

建屋滞留水処理の進捗状況について（案）

2020年2月3日

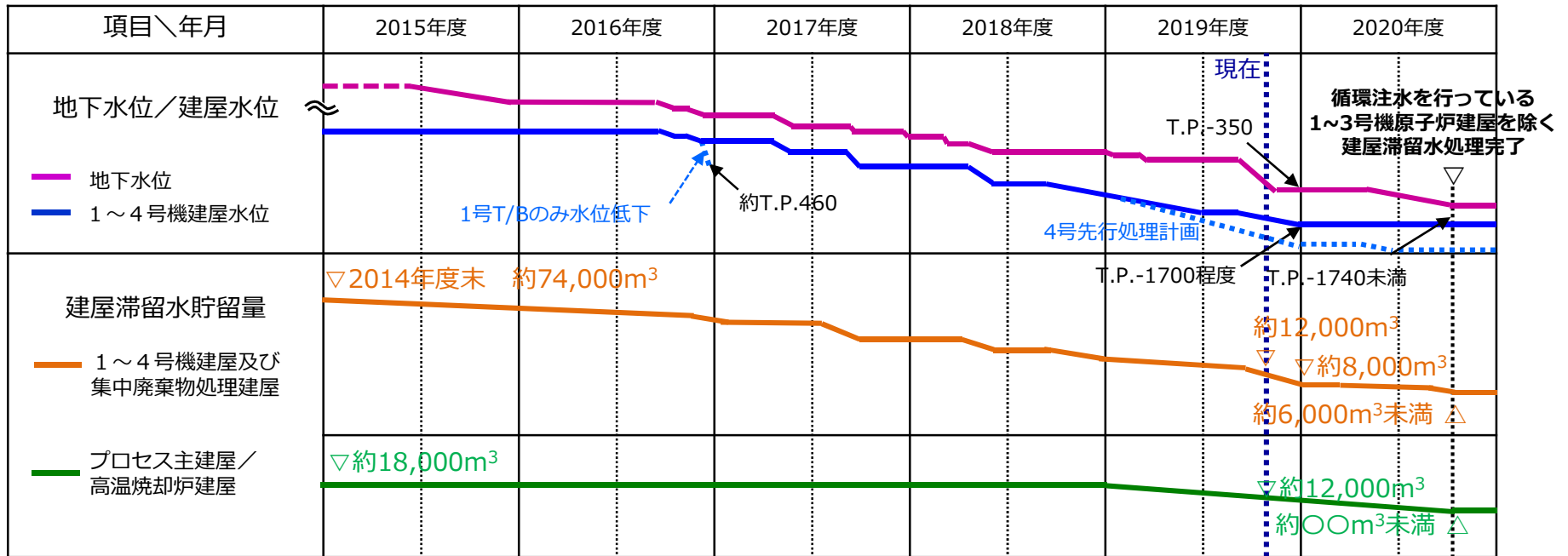


東京電力ホールディングス株式会社

- プロセス主建屋（PMB）, 高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢の線量緩和対策及び、 α 核種の拡大防止対策を優先的に進めるものとし、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）, PMB, HTI以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - PMBのゼオライト土嚢のサンプリングを採取し、分析を実施。【実施中】
 - 高い放射能濃度が確認されている2,3号機R/B滞留水は、水処理装置への影響を確認しつつ水位低下を進め、2,3号機共に概ねタービン建屋（T/B）等の他建屋と同程度の水位になったことを確認。
 - 先行して水位低下を実施している4号機T/B・廃棄物処理建屋（Rw/B）の滞留水の残水について、仮設ポンプによる移送を実施し、地下階の床面を露出。今後、本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持させる計画。

