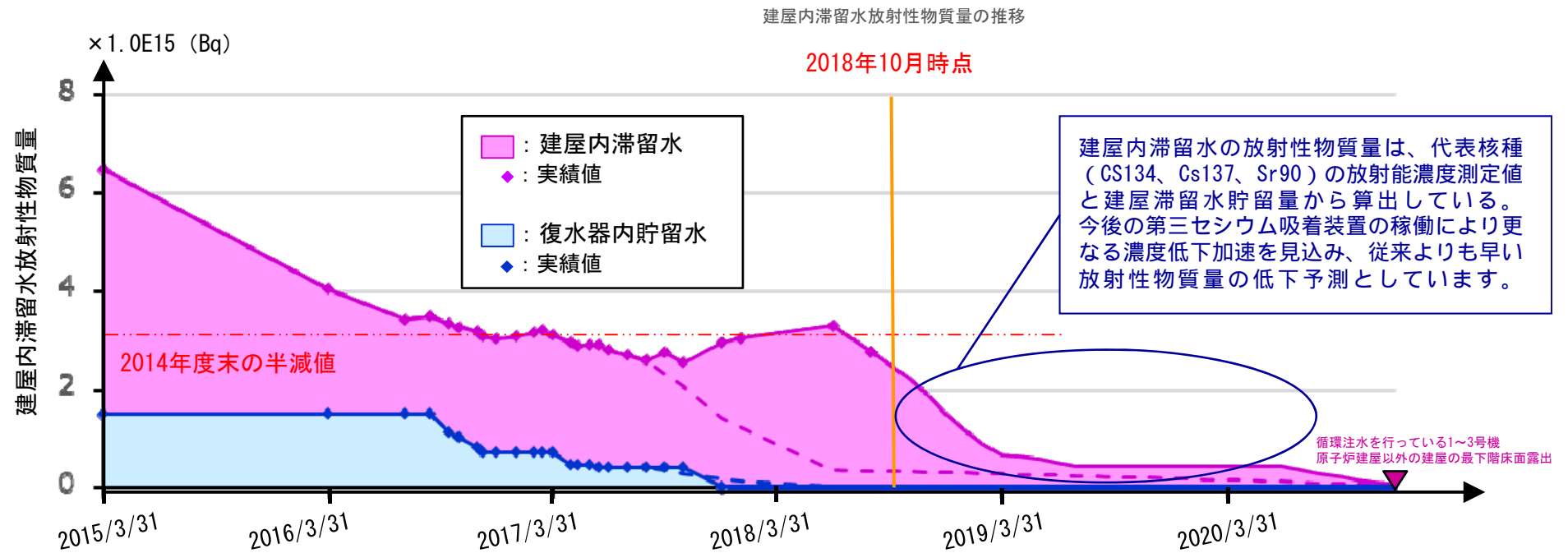


※ALPS：多核種除去設備 ※Sr：ストロンチウム

進行中の作業

建屋内滞留水の放射性物質の除去

建屋内滞留水が外に漏れ出すリスクの低減を目的に、建屋内滞留水の中の放射性物質の量を2014年度末の半分程度以下まで減少させました。
2018年度内に、2014年度末の1/10程度まで減少させる予定です。



