

地震・津波対策の進捗状況

2017年5月22日

東京電力ホールディングス株式会社

概要

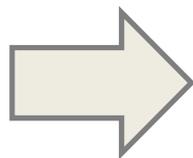
地震・津波対策の内、以下の事項の進捗を報告する。

1. 1・2号機排気筒解体対策の状況
2. 除染装置スラッジの津波防護の状況

1. 1・2号機排気筒解体対策の状況

1.1 1・2号機排気筒解体計画概要

- 排気筒下部が高線量であること、および現在は排気筒としての機能を有していないことから、大型クレーンを使用して上から順番に排気筒を解体し、耐震上の裕度を確保する計画としている。
- 2016.9～10月に実施した線量調査結果から、排気筒の上部は有人作業が可能な線量率であるが、作業時間を短時間にする必要があることが分かっている。(報告済み)
 - 排気筒頂部（地上120m）付近は、0.2～0.5mSv/h、地上30m付近では、0.5～1.5mSv/h程度



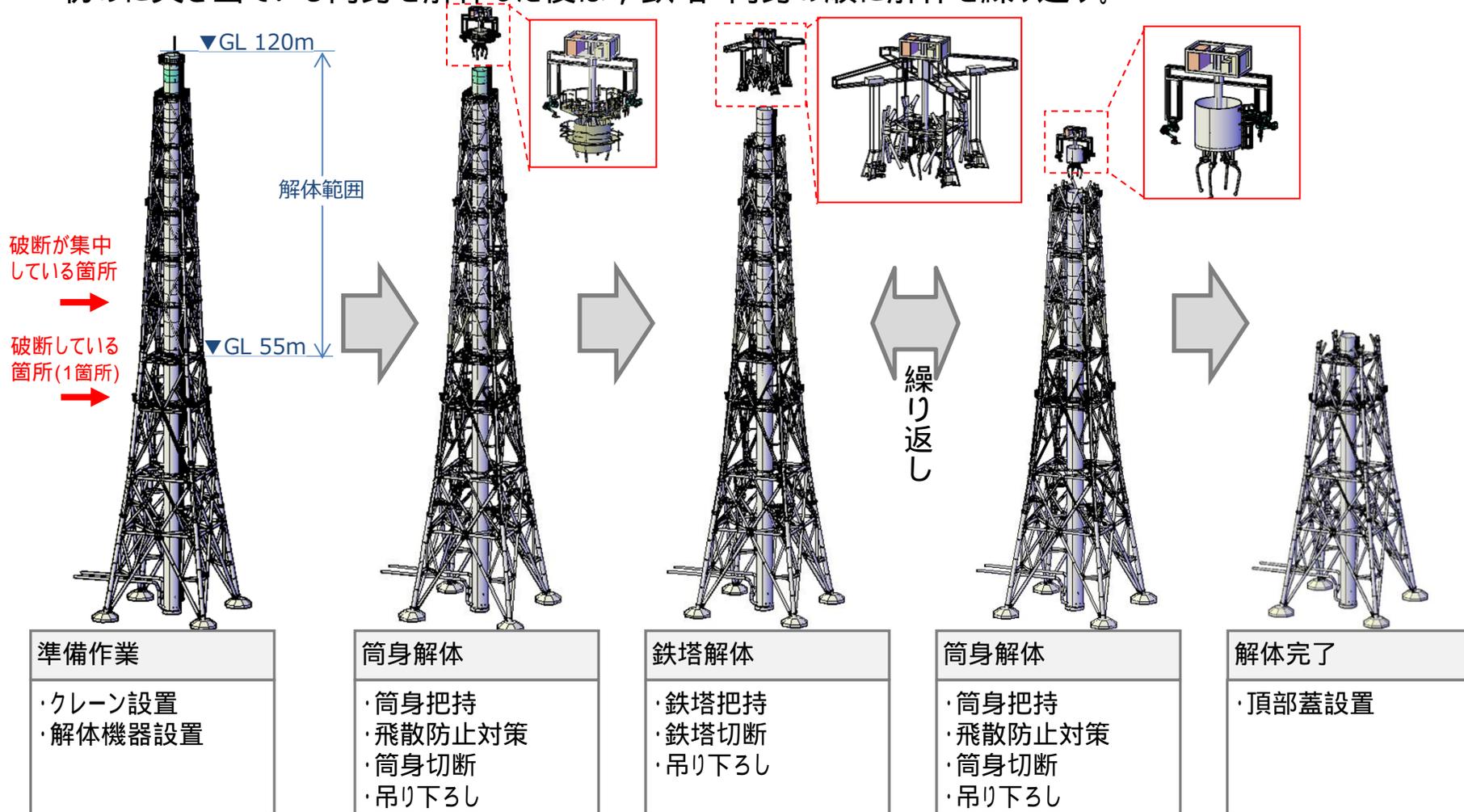
作業員被ばく低減を重視した解体を計画中

切断や揚重などの作業の省人化

工数低減のため、部材単位ではなくブロック化して解体

1.2 排気筒解体計画

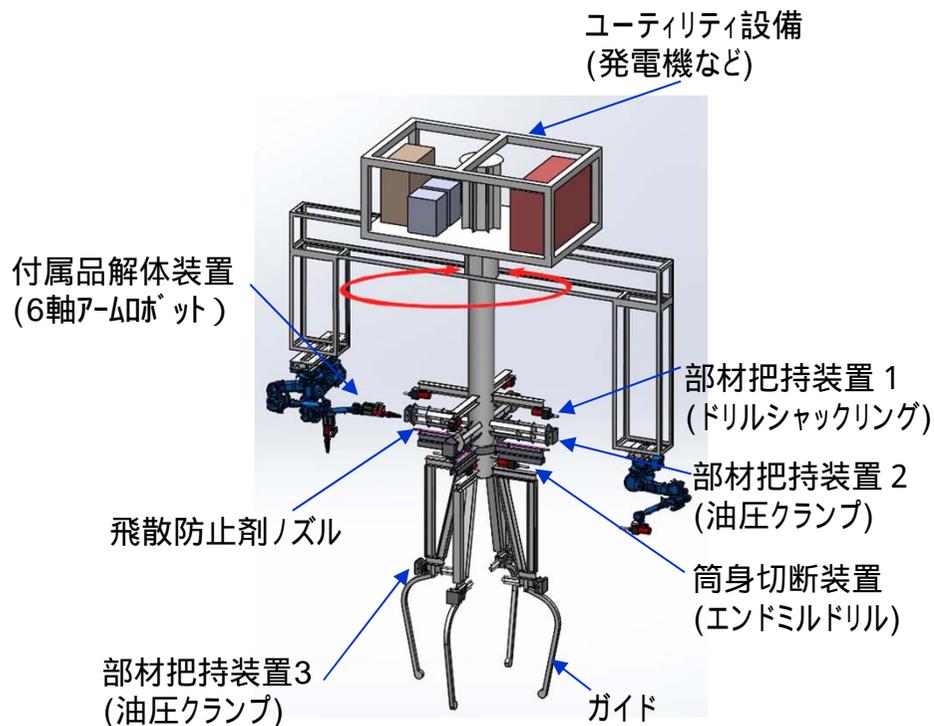
- 燃料取出工事で使用する大型クレーンを使用し，筒身や鉄塔をブロック単位で解体する（約20ブロック）。