1. 今後の建屋滞留水処理計画

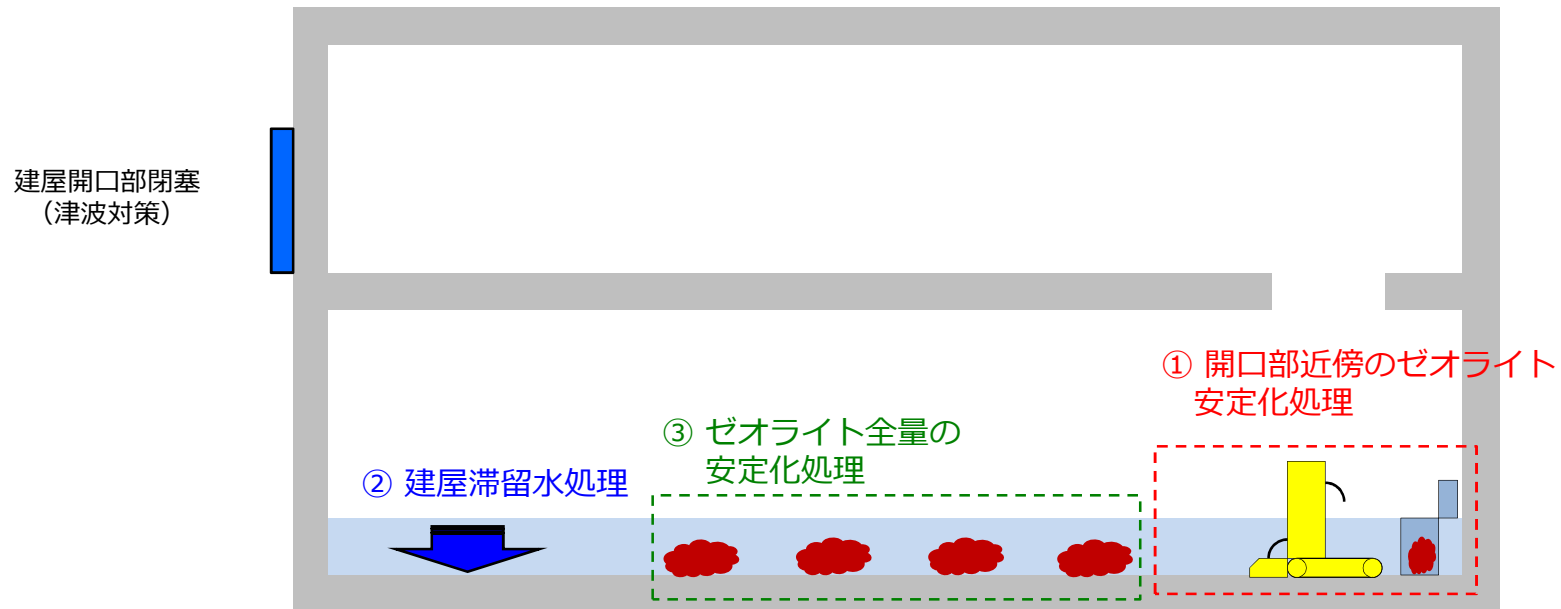
- 循環注水を行っている1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について、2020年内の最下階床面露出に向け、建屋滞留水処理を進めている。
- PMB, HTIについては、地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢の線量緩和対策及び、α核種の拡大防止対策を実施後、最下階床面を露出させる。
 ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
 ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1,200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。【完了】
 ステップ3'：2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。
 ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※1した後、床面露出するまで滞留水を処理し、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。



※1 現場の状況に応じて、真空ポンプ等を選択することも含め、検討していく。
 ※2 2020年末以降のPMB/HTIの建屋滞留水貯留量（水位）については、線量等の評価を踏まえて、今後決定。
 なお、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。

1.1 ゼオライト土嚢の対応方針

- PMB及びHTIの地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢，及び建屋滞留水について，下記の順番で処理を進めていく。
 - ① 滞留水がある状態で1階の開口部等，線量影響がある部分を優先的にゼオライト土嚢を安定化処理（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 残ったゼオライト全量を安定化
- なお，PMB,HTI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る。



1.2 ゼオライトのサンプリング状況

- PMBの地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢のサンプリングを実施。
- 今後、核種分析を行い、今後の線量緩和対策、安定化対策の検討に資する。