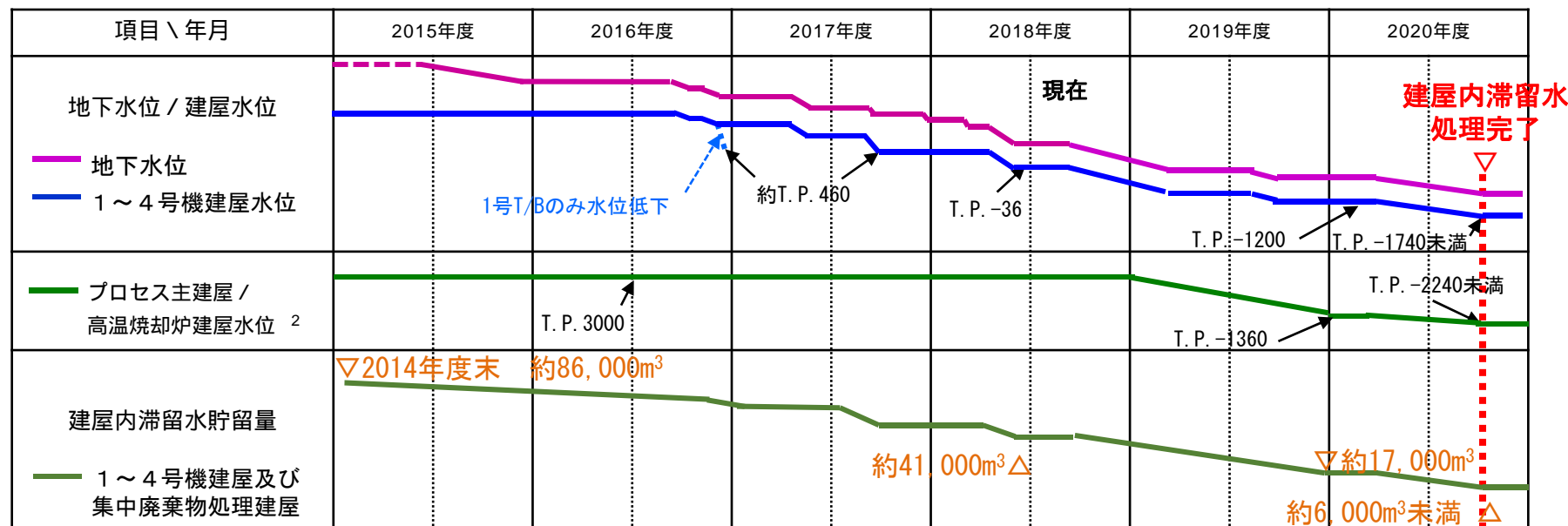
進行中の作業

建屋内滞留水貯蔵量の低減

水中ポンプによる滞留水の汲み上げにより、建屋内の水位を低下させました。

滞留水処理の完了に向けた取組みとして、サブドレンや陸側遮水壁、敷地舗装等の効果による地下水位低下に合わせ、建屋内水位を下げています。

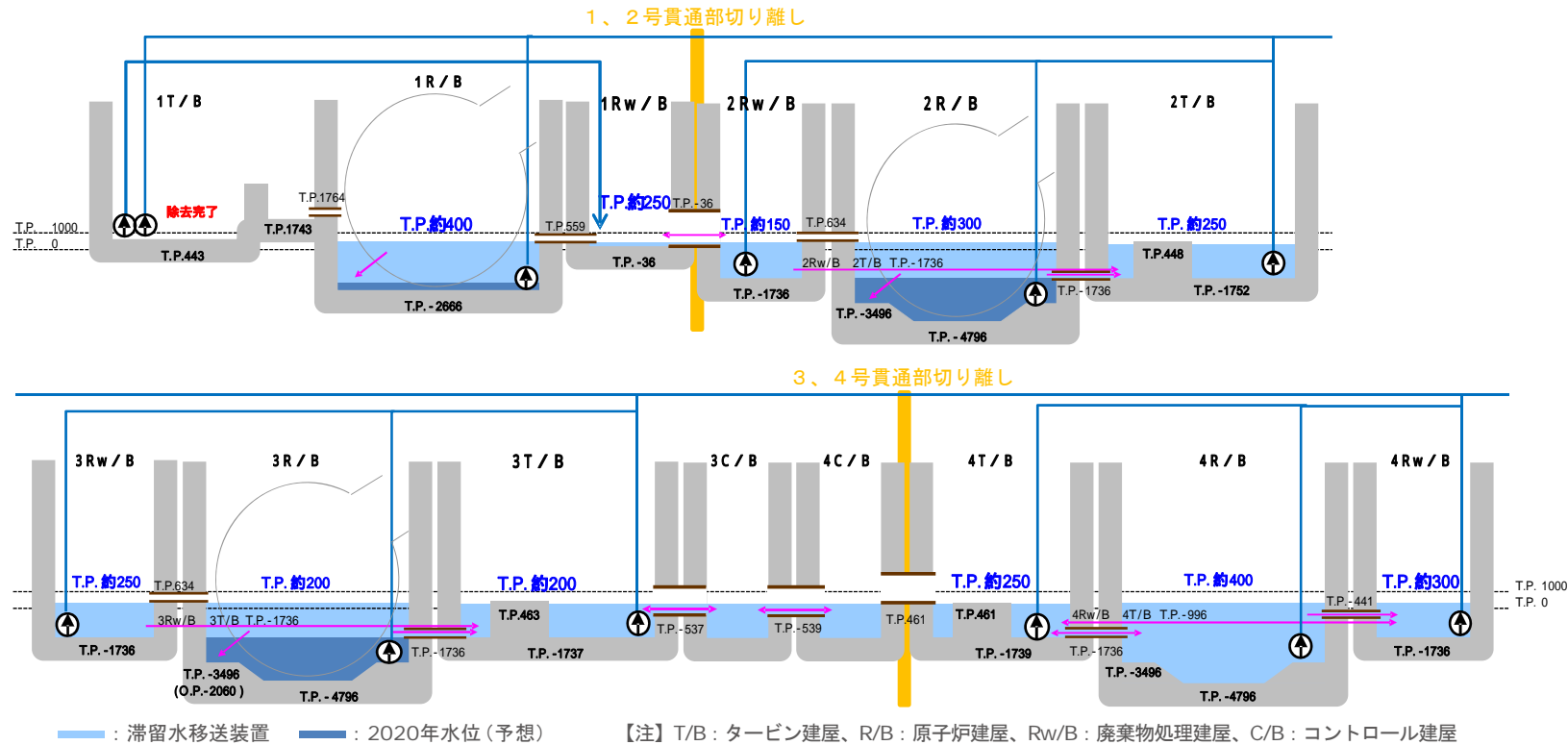
循環注水を行っている1～3号機については、タービン建屋等を切り離れた循環注水システムを構築した上で、原子炉建屋の水位低下等により原子炉建屋から他の建屋へ滞留水が流出しない状況を構築する予定です。



進行中の作業

建屋内滞留水貯蔵量の低減

2020年内に原子炉建屋から他の建屋へ滞留水が流出しない状況を構築するため、現在各建屋の水位を下げており、2018年9月13日、1、2号機の連通部の切り離しを完了しました。
 なお、3、4号機の作業は2017年12月25日すでに完了しています。





5

その他の取組み



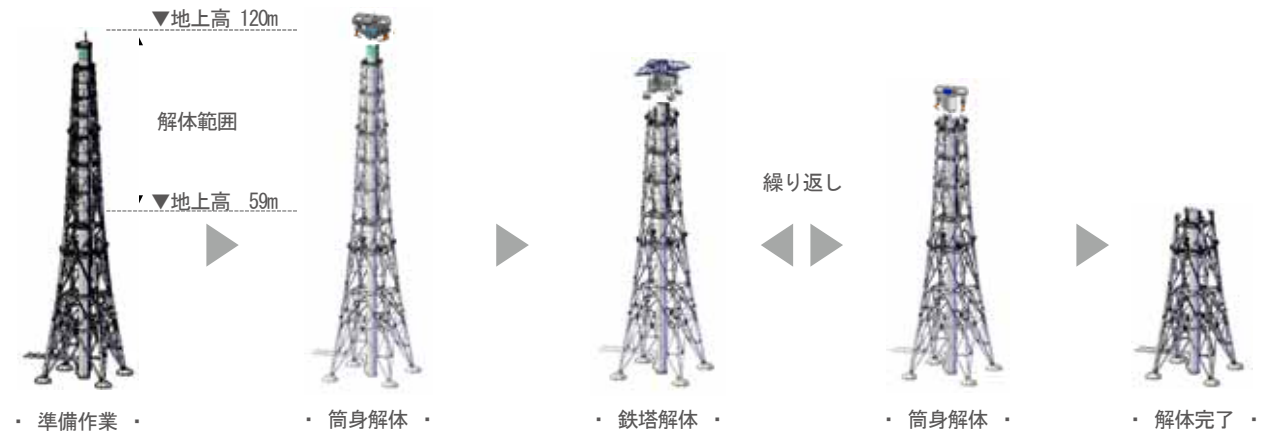
排気筒の解体作業とは

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、排気筒上部を解体し、耐震上の裕度を確保する計画を立てています。



排気筒解体作業の概要

解体作業は、作業員の被ばく低減を重視し、遠隔操作が可能な筒身解体装置と鉄塔解体装置を使用し、作業を無人化して行います。



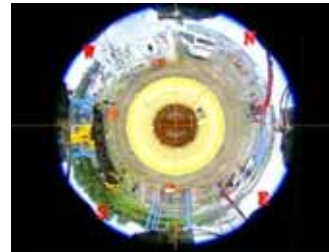
排気筒解体作業に向けた実証試験

2018年8月24日、筒身解体装置と鉄塔解体装置の製作が完了しました。8月28日からは、作業を円滑に実施するための実証試験を、排気筒模擬施設を用いて開始しました。