- 筒身と鉄塔のそれぞれについて，切断や把持機能を有する解体装置を使用し，省人化をはかる。
- 初めに突き出ている筒身を解体した後は，鉄塔・筒身の順に解体を繰り返す。



1.3 排気筒解体装置概要

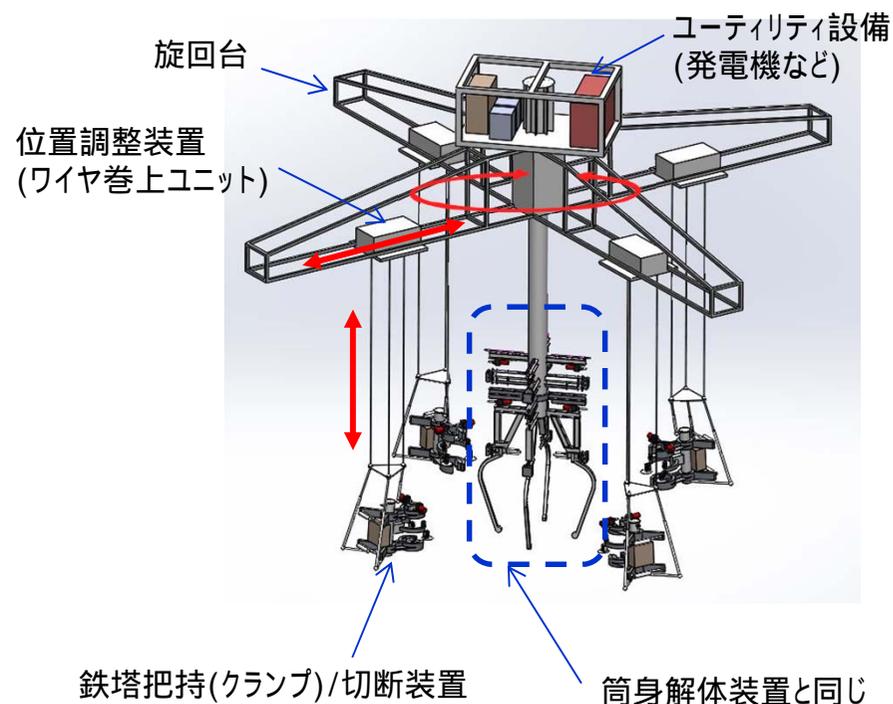
- 筒身解体装置と鉄塔解体装置の2種類を製作する。
 - 排気筒解体作業は無人で施工できる装置とし、クレーンにて吊り下げて使用する。
 - 『切断する機能』と『部材を把持する機能』を1台で満足する装置とする。
 - 装置製作期間を短縮するために、極力既存技術(汎用品)を組合せる装置構成とする。

【筒身解体装置概念図】



【鉄塔解体装置概念図】

鉄塔と筒身が接合している部分は、本装置を用いて一体で解体する



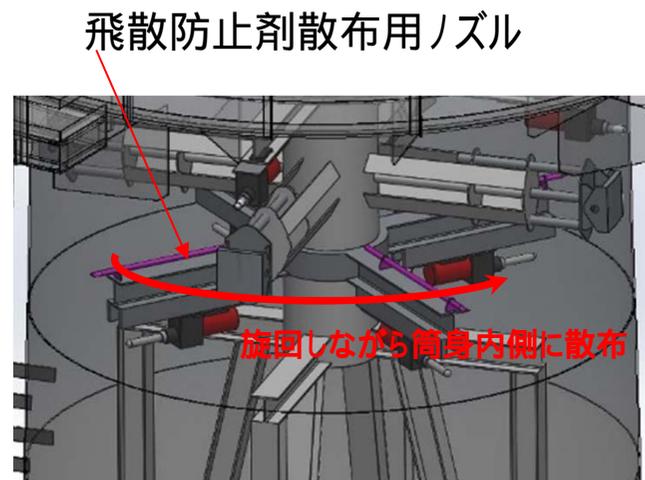
概念検討段階の図であり、詳細設計で装置構成や形状等は変更となる可能性がある。

1.4 排気筒解体装置の検討項目

■ 設計上考慮すべき項目

- ダスト飛散に対する対応を検討する。
 - 切断前に筒身内部から飛散防止剤を散布できる装置を検討する。（右図）
 - 切断時のダストが敷地境界に与える影響を評価する。
 - 作業時のダスト監視方法を検討する。
 - なお，過去の線量測定の結果から，筒身が高濃度に汚染されている可能性は低いと想定している。

