

1-1 汚染水対策

- 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を行っています

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」

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

- ・【完了】汚染水発生量を150m³/日以下に抑制（2020年内）
- ・汚染水発生量を100m³/日以下に抑制（2025年内）

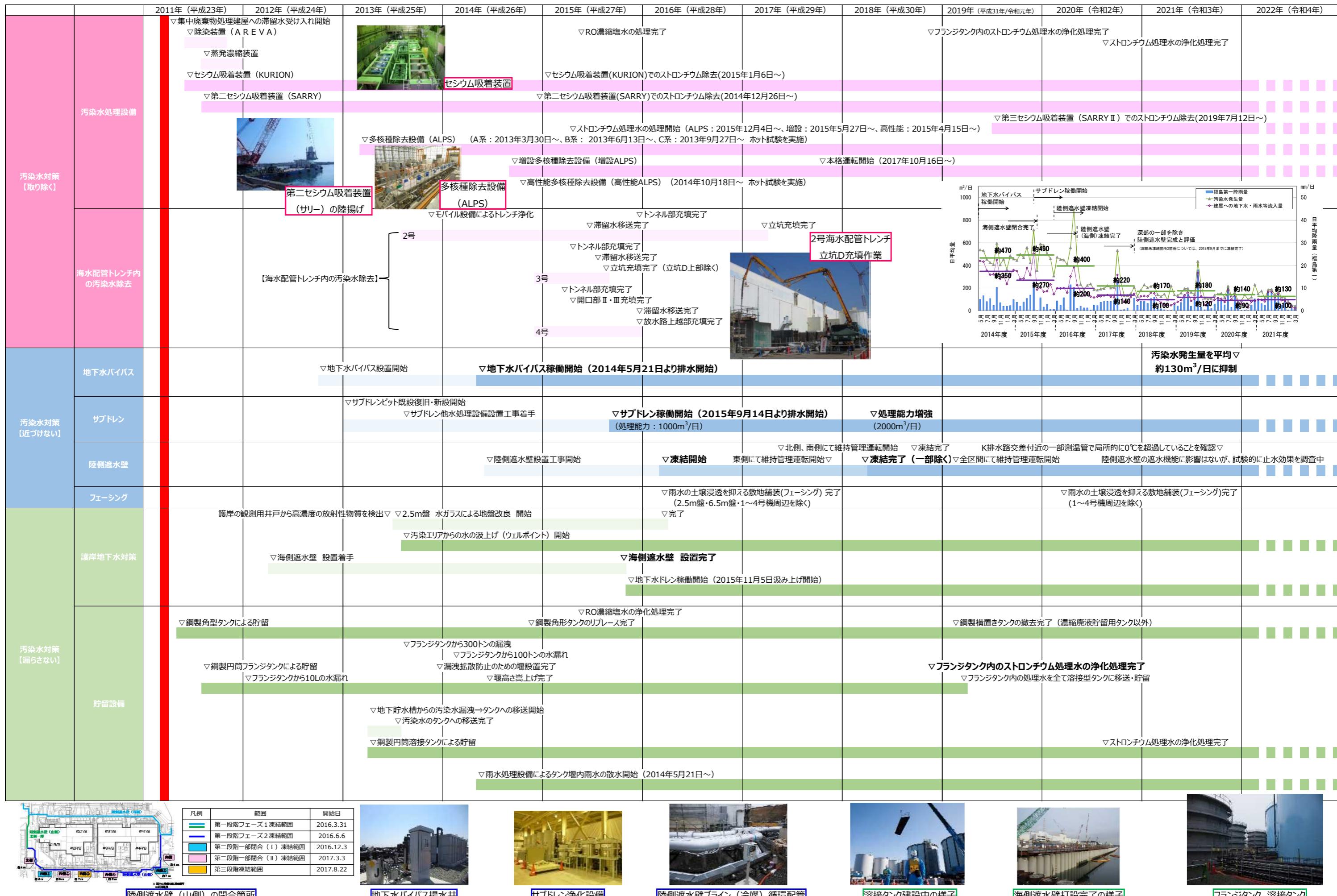
参考資料

2022年4月27日

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合

事務局会議

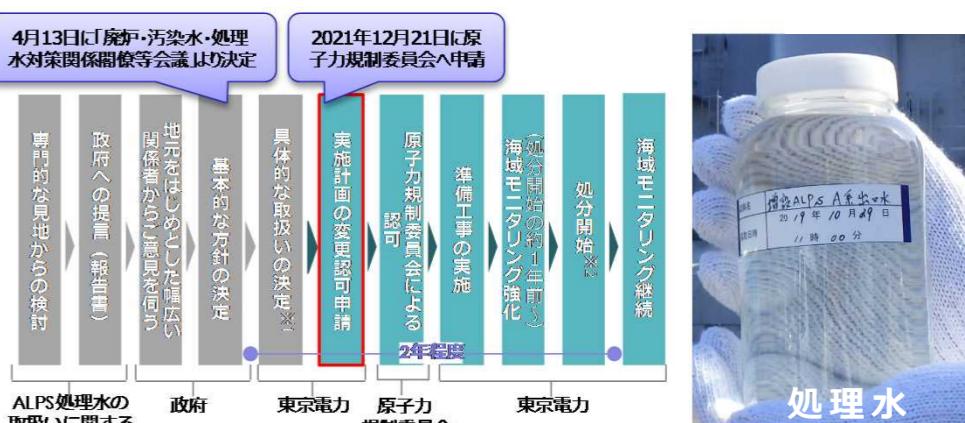
1/6



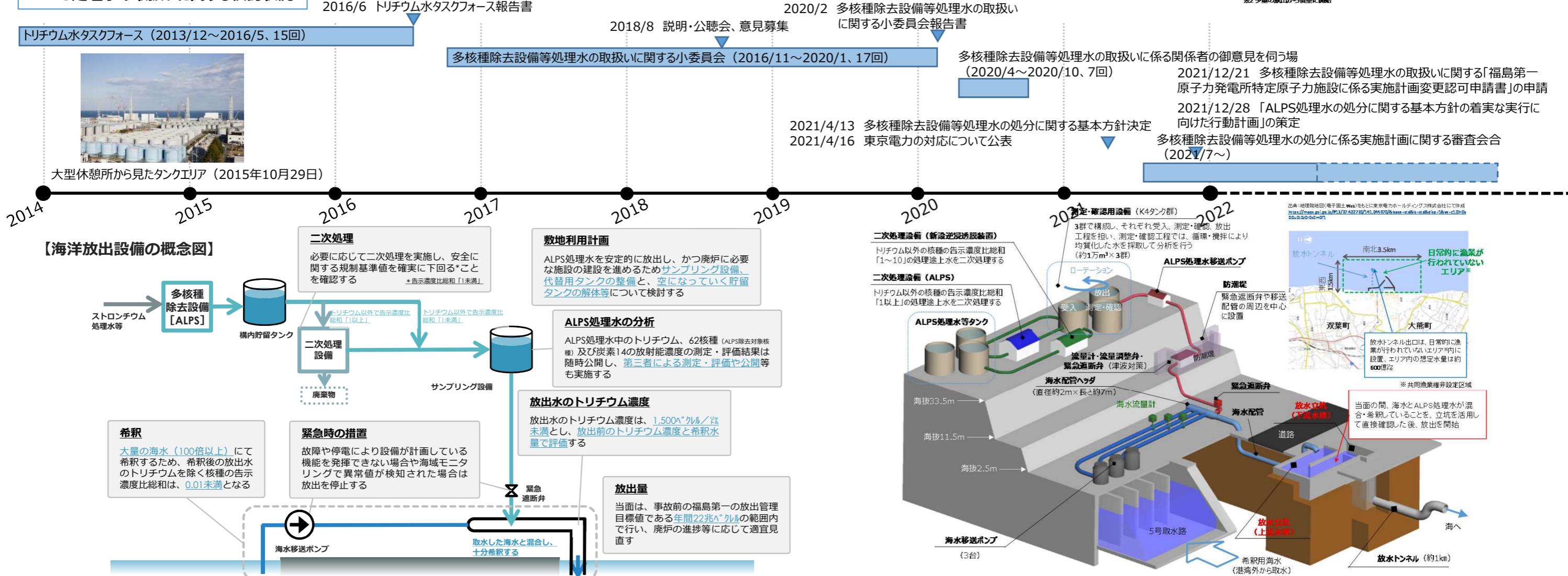
2 多核種除去設備等処理水の処分

2021年4月13日、「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議」が開催され、多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針が決定されました。これを踏まえて、4月16日に東京電力の対応について公表しました。

処理水の海洋放出にあたっては、安全に関する基準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安全を確保してまいります。また、風評影響を最大限抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者による客觀性・透明性の確保、IAEAによる安全性確認などに取り組むとともに、正確な情報を透明性高く、継続的に発信してまいります。



ALPS処理水の取扱いに関する検討状況



3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業

参考資料

2022年4月27日