追而

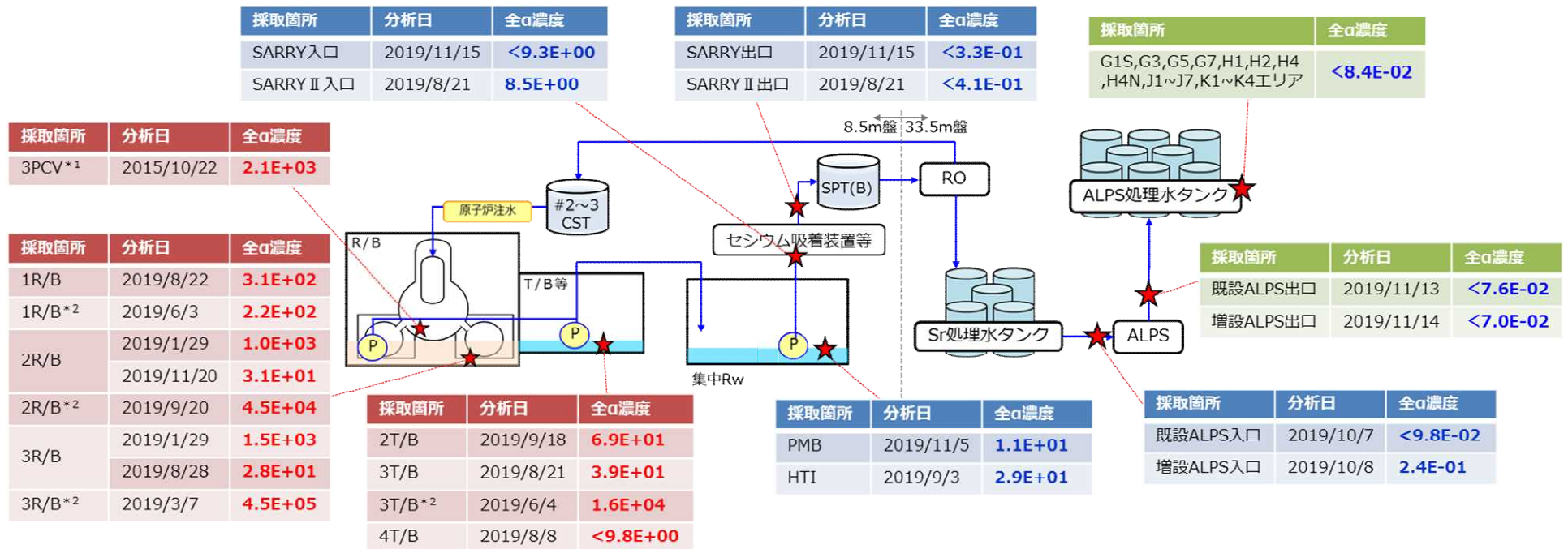
1.3 建屋滞留水中のα核種の状況

更新予定



- 2,3号機R/Bの滞留水において、比較的高い全α（3~5乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの、セシウム吸着装置入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。
 - 全α濃度の傾向監視とともに、α核種の性状分析等を進め、並行して、α核種の低減メカニズムの解明※を進めている。
- 建屋貯留時の沈降分離等による影響の可能性が考えられ、現状のPMB, HTIでの一時貯留がなくなると、セシウム吸着装置等にα核種を拡大させる懸念がある。
- 今後、R/Bの滞留水水位をより低下させていくにあたり、更に全α濃度が上昇する可能性もあることから、PMB, HTIの代替設備の設置も踏まえた、α核種拡大防止対策を検討していく。

※ T/Bの滞留水等による希釈効果も考えられるが、数倍程度であり、桁が変わるほどの低減にはならないと想定



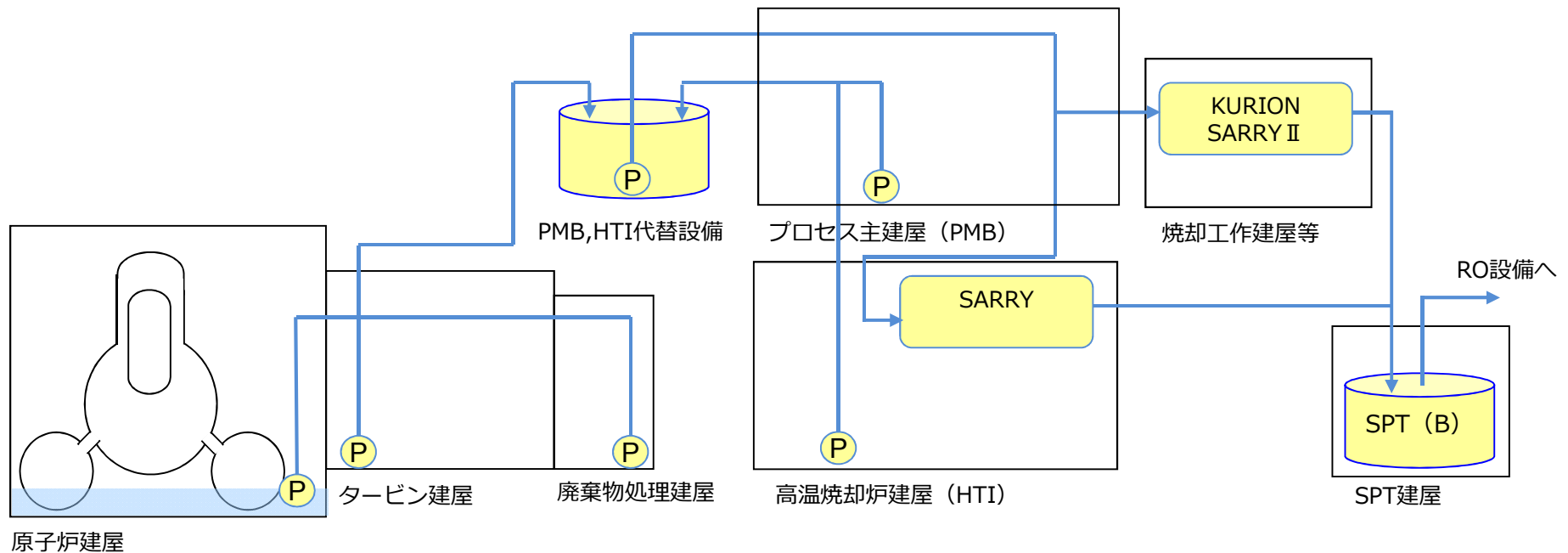
* 1 : 上澄み水
* 2 : 採水時にスラッジ等の混在

現状の全α測定結果 [Bq/L]

【参考】 PMB, HTIの代替設備

- PMB, HTIは, 1~4号機建屋滞留水を一時貯留することにより, スラッジ類沈砂等による α 核種除去, 1~4号機各建屋滞留水の均質化の効果が確認されており, 35m盤への α 核種拡大防止, 汚染水処理装置の安定運転に資している。
- PMB, HTIの床面露出以降は1~4号機建屋滞留水を一時貯留しなくなる※ことから, PMB, HTIの代替設備の設置を進めていく。