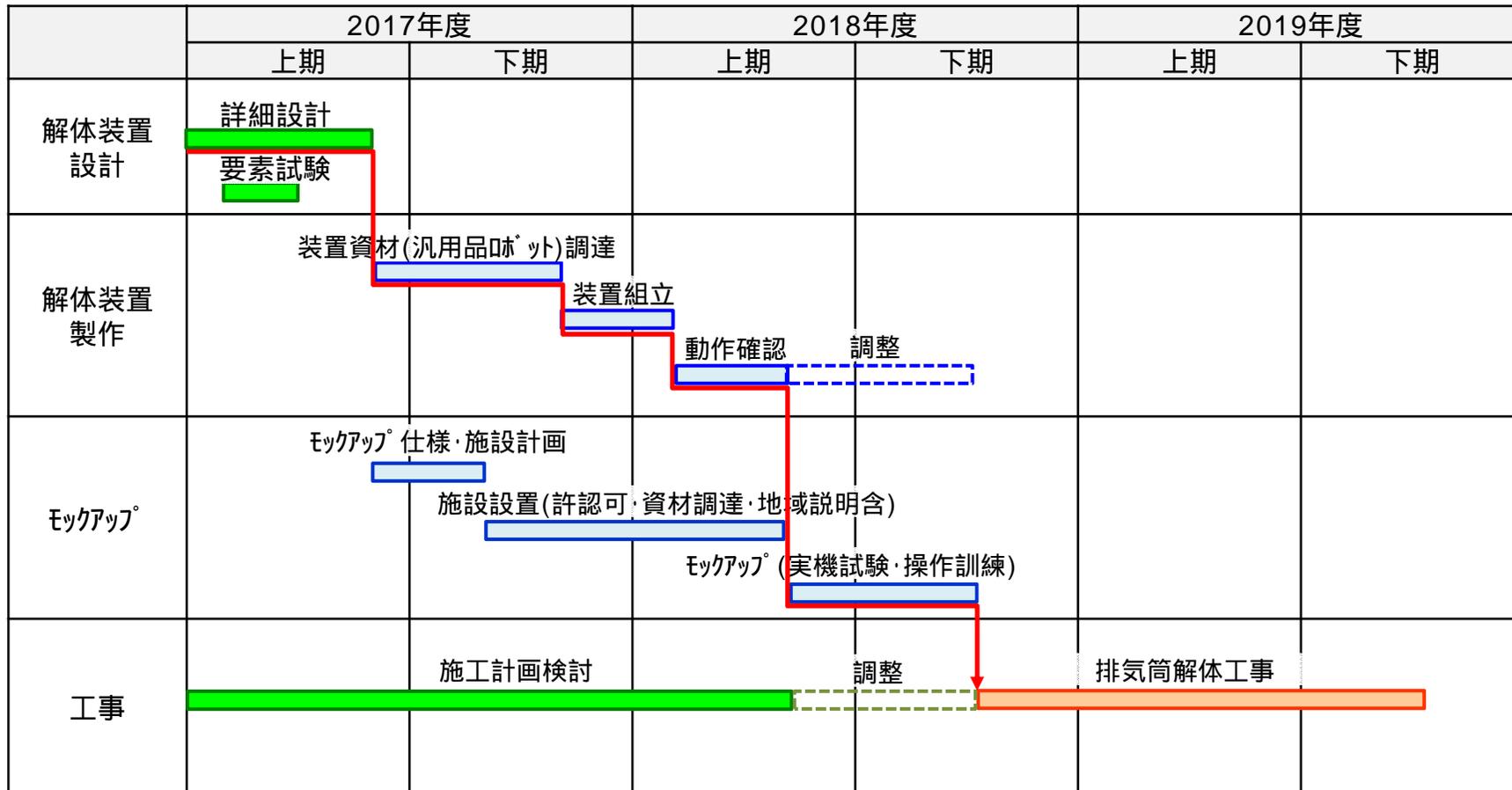
- 解体装置の電源設備や主な制御用ケーブルは2重化を検討する。
- 鋼材の切断において，噛み込みが発生した場合の対処法を検討する。
- 吊り荷落下防止のために，把持方法を多重化した装置構成とする。
- 吊り下ろした後の解体・保管方法を検討する。