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合

事務局会議

3/6

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

- ・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（2027年度～2028年度）
- ・2号機燃料取り出しの開始（2024年度～2026年度）

凡例

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

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

▼2011.11～2012.7 原子炉建屋最上階のガレキ撤去作業

▼2012.4～2013.3 地盤改良および基礎工事

▼2013.4～2013.7 外壁・屋根パネル設置

▼2013.6～2013.10 天井クレーン、燃料取り扱い機設置

▼2013.8～2013.10 原子炉ウェル内ガレキ、プール内大型ガレキ撤去

▼2013.11.18 燃料取り出し作業開始

▼2014.12.22 燃料取り出し作業完了（1533体）

4号機は、2014年12月に
全ての燃料取り出しが完了しました。

中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内（～2013年12月）に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としていた。
2013年11月18日より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014年11月5日に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014年12月22日に完了。（新燃料2体については燃料調査のため2012年7月に先行して取り出し済）
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。



4号機

3号機は、2021年2月に
全ての燃料取り出しが完了しました。

燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施（2015年2月～12月）。2018年2月23日燃料取り出し用カバー設置完了。

燃料取り出しに向けては、燃料取り出し訓練と併せて計画していたガレキ撤去訓練を2019年3月15日より開始し、2019年4月15日より燃料取り出しを開始。2021年2月28日燃料取り出しを完了。

2号機は、使用済燃料取り出しに向け、建屋南側に「燃料取り出し用構台（構台・前室）」の建設を行います。

2号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果を踏まえ、建屋上部を全面解体する工法から建屋南側に小規模開口を設置し、ブーム型クレーンを用いる工法へ変更することとした。引き続き、2024～2026年度の燃料取り出し開始に向け、検討を進める。

＜参考＞これまでの経緯
当初、既設天井クレーン・燃料交換機の復旧を検討していたが、オペフロ内の線量が高いことから、2015年11月に建屋上部解体が必要と判断。2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果、限定的な作業であれば、実施できる見通しが得られたことから、建屋南側からアクセスする工法の検討を進めてきた。

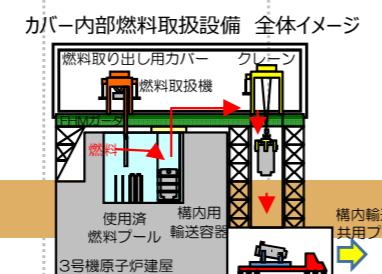
1号機は、建屋全体を覆う大型カバーを設置し、大型カバーの中で、ガレキ撤去を行う計画です。

1号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、これまでに南側の崩落屋根落下の状況やウェルプラグの汚染状況などの調査を進めてきた。これらの調査結果を踏まえ、より安全・安心に作業を進める観点から「ガレキ撤去より先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法」を選択。2021年8月より、大型カバー設置準備工事に着手。引き続き、2023年度頃の大型カバー設置完了、2027～2028年度の燃料取り出し開始に向け作業を進める。