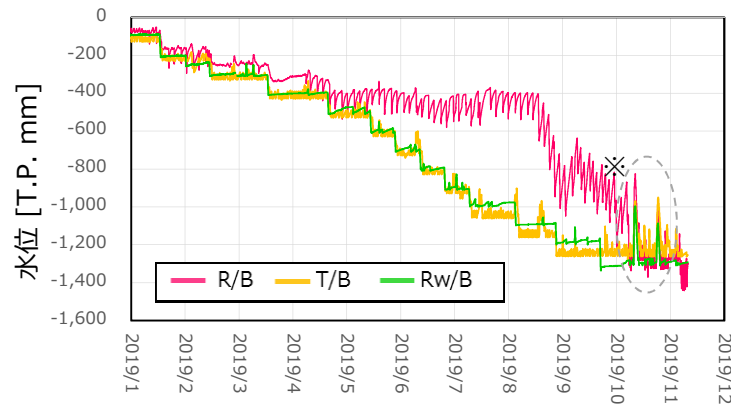
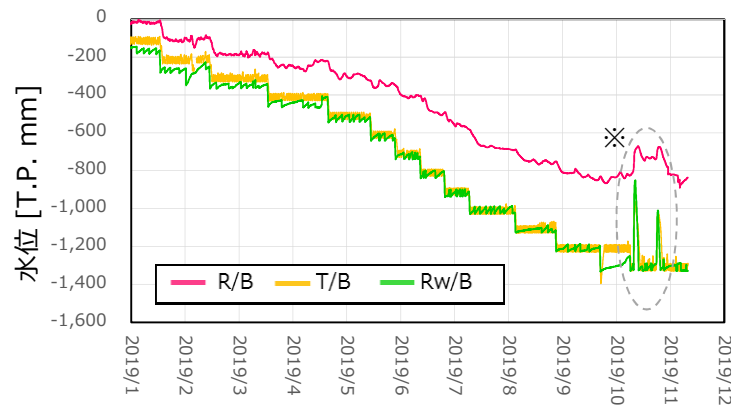
※ 大雨時等, 1~4号機建屋への流入量増大時には一時貯留する可能性がある。



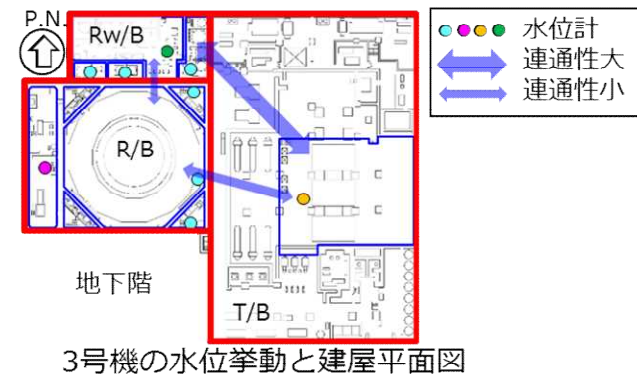
1.4 2, 3号機の各建屋間の水位挙動について

- 2, 3号機については、R/Bとその他の建屋間の連通が水位低下にあわせて小さくなりつつなり、比較的高い水位が確認されていたが、水処理装置への影響を確認しつつ、高い放射能濃度が確認されているR/Bの滞留水の処理を進め、その他建屋と同程度の水位となったことを確認。
- 他号機含め、引き続き、水位低下を実施していく。

更新予定

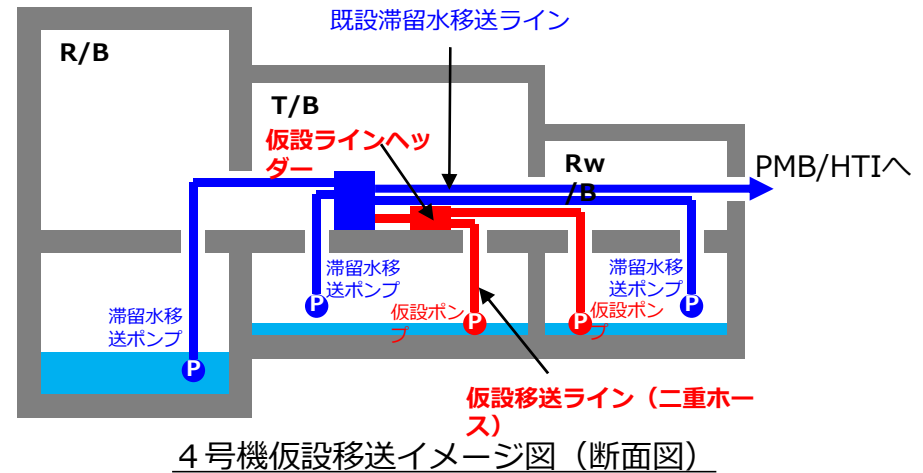
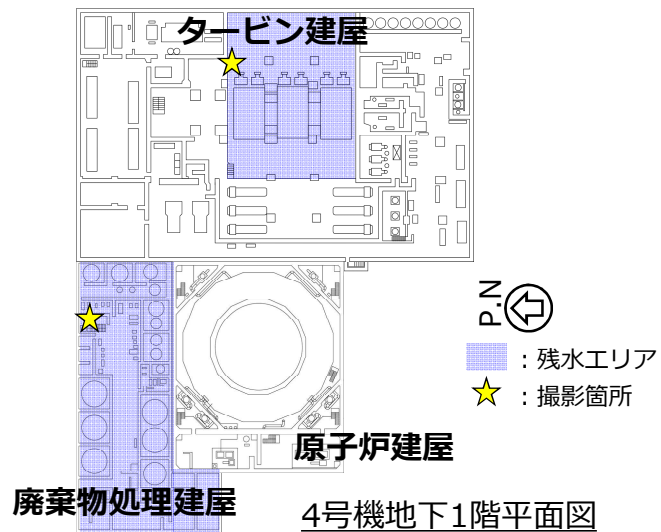