ダスト飛散防止対策の概念図

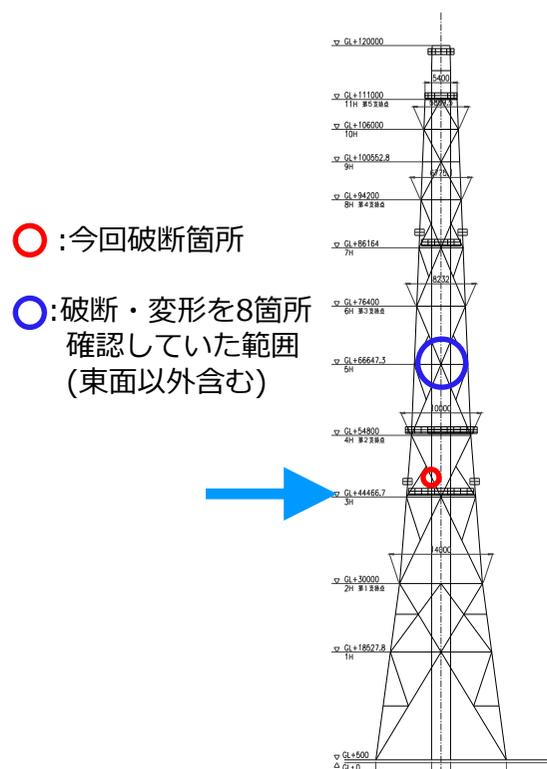
1.5 排気筒解体スケジュール

- 現在, 2018年度下期の解体着手に向け, 解体装置の詳細設計を実施中。



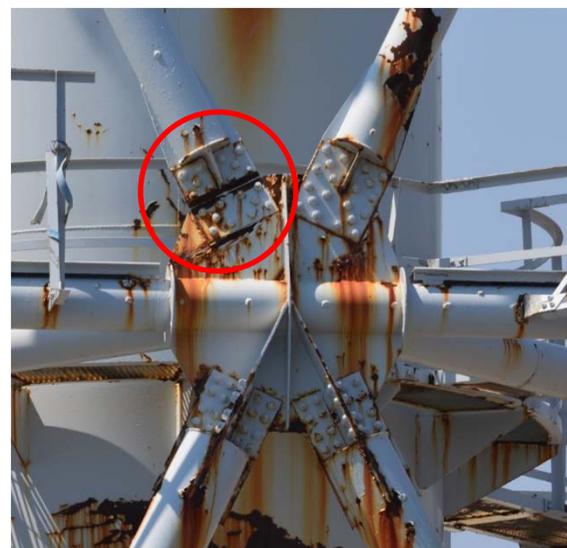
【参考】排気筒点検結果

- これまでの点検により地上66m付近に8か所の破断・変形箇所を確認していたが、東面の地上約50m以下は、タービン建屋との干渉により詳細な点検が出来ていなかった。
- 作業環境の改善により1 / 2号機タービン建屋屋上からの点検が可能となったため、社外からの指摘も踏まえ、4月6日に東面の地上約50m以下の点検を実施した。
- その結果、東面45m付近において斜材接合部の1か所に新たな破断箇所を確認した。
- 今回確認された破断箇所を踏まえ、基準地震動Ssに対する耐震安全性の再評価を実施中。



写真撮影位置(東面立面)

○ : 破断箇所
GL+45m(O.P.+55m) 付近の斜材接合部

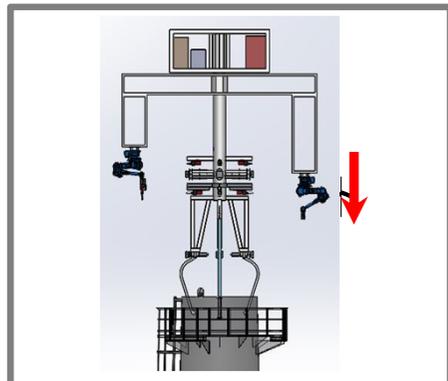


東面(GL+45m付近)

【参考】筒身解体概念

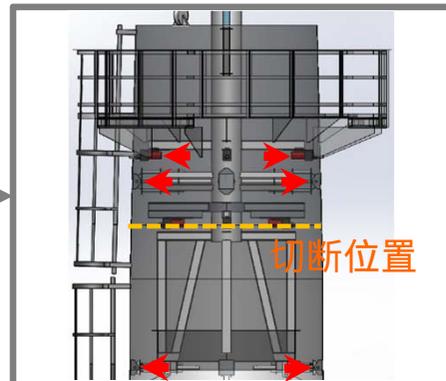
- 筒身は筒身解体装置を用いて切断する。
- 筒身に付属する電線管や梯子などは筒身に付属した状態で切断・吊り下ろしを行う。

遠隔解体装置設置



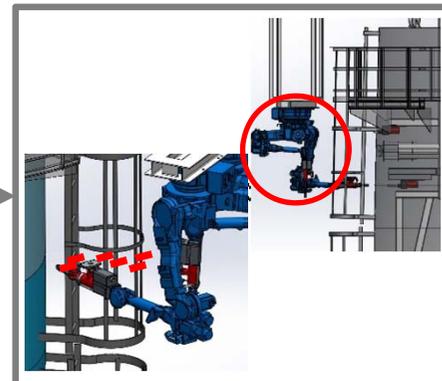
装置を筒身の上から設置

筒身把持

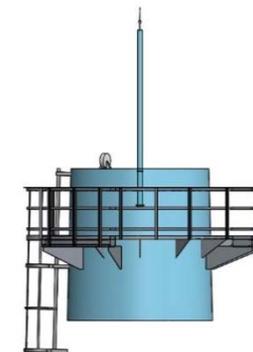


3種類の部材把持装置で筒身を把持:12箇所(3x4)