2018年12月より発電所構内での準備作業（周辺養生、解体装置組立等）に着手する予定です。



解体部材揚重状況



装置据付け時のカメラ画像



斜材切断装置切断状況



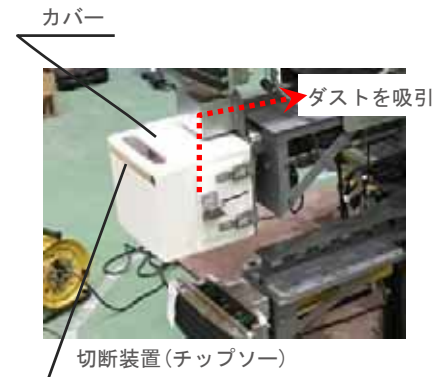
遠隔操作車両内

飛散防止対策

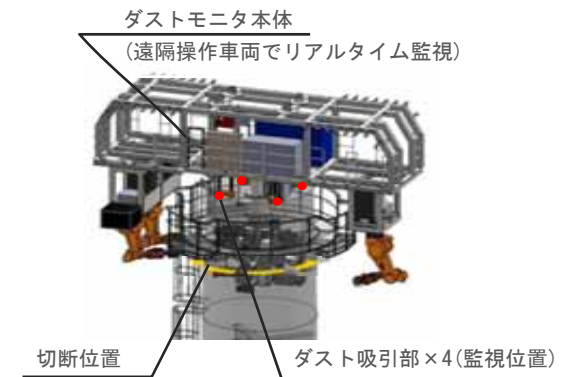
- ① 解体前には筒身内部に飛散防止剤を散布し、飛散抑制策を図ります。



- ② 筒身切断時には切断装置をカバーで覆い、カバー内ダストを吸引することで切断時のダスト飛散抑制を図ります。



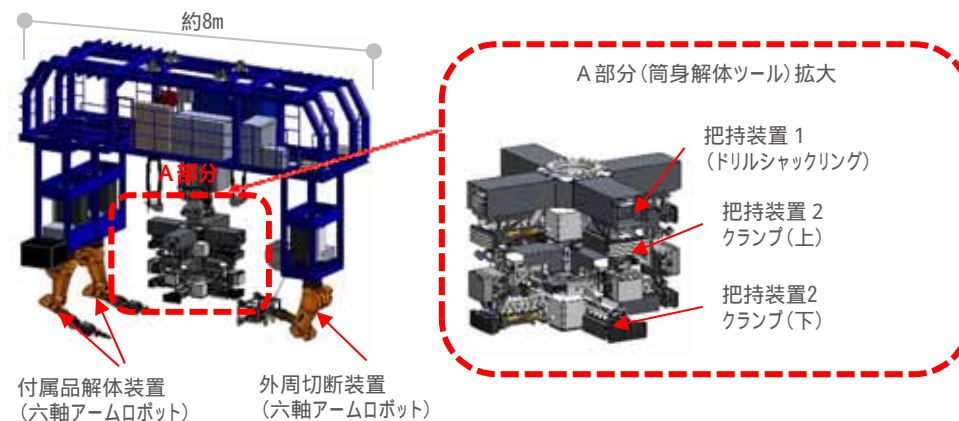
- ③ 作業時のダスト濃度の監視を行うために、解体装置にダストモニタを設置します。



解体部材の落下防止（筒身解体装置）

解体装置は、筒身解体ツール（A部分）を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定します。主の把持装置であるドリルシャックリングは、シャフトを筒身または鉄塔に貫通させることで把持能力を発揮する機構です。クランプは切断時の固定と補助の把持機構を持っています。

ドリルシャックリング、クレーンともに最大荷重に対して十分な能力を持ち、電源が停止した場合にも電磁ブレーキにより貫通状態を失わない機構となっています。

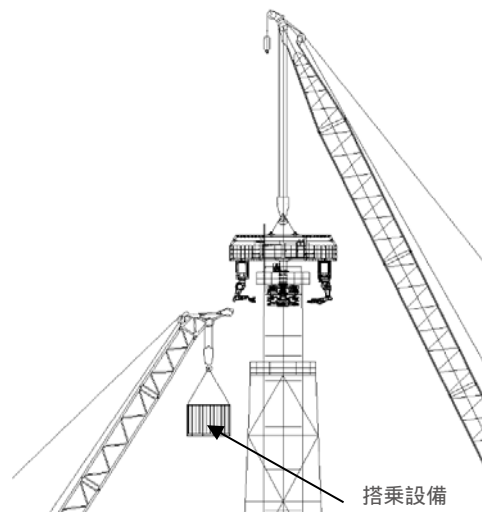
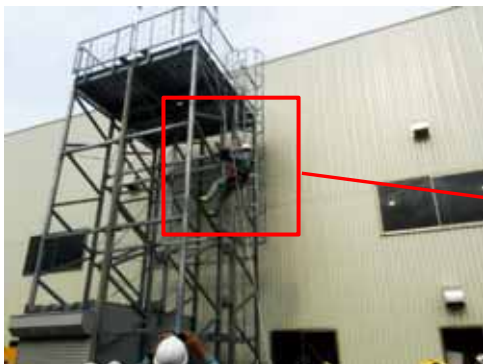


装置トラブル時の対応方針

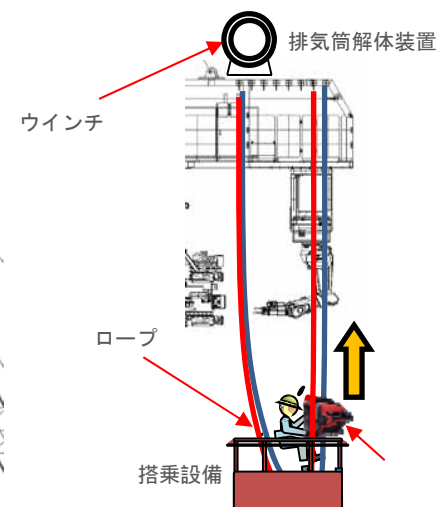
遠隔解体装置は、予備電源を別系統で備え、万が一主電源が停止した場合も遠隔により予備電源を起動し、アタッチメント1台分の機能を発揮できる設備構成としています。

また、実証試験を踏まえ、装置改良や施工手順見直しによりトラブルリスクを低減しています。

ただし、解体作業時に遠隔作業による対応ができない場合は、解体装置に取り付けた専用の昇降装置を用いて人が昇筒し不具合箇所へアクセスすることを計画しています。



クレーンで吊った搭載設備を排気筒に近づける



昇筒イメージ

動画は、こちらから。

https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=sji07bxe



5

その他の取組み：2号機燃料デブリの冷却状況の確認

今後の作業

2号機燃料デブリの冷却状況の確認

燃料デブリの崩壊熱は時間とともに大幅に減少している状況です。一方、原子炉内への注水が停止した場合の現在の温度評価は、実際に生じている気中への自然放熱を考慮していないものになります。