＜参考＞これまでの経緯
2018年1月よりオペフロ北側のガレキ撤去を開始し、順次進めている。2019年7月、8月には正規の位置からずれが生じているウェルプラグの調査、8月、9月には天井クレーンの状況確認を実施。これらの調査結果を踏まえ、ダスト飛散に留意した慎重な作業が求められる事から、ガレキ撤去後に燃料取り出し用カバーを設置する工法と、ガレキ撤去前に大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法の2案の検討を進めてきた。

▼2013.10 原子炉建屋最上階床面の大きなガレキ撤去完了

▼2015.8 使用済み燃料プール内の燃料交換機の撤去完了



▼2016.12 原子炉建屋最上階床面に遮へい体設置完了

▼2017.1 燃料取り出し用カバーの設置開始

▼2019.4.15 燃料取り出し作業開始

▼2021.2.28 燃料取り出し作業完了（566体）



＜3号機 燃料取り出し用カバー（ドーム屋根）
2019/2/21撮影＞

燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施（2015年2月～12月）。2018年2月23日燃料取り出し用カバー設置完了。

燃料取り出しに向けては、燃料取り出し訓練と併せて計画していたガレキ撤去訓練を2019年3月15日より開始し、2019年4月15日より燃料取り出しを開始。2021年2月28日燃料取り出しを完了。

2号機は、使用済燃料取り出しに向け、建屋南側に「燃料取り出し用構台（構台・前室）」の建設を行います。

2号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果を踏まえ、建屋上部を全面解体する工法から建屋南側に小規模開口を設置し、ブーム型クレーンを用いる工法へ変更することとした。引き続き、2024～2026年度の燃料取り出し開始に向け、検討を進める。

＜参考＞これまでの経緯
当初、既設天井クレーン・燃料交換機の復旧を検討していたが、オペフロ内の線量が高いことから、2015年11月に建屋上部解体が必要と判断。2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果、限定的な作業であれば、実施できる見通しが得られたことから、建屋南側からアクセスする工法の検討を進めてきた。

2号機

▼2015.3～2016.11 ヤード整備工事



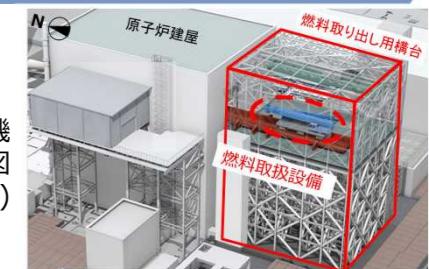
▼2016.9～2017.4 西側構台設置工事

▼2017.5 西側外壁開口

▼2018.8～2020.12 残置物移動片付け

▼2020.6 使用済み燃料プール内調査実施

▼2021.10 地盤改良工事開始



1号機

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置

▼2020.9～11 ガレキ落下防止・緩和対策

▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了

▼2020.11～2021.6 残置カバー解体

▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側ガレキ撤去作業

▼2021.8 大型カバー準備工事開始

▼2018.9～12 Xプレース撤去作業

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

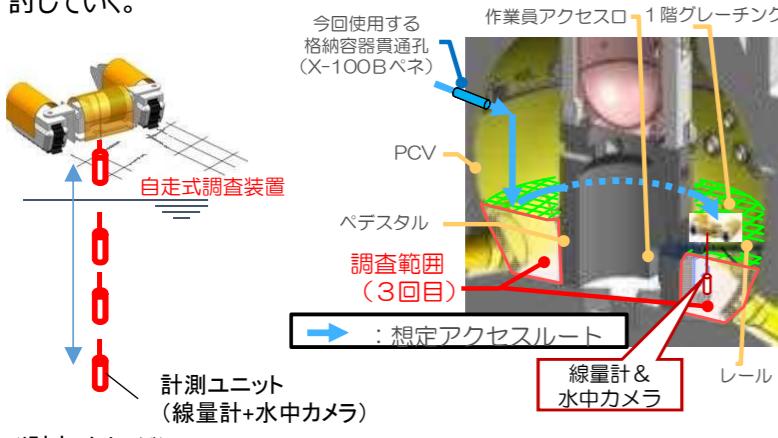
初号機の燃料デブリ取り出しの開始 2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大（2021年内※新型コロナウイルス感染拡大の影響で1年程度遅延する見込み）