電線管・梯子切断

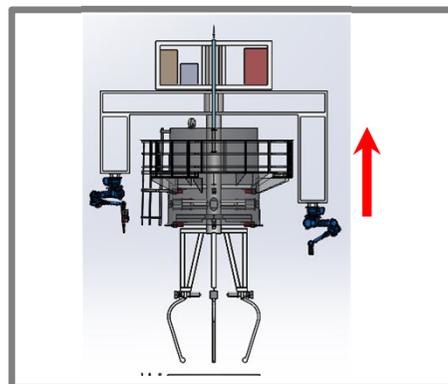


6軸アームロボットで梯子等を切断



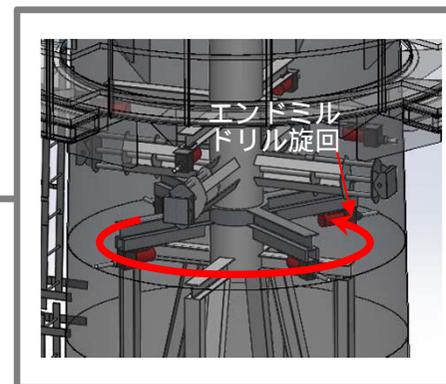
解体部材
最大重量約5t
高さ3m程度

解体部材吊上げ



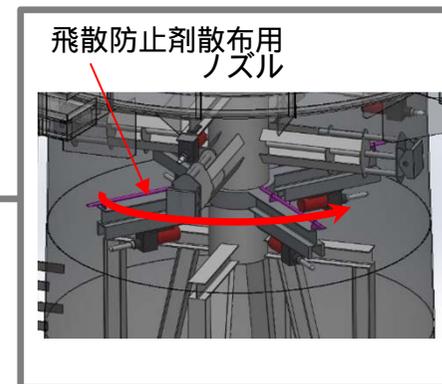
一番下の部材把持装置4箇所を解放して吊上げ

筒身切削切断



筒身内側からエンドミルドリルを使用して切削しながら切断

飛散防止剤散布



筒身内側に飛散防止剤を散布

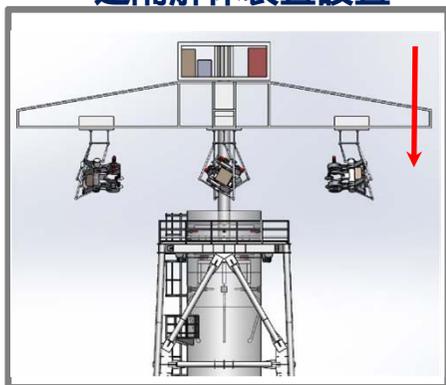


吊上げイメージ

【参考】 鉄塔切断概念 (鉄塔と筒身一体の場合)

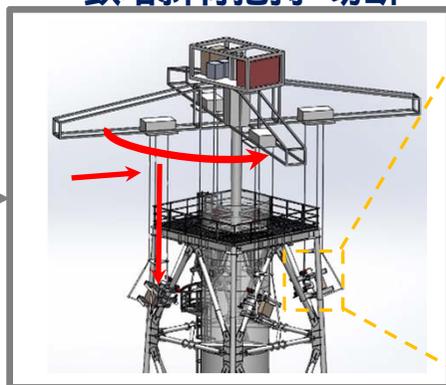
- 鉄塔は、鉄塔解体装置を用いて切断する。鉄塔と筒身が接合している部分は、鉄塔と筒身をそれぞれを切断し一体で吊り下ろす。
- 鉄塔に付属する歩廊などは鉄塔に付属した状態で切断・吊下しを行う。

遠隔解体装置設置



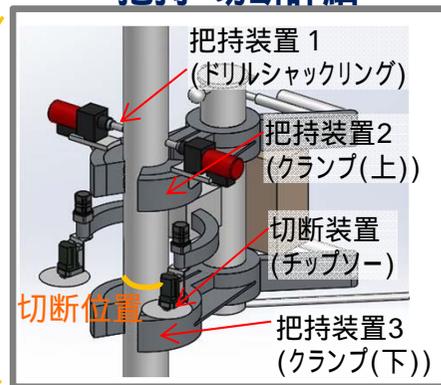
装置を上からセットする

鉄塔斜材把持・切断



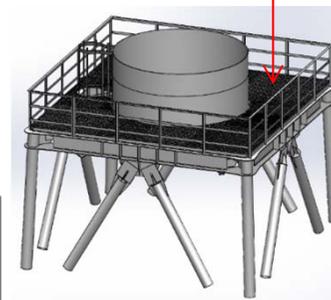
鉄塔斜材の位置に合わせて部材を把持し切断する

把持・切断詳細



3種類の部材把持装置で筒身を把持しチップソーで切断

歩廊

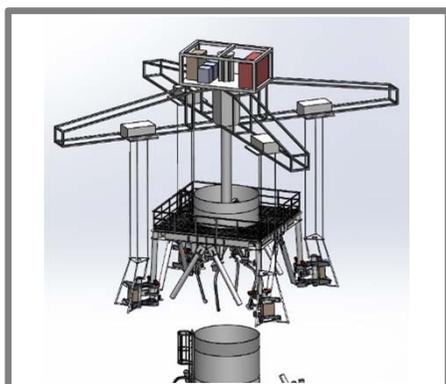


解体部材

最大重量約20t

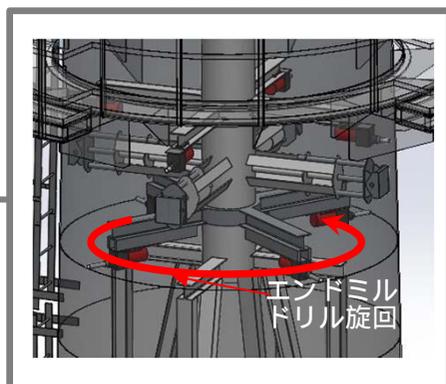
最大高さ10m程度

解体物吊り出し



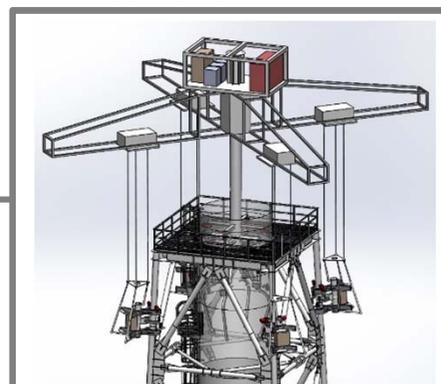
鉄塔支柱材と筒身を把持して吊上げ

筒身切削切断



飛散防止剤を散布し、筒身を切断(前頁同様)