このような状況を踏まえ、原子炉への注水の低減や停止を一時的に行い、燃料デブリの冷却状況の実態を把握するとともに、気中への自然放熱を考慮したより実態に近い温度変化の評価(熱バランス評価)の正確さを確認します。

▶ 燃料デブリの冷却状況の確認を行う目的

緊急時対応手順の適正化

より実態に近い温度評価が把握できることで、万が一、原子炉の注水が停止し、多重トラブルが発生したような場合、時間的猶予ができ、より緊急性の高い対応に傾注するなど、適正な復旧対応手順に見直すことが可能になると考えています。

	温度上昇率	圧力容器温度が80℃*1に達する時間*2
現在の評価	約5℃/時間	約10時間
熱バランス評価	約0.2℃/時間	約12日間

*1 実施計画上の運転上の制限 *2 初期温度約 30℃の場合

運転・保守管理上の改善

時間的猶予ができることから、複雑な操作をシンプルな操作へ見直すことができるなど、運転・保守上の改善(ヒューマンエラーリスクの低減等)が見込まれると考えています。

▶ 冷却状況の確認方法

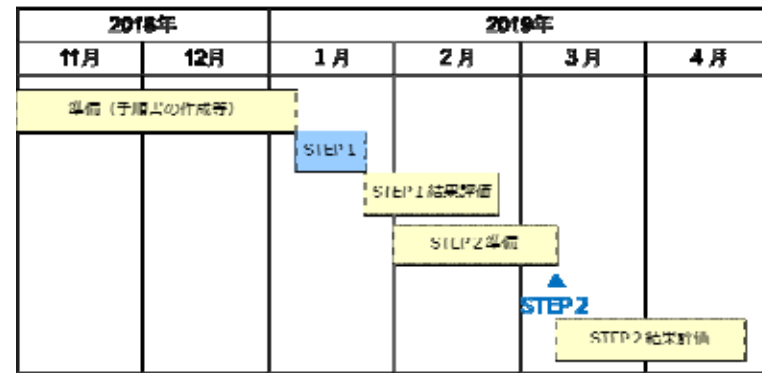
冷却状況の確認方法は、2STEPで行う計画です。

STEP1: 現状約3.0m³/hの注水量を1.5m³/hまで半減し、約7日間状況を確認します。状況確認が終了後、速やかに注水量を3.0m³/hに戻し、約7日間状況を確認します。

STEP2: 現状約3.0m³/hの原子炉注水を停止し、約7時間状況を確認します。確認終了後、1.5m³/hまで注水量を戻し、その後24時間毎に0.5m³/hずつ流量を増加し、3.0m³/hまで戻し、約7日間状況を確認します。

原子炉への注水を低減や停止することによる温度上昇は限定的であり、未臨界維持への影響やダスト放出量の増加はないと評価していますが、安全を最優先に段階的かつ慎重に進めるとともに圧力容器や格納容器の温度、希ガスモニタやダストモニタを監視します。

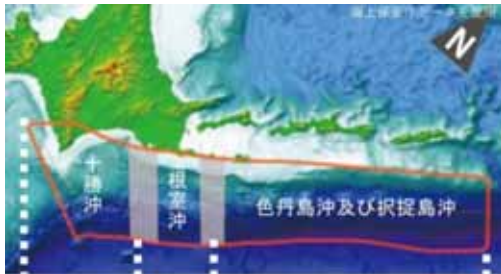
圧力容器底部の温度上昇がSTEP1で約8℃、STEP2で約5℃



冷却状況確認スケジュール プラントの状況等により適宜調整となる

千島海溝沿いの地震とは

2017年12月19日、地震調査研究推進本部※は、千島列島沖の千島海溝沿いを震源とした超巨大地震が近い将来発生する可能性を発表しました。



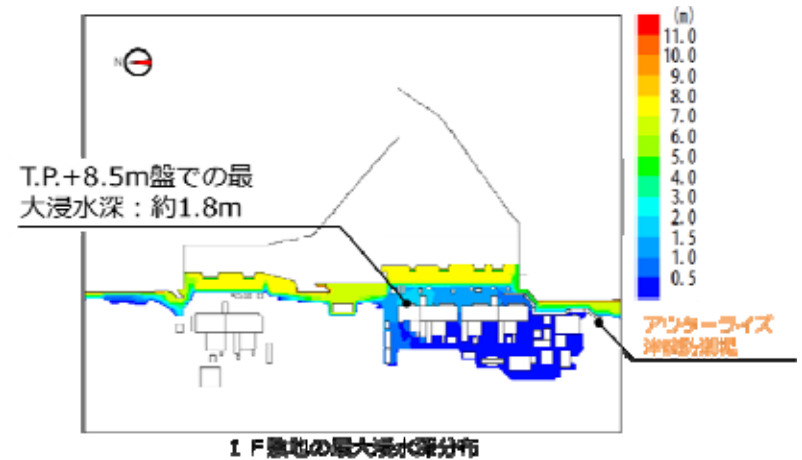
※ 地震調査推進本部

全国にわたる総合的な地震防災対策を推進するために平成7年6月に制定された「地震対策特別措置法」に基づき総理府に設置（現・文部科学省に設置）されました。

福島第一原子力発電所への影響

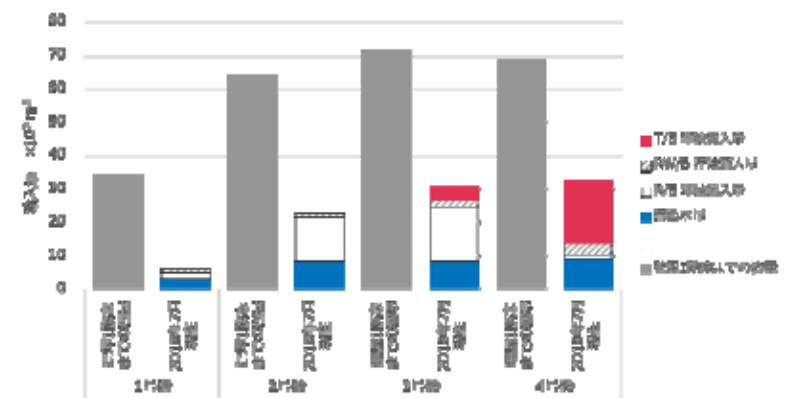
[津波による浸水]