※：台風19,21号による水位上昇



1.5 4号機の建屋滞留水の仮設移送について

- 4号機T/B・Rw/Bにおける既設滞留水移送装置で移送出来ない残水について、2019年12月より仮設移送ラインによる移送を開始し、2020年1月17日に地下1階床面が露出したことを確認した。今後も定期的に排水を実施していく。
- 他号機についても、準備ができ次第、仮設移送ラインによる移送を開始する。



←
4号機タービン建屋
地下1階の床面露出状況



←
4号機廃棄物処理建屋
地下1階の床面露出状況

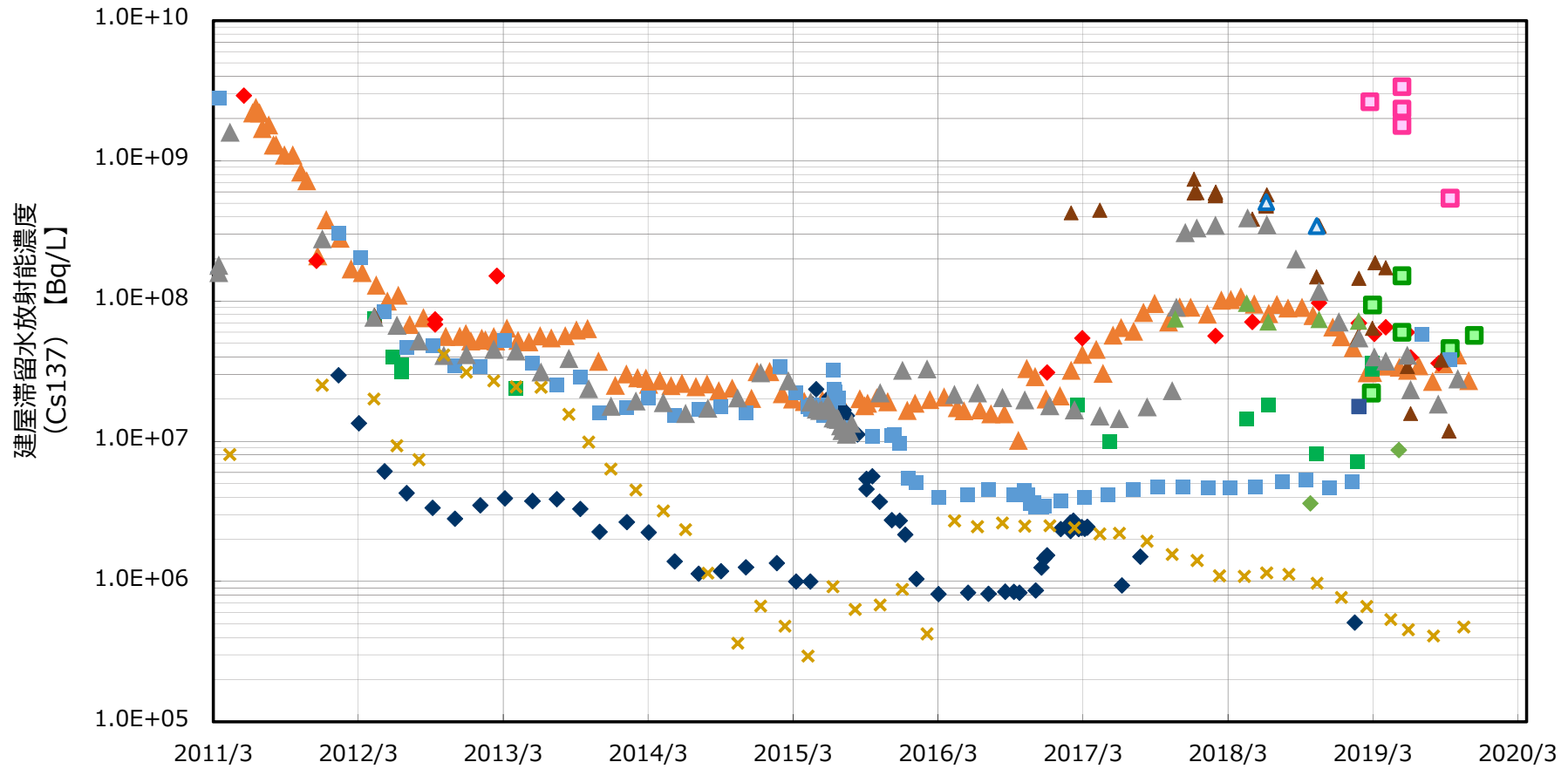
【参考】1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移