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査を実施。

1号機 調査概要

・2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から調査装置を格納容器内に進入させ、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。

・2017年3月、ペデスタル外地下階へのデブリの広がりを調査するため、自走式調査装置を用いた調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部の状況を継続検討していく。



<測定イメージ>

・2022年2月に、調査を円滑に進める装置である「ガイドリング」を取り付けたため、1機目の水中ロボット（ROV-A）を投入。ガイドリングの設置が完了し、目的を達成。引き続き、詳細な調査を実施する計画。

今回の調査では、ペデスタル外の堆積物の分布状況を確認するとともに、その性状等についての調査も計画している。それらの結果を踏まえ、今後の燃料デブリ取り出しに向けた工法や手順の検討に活かしていく。



1号機 PCV内部調査実績

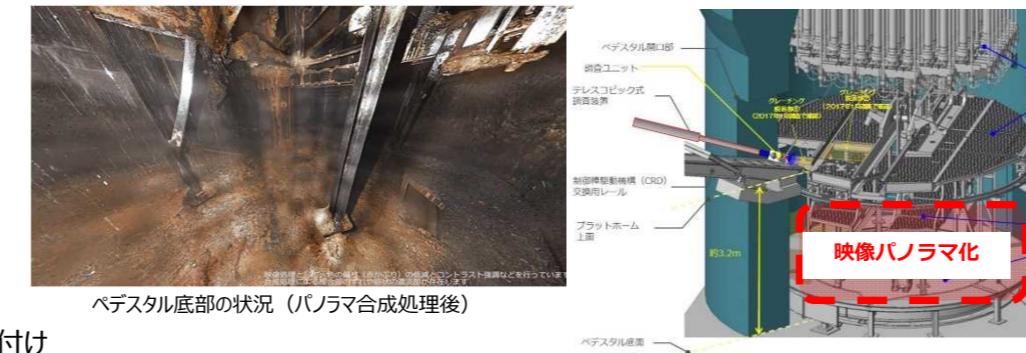
PCV内部調査実績	1回目 (2012年10月)	・映像取得 ・霧囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	2回目 (2015年4月)	PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・霧囲気温度、線量測定 ・常設監視計器交換
	3回目 (2017年3月)	PCV地下1階の状況確認 ・映像取得 ・線量測定 ・堆積物の採取 ・常設監視計器交換
PCVからの漏えい箇所		・PCVベント管真空破壊ラインペローズ部(2014年5月確認) ・サンドクッシュドレンライン (2013年11月確認)
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 炉心部に大きな燃料がないことを確認。(2015年2月～5月)		

2号機 調査概要

・2017年1月に、格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するレールの状況を確認。一連の調査で、ペデスタル内のグレーティングの脱落や変形、ペデスタル内に多くの堆積物があることを確認。

・2018年1月、ペデスタル内プラットホーム下の調査を実施。取得した画像を分析した結果、燃料デブリを含むと思われる堆積物がペデスタル底部に堆積している状況を確認。堆積物が周囲より高く堆積している箇所が複数あることから、燃料デブリの落下経路が複数存在していると推定。

・2019年2月、ペデスタル底部及びプラットホーム上の堆積物への接触調査を実施し、小石状の堆積物を持ちして動かせること、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。



・2020年10月、格納容器内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、PCV貫通部（X-6ペネ）の堆積物接触調査を実施。調査ユニットを内蔵したガイドパイプをペネ内に挿入した。今回の調査範囲において、接触により貫通孔内の堆積物は形状が変化し、固着していないことを確認。確認結果は、X-6ペネ内堆積物除去のモックアップ試験に活用。