千島海溝沿いの地震は、日本海溝北部（三陸沖北部）との連動も考えられるため、3.11津波よりも小さいものの、大きな津波が1Fに押寄せ、最大で1、2号機前で約1.8mの浸水が考えられます。



[引き波による汚染水の流出]

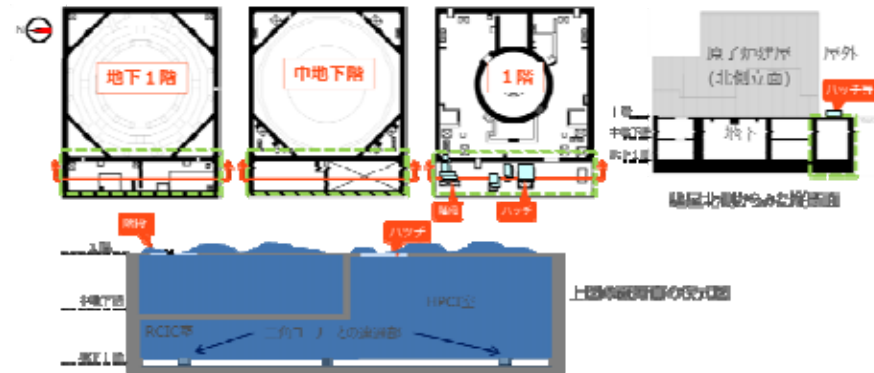
全体的には引き波による流出のおそれはありませんが、建屋外部のハッチ・階段から滞留水の残る地下部分に直接つながっている（階層構造がない）部分については滞留水が引き波で流出するおそれがあります。



千島海溝沿いの地震に伴う津波による流入量評価

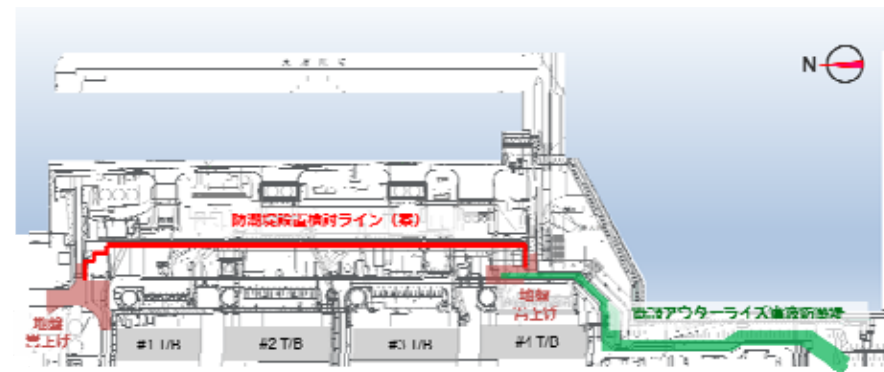
津波対策（建屋開口部の閉止）

- 引き波による滞留水流出防止の観点から、2,3号機原子炉建屋外部のハッチ・階段11箇所への蓋がけの工程を2020年度上期完了目標に短縮します。
- 3.11津波による滞留水流出防止も見据え、4号機タービン建屋等の9箇所のハッチ等の閉止を2020年度上期完了を目標に行います。



津波対策（防潮堤設置）

- T. P. +8.5m盤の浸水を抑制し、建屋流入に伴う滞留水の増加を防ぐこと、ならびに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、アウターライズ津波対策のために既に設置されている防潮堤を北側に延長する工事を検討中。
- 現在実施中の廃炉作業に対する影響を極力小さくすること、できるだけ早期に完成させること、の2点を念頭に、必要堤高や構造形式等について今後具体的に検討していきます。



設置の趣旨

発電所周辺地域をはじめとした福島県の皆さま、そして国内外の多くの皆さまが、福島原子力事故の事実と廃炉事業の現状等をご確認いただける場として、「東京電力廃炉資料館」を当社施設である「旧エネルギー館（福島県双葉郡富岡町）」に設置いたします。

「東京電力廃炉資料館」の概要

- 名称：東京電力廃炉資料館
- 所在地：福島県双葉郡富岡町大字小浜字中央378番地（旧エネルギー館）
- 開館予定：2018年11月30日
- 運営：東京電力ホールディングス株式会社 福島復興本社
- 建物概要：【階層】2階建 【展示面積】約 1,900㎡
- 開館情報（予定）：【開館時間】9:30～16:30 【休館日】毎月第3日曜日および年末年始
- 展示内容：「原子力事故の記憶をつなぐ」

事故の進展と事故対応への様々な取り組みに焦点を当て、外部電源復旧に至るまでの経過を紹介し、二度と事故を起こさないための反省と教訓を総括します。

「福島第一原子力発電所とつなぐ」

進捗していく廃炉に向けた安定化（リスク低減）対策を紹介し、膨大な廃炉作業の現場を見える化するとともに、最新情報を発信します。



福島県双葉郡富岡町

「東京電力廃炉資料館」の外観
(旧エネルギー館内をリニューアル)

館内イメージ



「エントランス」



「福島原子力事故」の記憶、反省と教訓の展示



「廃炉」に向けた安定化対策の展示

「放射線情報」と「地域紹介」のコミュニケーションスペース
(エントランス脇に設置予定)