以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。

更新予定

- ▲ プロセス主建屋
- 2号機R/B
- 2号機Rw/B
- ▲ 3号機Rw/B
- ◆ 1号機R/B
- 2号機R/B 深部(トレンチ上部)
- ▲ 3号機R/B
- × 4号機T/B
- ◆ 1号機T/B
- 2号機R/B 深部(トレンチ最下部)
- ▲ 3号機R/B 深部
- ◆ 1号機Rw/B
- 2号機T/B
- ▲ 3号機T/B



各建屋における建屋滞留水の放射能濃度測定値

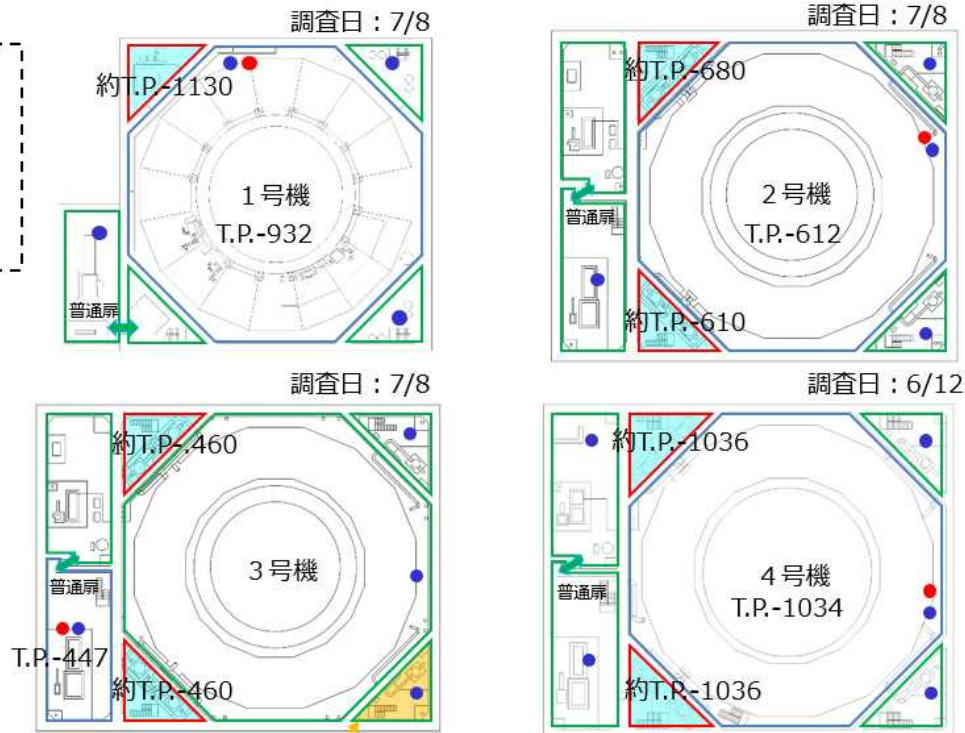
【参考】 1～3号機R/B三角コーナー水位計設置

- 1～3号機R/B三角コーナーの水位計がないエリア（下記、調査済みのエリア5箇所）については、2020年度を目途に水位計設置を計画しており、2019年12月に仮設水位計設置が完了した。
- 今後、監視を継続していき、連通が緩慢となっていることが確認された場合には、仮設ポンプによる排水を計画

- 水位計が未設置のエリアのうち、3号機R/B南東三角コーナーと同様の事象が想定されるエリアについて、調査を実施し、ポンプ設置エリアと同様に水位低下していることを確認。
- これらのエリア（4号機を除く※）には将来的な水位の孤立を考慮して、水位計設置を計画する。水位計については、2020年度を目途に設置予定（現場調査を行い工程確定予定）。

※4号機は2020年内に滞留水処理完了予定であるため、水位計設置計画の対象外

- ・・・ポンプ設置箇所
- ・・・水位計設置箇所
- ・・・ポンプ設置エリア
- ・・・調査が不要なエリア
- ・・・調査済のエリア

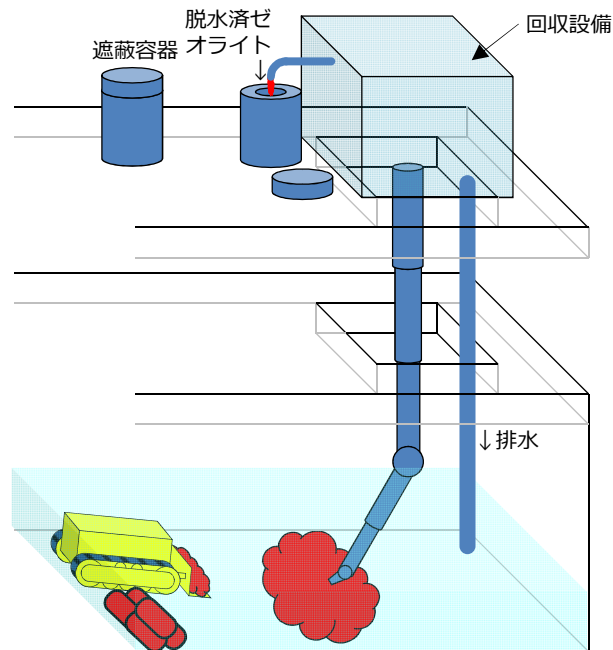


※2,3号機は主にT/Bの滞留水移送ポンプにて建屋水位を制御しており、建屋間の連通の状況からR/Bは若干水位が高い状況

2019/7/22
第73回特定原子力施設
監視・評価検討会
再掲

【参考】ゼオライト安定化検討内容

- PMB及びHTI最下階の高い線量率の主要因と考えられるゼオライト土嚢について対応方針を検討中。
- 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。
 - ① 遠隔回収：ゼオライトを吸引回収し、容器等で保管
 - ② 遠隔集積：ゼオライトを地下階で集積し、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