2号機 PCV内部調査実績

PCV内部調査実績	1回目 (2012年1月)	・映像取得 ・霧囲気温度、線量測定
	2回目 (2012年3月)	・水面確認 ・水温測定 ・霧囲気線量測定
	3回目 (2013年2月～2014年6月)	・映像取得 ・滞留水の採取 ・水位測定 ・常設監視計器設置
	4回目 (2017年1月～2月)	・映像取得 ・霧囲気線量測定 ・霧囲気温度測定
	5回目 (2018年1月)	・映像取得 ・霧囲気線量測定 ・霧囲気温度測定
	6回目 (2019年2月)	・映像取得 ・霧囲気線量測定 ・霧囲気温度測定 ・一部堆積物の性状把握
	PCVからの漏えい箇所	・トーラス室上部漏えい無 ・S/C内側・外側全周漏えい無
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 圧力容器底部及び炉心下部、炉心外周域に燃料デブリと考えられる高密度の物質が存在していることを確認。燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。(2016年3月～7月)		

3号機 調査概要

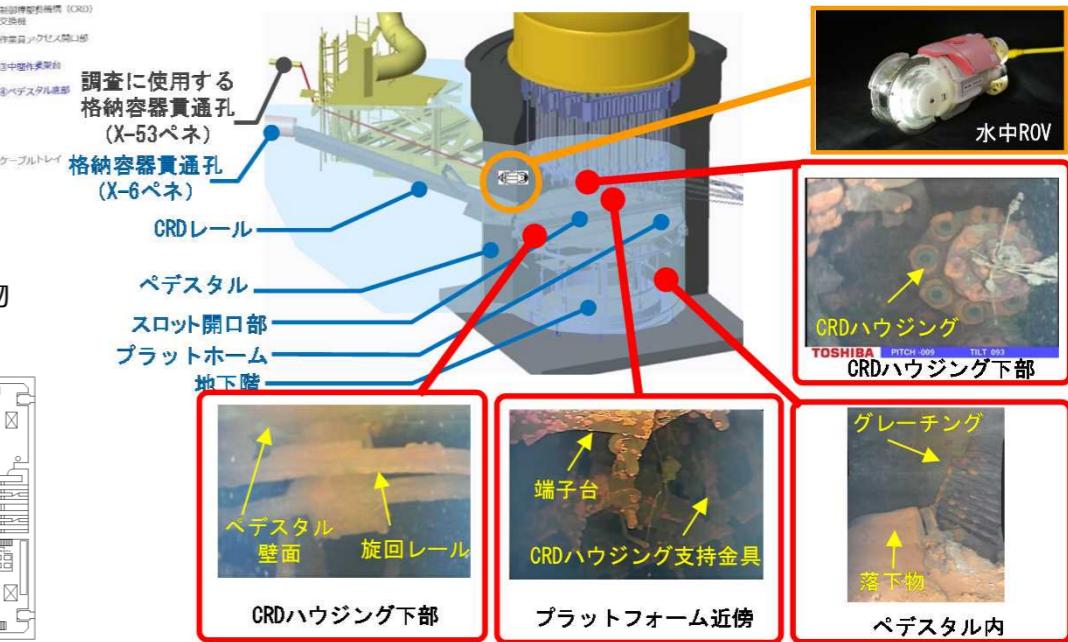
・2014年10月、PCV内部調査用に予定しているPCV貫通部（X-53ペネ）の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認。

・2015年10月、PCV内を確認するため、X-53ペネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致しており、内部の線量は他の号機に比べて低いことを確認。

・2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔調査装置)を用いて、ペデスタル内の調査を実施。調査で得られた画像データの分析を行い、複数の構造物の損傷や炉内構造物と推定される構造物を確認。

・また、調査で得られた映像による3次元復元を実施。復元により、旋回式のプラットホームがレール上から外れ一部が堆積物に埋まっている状況等、構造物の相対的な位置を視覚的に把握することが出来た。

<ペデスタル内部の状況>



3号機 PCV内部調査実績

PCV内部調査実績	1回目 (2015年10月～12月)	・映像取得 ・霧囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置 (2015年12月)
	2回目 (2017年7月)	・映像取得 ・常設監視計器交換 (2017年8月)
PCVからの漏えい箇所	・主蒸気配管バローズ部 (2014年5月確認)	
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部に一部燃料デブリが存在している可能性があることを評価。(2017年5月～9月)		