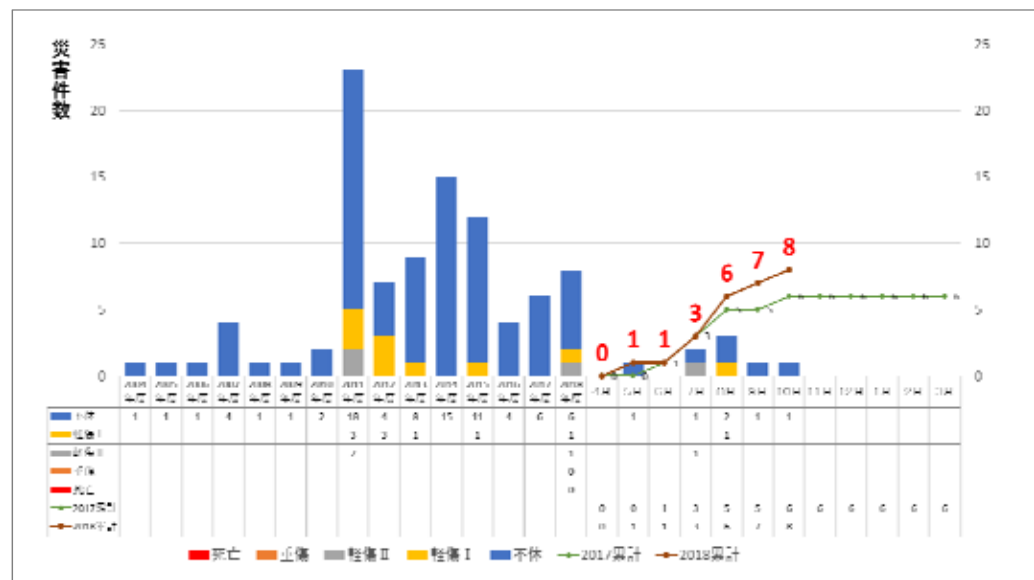
6

労働環境の改善



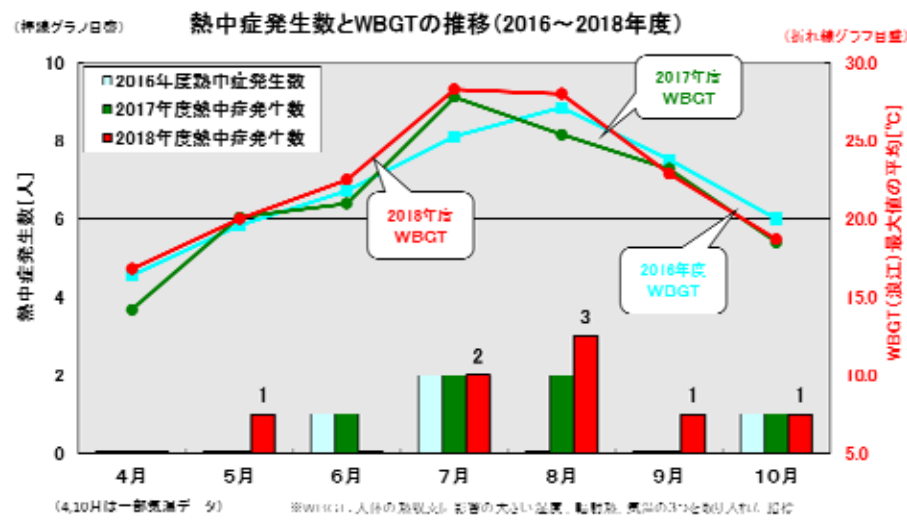
熱中症発生状況

- 2018年度の熱中症災害の発生状況数は、10月末で8件（2件は熱中症Ⅱ）で2017年度を2件上回りました。
- 全国的に猛暑で熱中症の発症が増加（*1）する中、増加はある程度抑止できたと評価しています。
（*1）消防庁発表：6月から9月の全国熱中症救急搬送人数は前年度1.86倍（49,583人→92,147人）
- 今年度は、8人中6人が作業後の休憩中に発症しており、今後評価し、次年度の対策に反映を行う予定です。



＜年度内の主な実施事項＞

- WBGT値毎の作業継続時間の明確化等、熱中症ルール見直し（7/27～）
 - ・ 管理職が現場出向時に上記熱中症ルール遵守状況を確認
- 休憩時の適切な塩分と水分補給の方法について周知（6/29, 10/12）
- 当社部長級（15名程度）と元請企業（30社程度）合同の熱中症防止対話会（*2）を実施
 - ・ 5月：実際に予定されている作業をもとにした対策事例検討
 - ・ 9月：8月までの熱中症を振り返り管理者としてどうすべきか検討
 （*2）当社部長級と元請管理者が6～7名程度の班に分かれて対話しその内容を発表

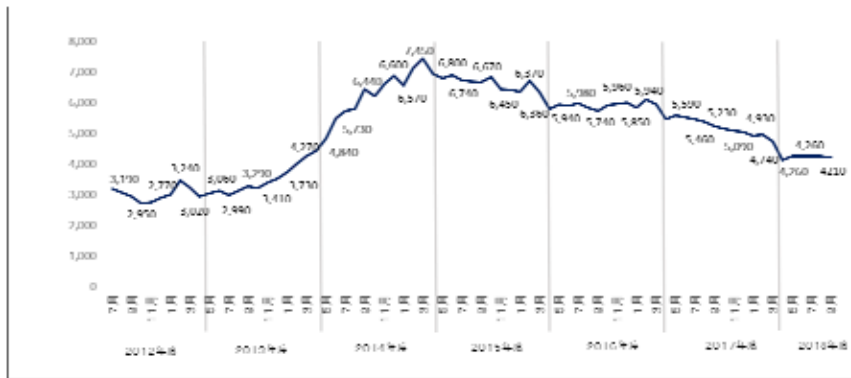


作業員数と被ばく管理の状況

作業員数の推移

2018年11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4,270人を想定しています。なお、9月時点での地元雇用率は、約60%です。

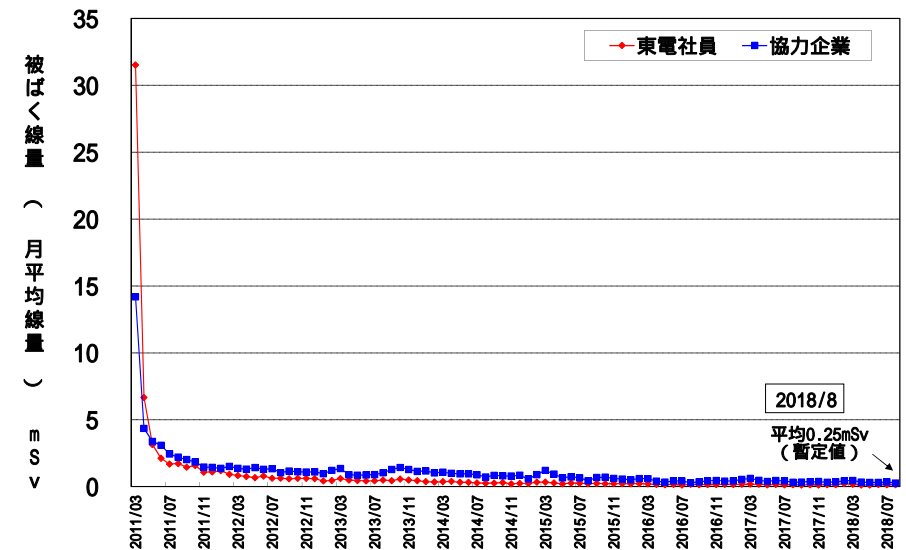
2012年7月以降の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移