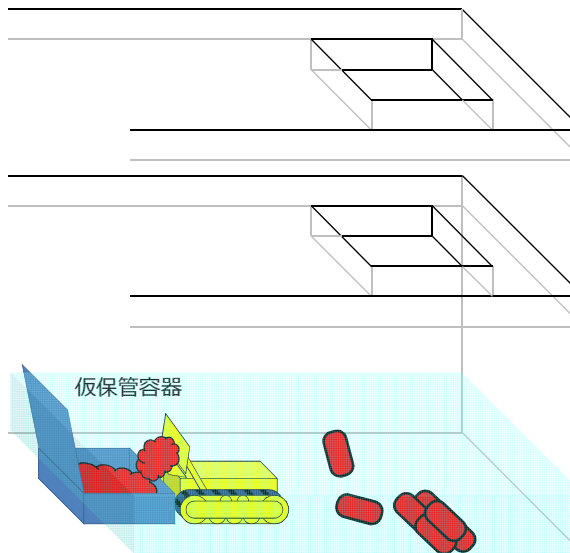
①遠隔回収

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



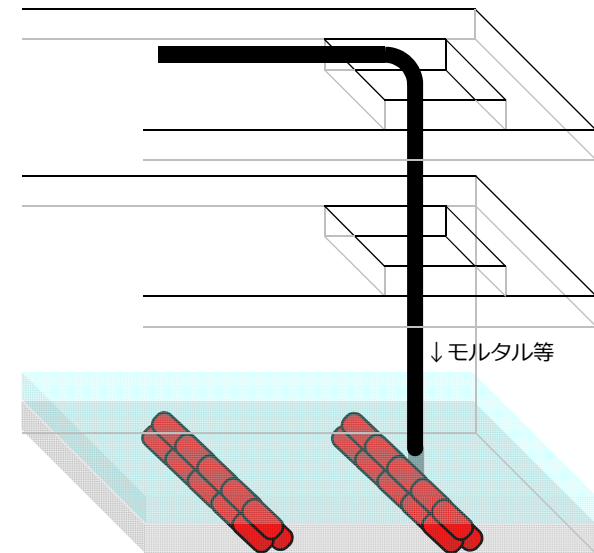
②遠隔集積

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



③固化

メリット

- ・早期に実現可能

デメリット

- ・後の本格回収が困難
- ・広範囲であり、充填が困難

3号機サプレッションチェンバの地震による損傷を 仮定した際の対応について（案）

2020年2月3日

TEPCO

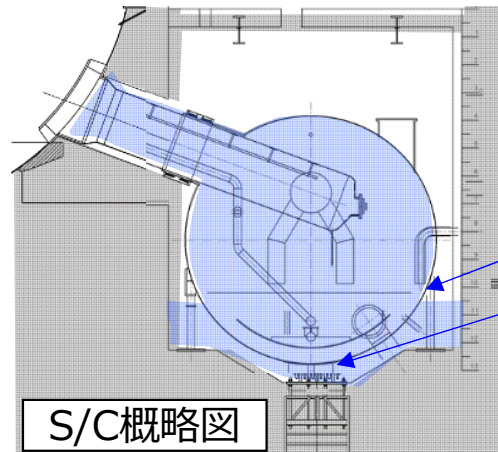
東京電力ホールディングス株式会社

1. 3号機S/C耐震性について

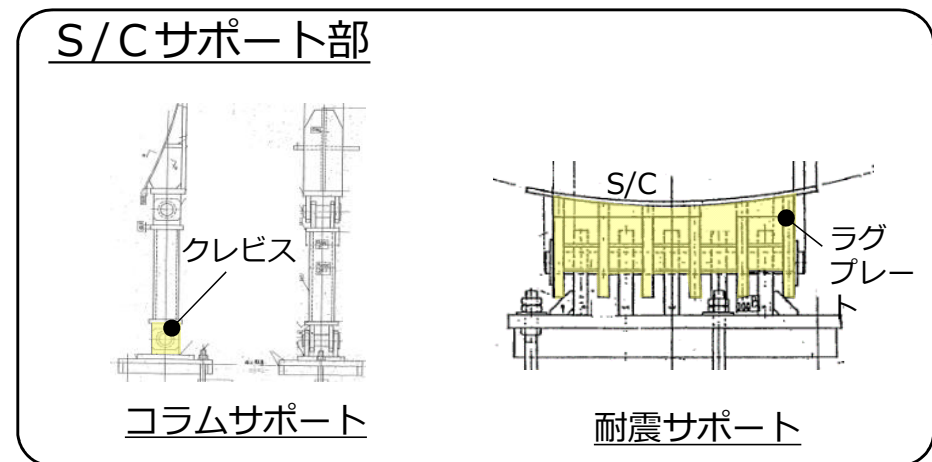
震災後20年(2031年まで)の劣化(腐食減肉)を考慮し、**基準地震動Ss(600Gal)**に対する耐震評価を実施した結果、**最も厳しい対象部位でも支持機能が維持される**(最大変位量が限界変位量(許容量)を下回る)ことを確認(第75回監視・評価検討会)。