5 放射性固体廃棄物の管理

参考資料

2022年4月27日

廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合

事務局会議

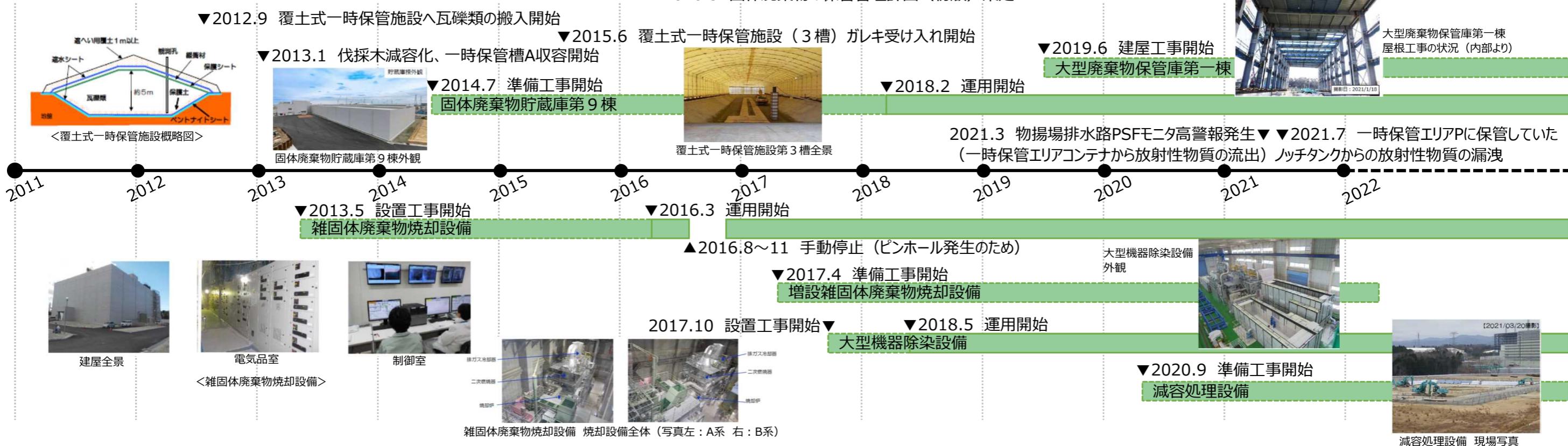
5/6

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

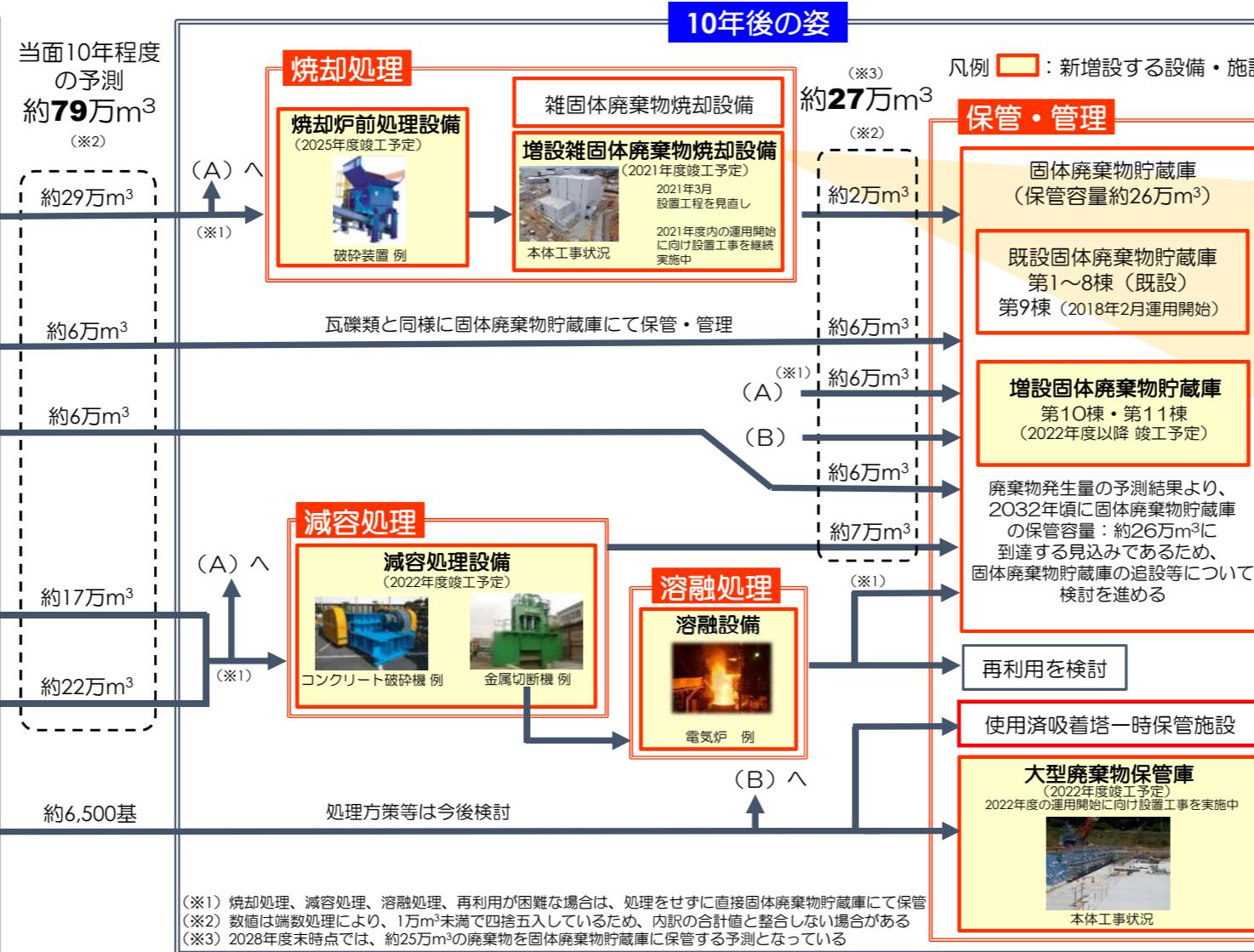
ガレキ等の屋外一時保管解消 ※水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く (2028年度内)

★2017.6 改訂 ★2018.6 改訂 ★2019.6 改訂 ★2020.7 改訂 ★2021.7 改訂

★2016.3 固体廃棄物の保管管理計画（初版）策定