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）

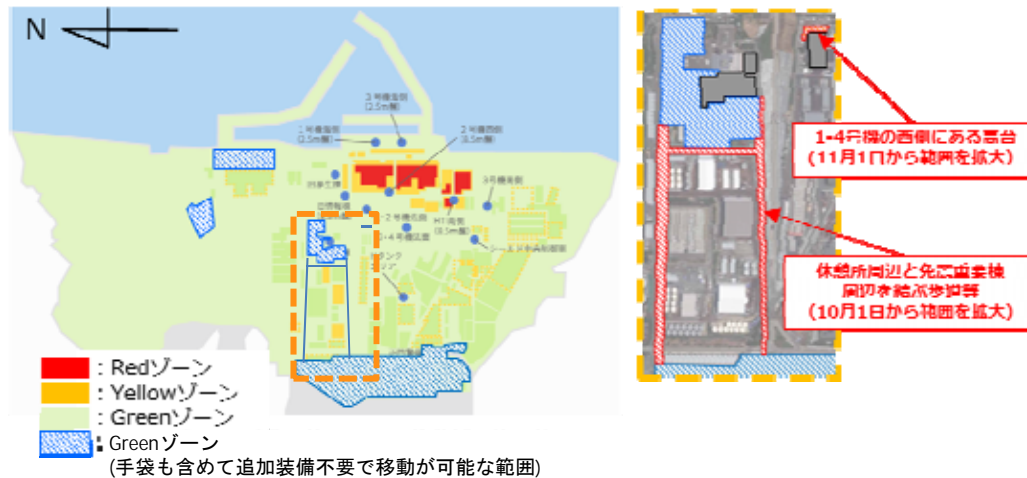
作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）



現在の労働環境

一般作業服エリアの拡大

これまでフェーシング・ガレキ撤去等の放射線量低減対策に伴い汚染状況が低減され、より軽装備（ヘルメット・使い捨て防じんマスク・ゴーグル・手袋・作業用靴）で入域が可能なGreenゾーンは、現在、敷地面積の96%となっています。



手袋含む追加装備不要な範囲を拡大

Greenゾーンの中でも、放射性物質による汚染の広がりが少ないことを確認できたエリア（入退域管理棟・休憩所周辺・免震重要棟周辺等）については、2017年3月30日以降、手袋の着用のみで移動が可能な範囲とし、その後、2018年10月1日から、手袋も含めて追加装備は不要で移動を可能とし、休憩所周辺と免震重要棟周辺を結ぶ歩道等にも範囲を拡大しました。

また、1-4号機の西側にある高台についても、11月1日からはお越しいただいたままの服装でご視察等が可能となりました。



福島県知事に高台より1～4号機外観をご覧いただいている様子（2018.11.1）

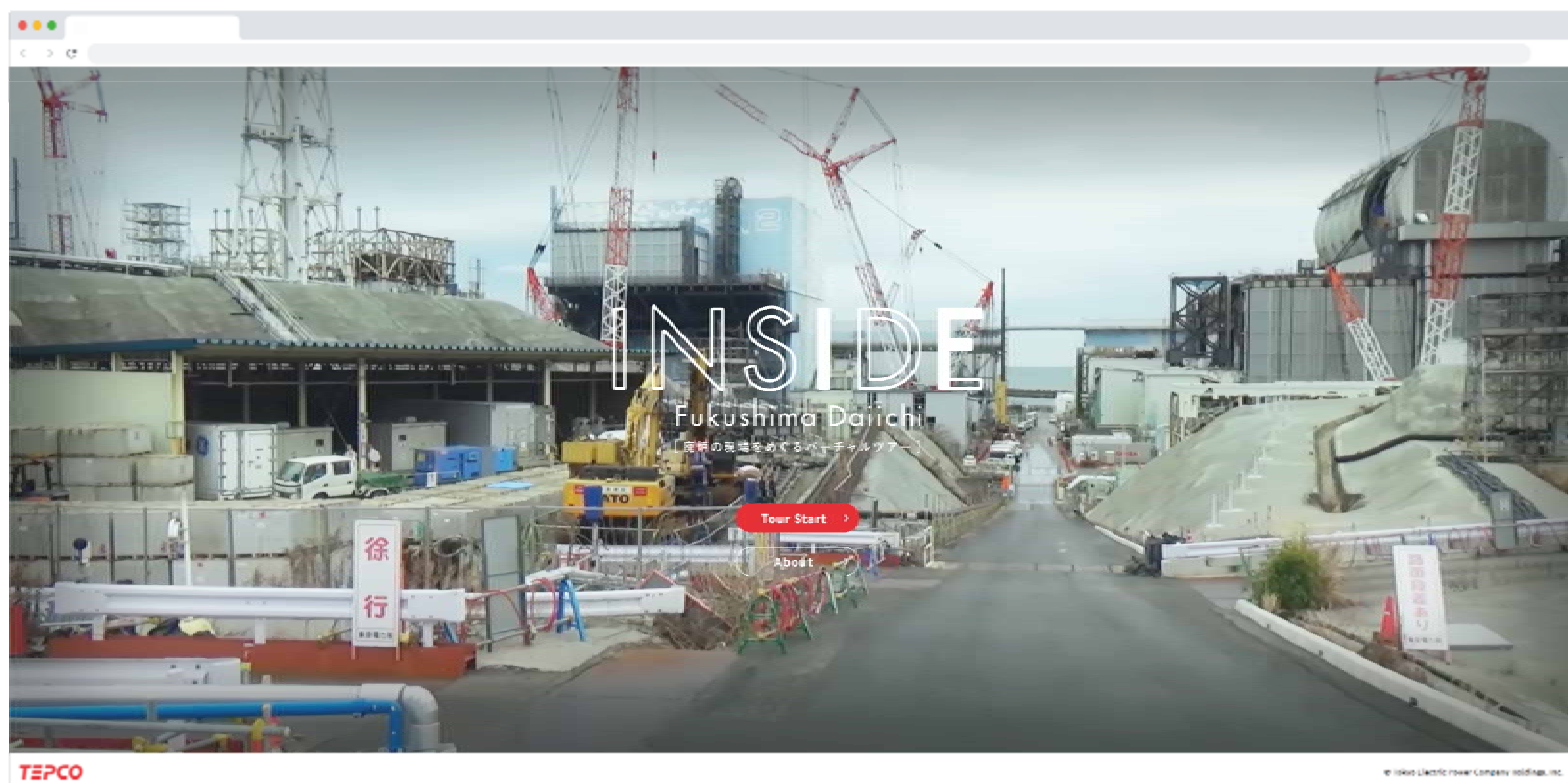
現在の労働環境

INSIDE Fukushima Daiich [廃炉の現場をめぐるバーチャルツアー]