鉄塔支柱材把持・切断



鉄塔支柱材の位置に合わせて部材を把持し切断する



鉄塔単体の
解体ブロック例

鉄塔単体の場合
も同じ装置を使用

2. 除染装置スラッジの津波防護の状況

2.1 除染装置スラッジの津波防護の状況

■ 現状

- 除染装置での滞留水処理により発生したスラッジは、プロセス主建屋地下の造粒固化体貯槽D（Dピット）にて保管中
- 同建屋地下階は検討用地震(900Gal)に対する耐震性を有していることを確認済
- 安全上必要となる設備（冷却機能、スラッジ攪拌機能、送気機能等を有する設備等）を設置

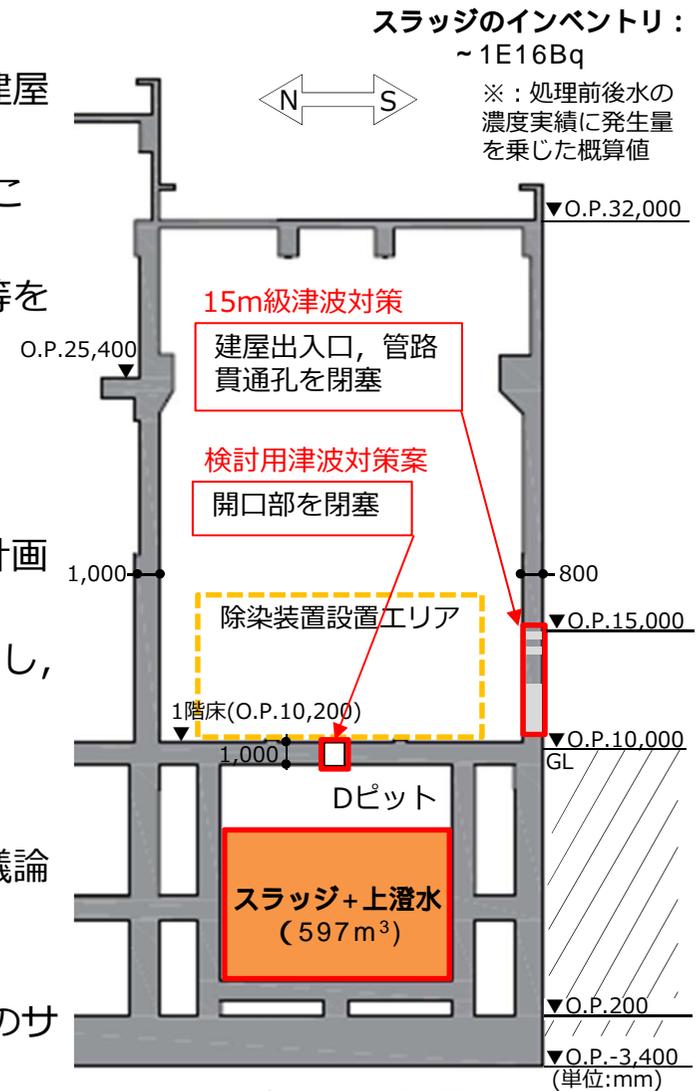
■ スラッジの系外流出を防止対策状況

➤ 短期的な対策

- 15m級津波対策として、建屋の出入口や管路貫通孔を閉塞する計画
⇒2018年上期に工事完了予定
- 検討用津波（26.3m）ではDピット上部の開口部より海水が浸入し、引き波により外部に流出する可能性があるため、対策を検討中
⇒開口部の閉塞等の対策を検討中（2020年度内に対策完了を目指す）

➤ 長期的な対策（詳細は特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会で議論いただきながら、対策を進めていく）

- スラッジの抜出し、安定化（脱水・固化等）を目指す
 - ✓ 処理技術の絞込みに向けた基礎情報取得のため、実スラッジのサンプリング（2017年度着手を前提）を検討中
 - ✓ Dピットからのスラッジ抜出し方法を検討するため、2018年度に模擬スラッジを用いた試験を検討中