現在の姿 注

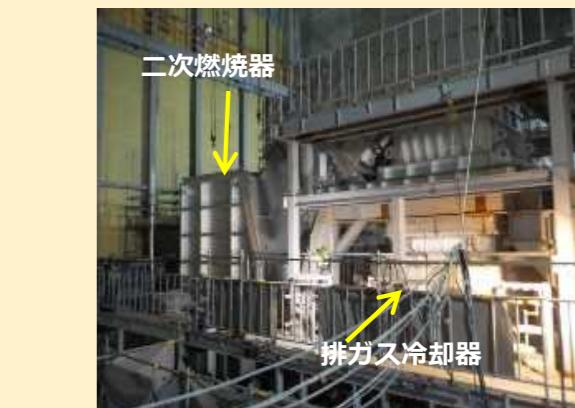


●ガレキ等の屋外一時保管解消に向けた取り組み

伐採木及び可燃性ガレキ類（木材、梱包材・紙等）などを焼却するため、増設雑固体廃棄物焼却設備設置工事を実施している。



増設雑固体廃棄物焼却設備建屋全景



主要機器

作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善

発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止については、これまでガレキ撤去や表土除去、フェーシングを行うことで構内の放射線量を低減するとともに、環境改善が進んだ範囲をグリーンゾーンとして、身体的負荷の少ない一般作業服と使い捨て式防塵マスクで作業できるよう運用の改善も図ってまいりました。