現在の福島第一原子力発電所の労働環境である「廃炉の現場」をより多くのみなさまにわかりやすくお伝えするため、PC・スマホから見学できるバーチャルツアーを公開中です。

くわしくは、こちらから。

<http://www.tepco.co.jp/insidefukushimadaiichi/index-j.html>





7

トラブルの対応状況



◆ 前報告以降の主なトラブル（2018年8月28日～2018年11月16日）

※ 前報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2018/9/8	増設多核種除去設備(B)クロスフローフィルター逆洗用設備からの漏えい	<p><事象の概要> 9月8日12時2分頃、増設多核種除去設備(B)において、漏えい検知器が動作したことを示す警報が発生しました。漏えい範囲は、2.5m×0.2m×2cmで、堰内に留まっていた。現場確認の結果、クロスフローフィルターの逆洗を行う装置のパッキンシール部から系統水が漏えいし、ポリタンクに流れ込んだ水が漏えいしたものと推定しました。なお、ポリタンクに溜まっていた水及び漏えいした水については、系統内に戻して処理しました。 漏えい水の分析結果は、Cs-134：2.4×10³Bq/L、Cs-137：2.7×10⁴Bq/L、全β：3.7×10⁵Bq/Lでした。</p> <p><構外への影響> 漏えいした水は堰内に留まっており、また、漏えいした水は系統内に戻して処理しており構外への影響はありませんでした。</p> <p><原因・対策> 漏えい箇所特定のため運転状態での漏えい確認を実施しましたが再現しなかったため、排水サンプに直接排水するためのホースを敷設し、オーバーフローを防止する対策を実施しました。今後、クロスフローフィルターの逆洗を行う装置の点検を計画しています。</p>
2018/9/12	雨水回収装置の移送ホースからの漏えい	<p><事象の概要> 9月12日10時28分頃、雨水回収装置による移送を開始したところ、10時38分頃、H4南タンクエリアとH6タンクエリアの間で、移送ホースから水が漏えいしていることを協力企業作業員が発見したため移送を停止しました。漏えい範囲は、1m×2m×1cmでした。確認の結果、移送ホースに5～6cm程度の割れを確認しました。割れ箇所についてはテープによる養生を実施し、11時18分漏えいの停止を確認しました。 当日移送していたC西タンクエリア堰内の雨水分析結果は、Cs-134：検出限界値未満（検出限界値：2.7Bq/L）、Cs-137：24Bq/L、全β：44Bq/L、トリチウム：検出限界値未満（検出限界値：86Bq/L）でした。</p> <p><構外への影響> 漏えいした水については、側溝等への流れ込はなく、排水路側溝モニタにも変動は有りませんでした。</p> <p><原因・対策> 調査により、2018年7月以降同ホースの上部に設置されているPE管の保温材取付作業などを行っており、その際、誤って耐圧ホースを損傷させたものと推定しました。今後、耐圧ホースの近傍で作業する場合は、保護板等の適切な防護処置を徹底すると共に、現在進めている雨水ホースのPE管化を早期に行うよう検討を行います。</p>
2018/9/21	既設多核種除去設備(B)供給ポンプからの漏えい	<p><事象の概要> 9月21日12時13分頃、既設多核種除去設備(B)から水が漏えいしている事を協力企業作業員が発見しました。漏えい箇所は供給ポンプ1Bで、ドレンパン内に留まっていた。（漏えい範囲は、約25cm×20cm×深さ3mm） その後、12時13分に当該設備を循環待機とし、12時35分に当社社員が漏えいが停止している事を確認しました。</p> <p><構外への影響> 漏えいした水は、ドレンパン内に留まっており構外への影響はありませんでした。</p> <p><原因・対策> 供給ポンプ1Bの軸部ににじみが確認されたことからメカニカルシールの漏えいと推定しましたが、確認運転を実施したところ漏えいが確認されなかったことから、現在、監視強化を行っています。今後、計画的に点検及びメカニカルシールの交換を実施する予定です。</p>

◆ 前のご報告以降の主なトラブル（2018年8月28日～2018年11月16日）

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2018/9/25	既設多核種除去設備(C)クロスフローフィルターからの漏えい	<p><事象の概要> 9月25日22時06分頃、既設多核種除去設備(C)において、漏えい検出器が動作したことを示す警報が発生したため、22時19分に既設多核種除去設備(C)を停止しました。現場確認した結果、漏えいした範囲は、2m×1m×1mmで堰内に留まっていた。その後、クロスフィルタ1Cドレンラインにピンホール(微小な穴)が生じ、水が漏えいしている事を確認しました。漏えいは継続していませんでしたが、念のため漏えい発生箇所についてビニール養生を実施しました。漏えい水の分析結果は、Cs-134 : 6.9×10^1Bq/L、Cs-137 : 6.7×10^2Bq/L、全β : 1.3×10^5Bq/Lでした。</p> <p><構外への影響> 漏えいした水は堰内に留まっており、構外への影響はありませんでした。</p> <p><原因・対策> 漏えい箇所がドレンラインに生じたピンホールであったことから、当該ドレンラインを取外し、閉止栓を取付復旧しました。今後、当該ドレンラインの材質をSUS316L材から炭素鋼+ライニング材に変更して交換する予定です。</p>
2018/10/1	3号機タービン建屋北西エリアにおける「建屋水位差小」警報発生について	<p><事象の概要> 10月1日2時35分、3号機タービン建屋北西エリア(露出エリア)にて再冠水目安とする値に水位が達したとする警報が発生しました。警報発生後、当該エリアと連通している復水器エリアの水位を確認しましたが水位上昇等の変化は有りませんでした。このため、水位計(露出エリア)の不具合の可能性が高いと考えましたが、実際に水位が上昇した可能性も否定できないとし、6時9分に運転上の制限を満足できない(LCO逸脱)と判断しました。その後、当該エリアについて水位測定を行った結果、水が無いことが確認されたことから、11時5分に運転上の制限からの逸脱宣言の取下げを行いました。</p> <p><構外への影響> 建屋滞留水水位がサブドレン水位を超えていなかったことから構外への影響はありませんでした。</p> <p><原因・対策> 水位計が露出した後「当面は当該エリアの建屋水位上昇時の監視のために使用し、その後は必要性を評価したうえで最終的な扱いを決定する」としていたものの、連通エリアとサブドレンの水位差管理のみ重要視し、露出エリアの水位計の扱いに意識が向いていなかったため、今後、露出エリア水位計の扱いの明確化、及び、建屋滞留水・サブドレン水位の管理状況及び露出水位計との位置関係を記した図表を作成し「見える化」を図ることとします。</p>
		以下余白