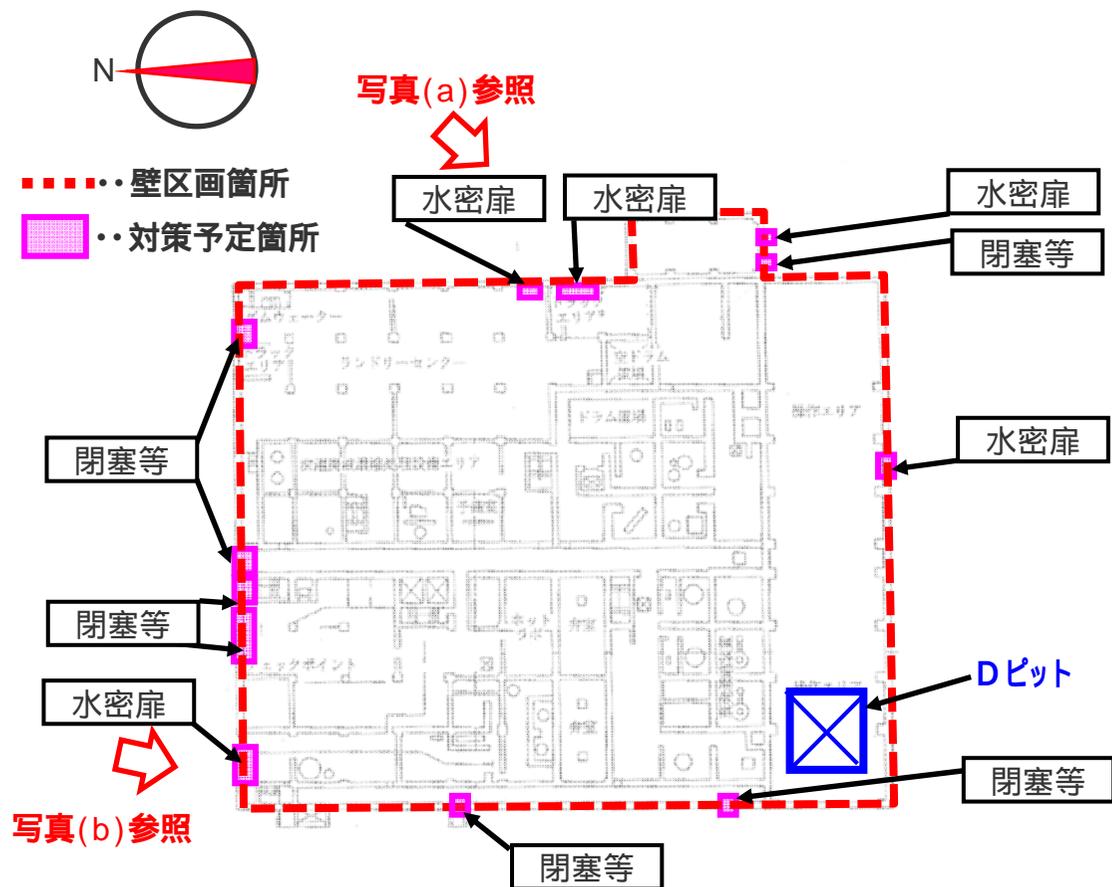


2.2 除染装置スラッジの津波防護の検討スケジュール

			2017年度		2018年度～
			上期	下期	
短期的な対策	15m級津波対策	水密扉 5箇所	現場調査・製作図作成 水密扉・鉄骨製作 仮設整備・干渉物撤去・測量	対策実施	
		その他 (閉塞等) 7箇所	仮設整備・干渉物撤去・測量	対策実施	
	検討用津波対策	既存情報の収集 現地調査 施設状態評価	除染・遮へいの検討 実施可能な対策の検討	対策準備	
長期的な対策	拔出し・安定化 (脱水・固化等)の 検討・技術開発	検討・技術開発			

2.3 15m級津波対策の進捗状況

- 扉の水密化，開口部の閉塞等を実施する。



写真(a) 対策箇所の現状



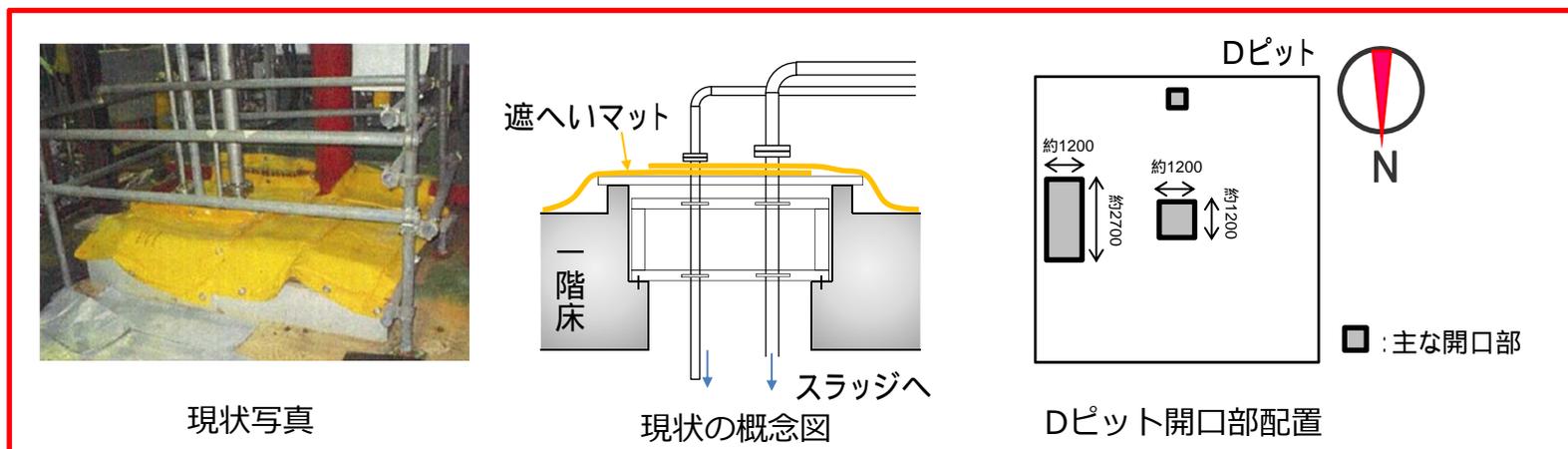
写真(b) 対策箇所の現況

2.4 検討用津波対策について

Dピット周辺は数10mSv/h程度の高線量エリアであることから、Dピット開口部の閉止対策作業における被ばくを最小限にするために以下を実施する。

■ 既存情報の収集

- 写真、図面等による運転当初の施設の状態、運転履歴の確認を実施中
 - 施設内の放射能インベントリ等の確認、局所遮蔽の必要性検討実施中



■ 現地調査

- 現場施設の状態をレーザースキャン、ガンマカメラを用いて実施予定
 - 物理的障害物（足場、残された資材等）の位置、ホットスポット等の確認

■ 施設状態評価

- 既存情報の収集、現場調査の結果より、施設の3Dモデルの作成を実施予定
 - 施設へのアクセス計画、ホットスポットの除染方法の検討

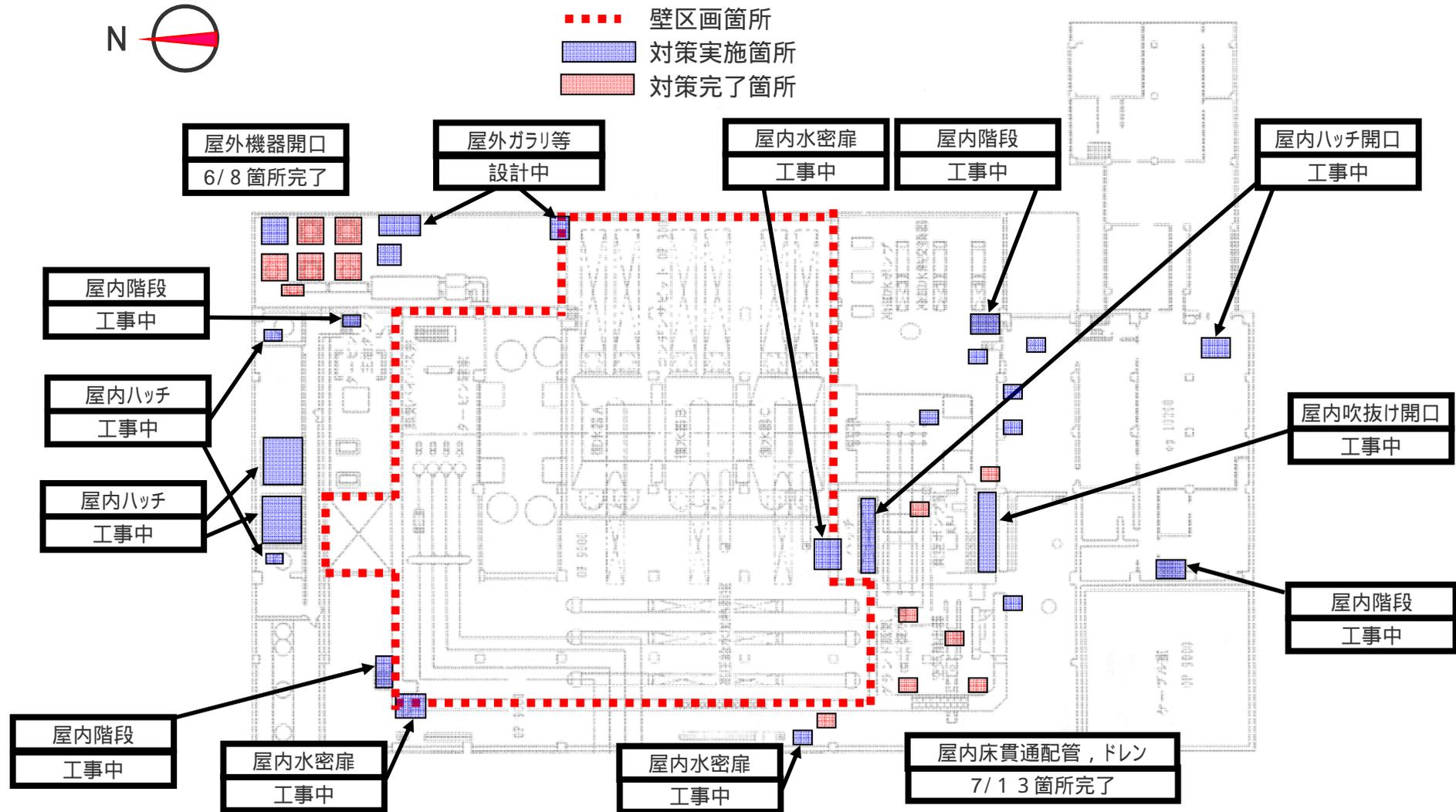
■ 対策検討

- 上記調査結果を踏まえ、施工可能な検討用津波に対するスラッジ流出防止対策及び作業時の被ばく低減対策を検討する予定

【参考】 3号機タービン建屋の対策箇所

2017年5月19日時点

(13箇所/37箇所対策完了)



【参考】3号機タービン建屋の対策完了箇所

屋外機器（鋼板蓋を設置）



対策前



対策後

屋内床貫通配管，ドレン（防水材で閉塞）



対策前



対策後

特定原子力施設監視・評価検討会（第45回）において、使用済燃料プール注水手段の更なる安全性向上を検討中と報告していたため、使用済燃料プールへの注水手段の状況をまとめる。

【参考】使用済燃料プールへの注水

- 原子炉建屋（使用済燃料プールの躯体含む）は、検討用地震(900Gal)に対して健全性を確保できる。しかしながら、検討用地震発生時に既設配管の損傷等により消防車・送水ポンプを用いた使用済燃料プールへの注水ができなくなることを想定し、使用済燃料プールへ直接の注水手段を準備している。
- 使用済燃料プールへの直接注水はコンクリートポンプ車を活用する。コンクリートポンプ車は既設配管からの注水が困難な場合に備えて、従来より保有している。
 - 注水操作は原子炉建屋5階（使用済燃料プール近傍）へ作業者が立ち入らずに実施可能である。ただし、2号機において、外部からの注水が困難な場合、原子炉建屋内階段を経由して消防ホースを使用済燃料プールまで敷設し、消防車にて注水する。
- 検討用地震(900Gal)時に想定される、コンクリートポンプ車のアクセスルートへの法面の崩落※に対処するため、重機にてアクセスルートが整備できるよう準備しており、コンクリートポンプ車による注水再開まで、2日以内に対応できるよう、人員を配備している。
 - アクセスルート整備は、最少崩壊場所で約4時間、最大崩壊場所で約12時間と評価
- 重機の操作訓練，コンクリートポンプ車の操作訓練を実施している。
 - 2016年度実績：重機の操作訓練1回，コンクリートポンプ車の操作訓練4回



ルート整備用の重機

※基準地震動（600Gal）においては、アクセスルートへの法面の崩落は想定していない。

【参考】 使用済燃料プール注水概略図