対象部位	①限界変位量 (許容値)	②最大変位量	裕度 (①/②)
コラムサポート(クレビス)	2.06mm	1.94mm	1.06
耐震サポート(ラグプレート)	3.68mm	2.59mm	1.42

3号機PCV (S/C) 耐震評価結果



コラムサポート
耐震サポート

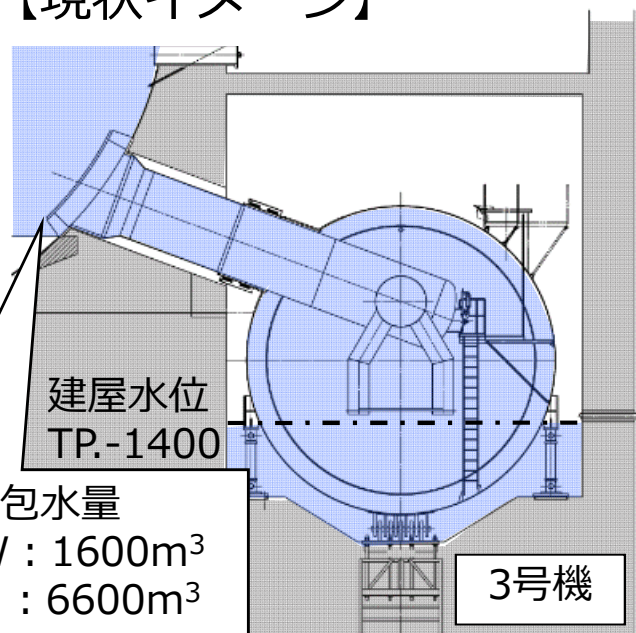


通常、S/Cを満水状態で使用しないことを踏まえ、接続配管も含めたS/Cが仮定的に地震で損傷した際の影響や、地震発生時の対応を検証。

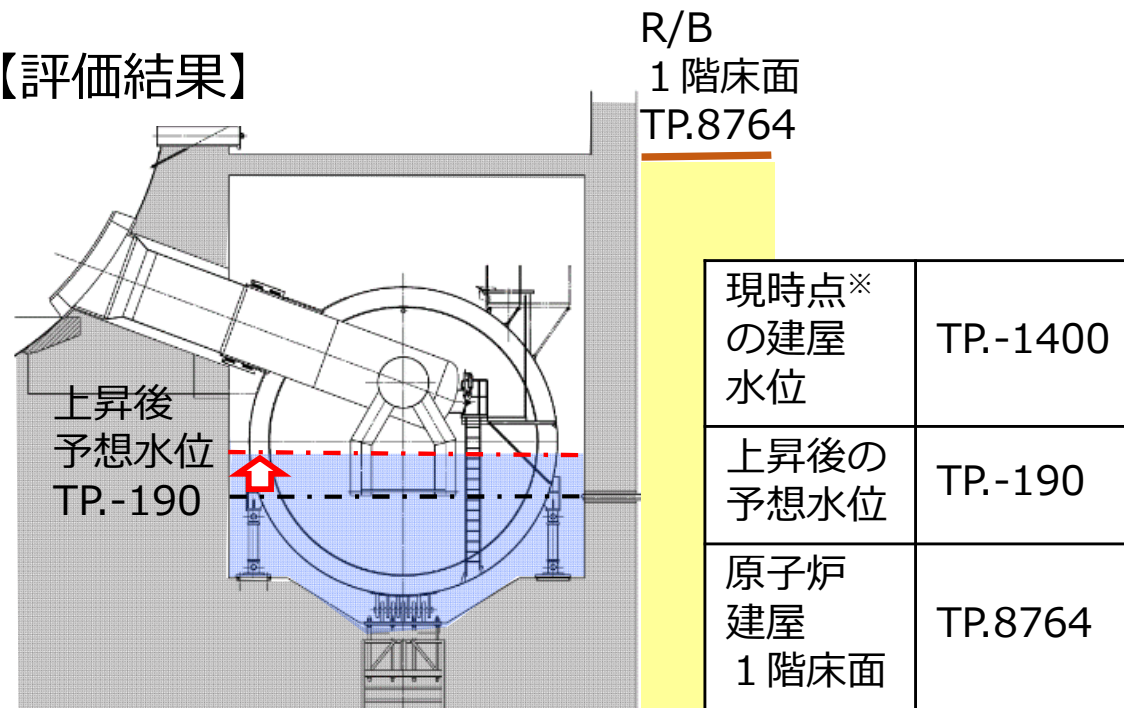
2. S/C内包水の建屋への流出を仮定した場合の影響評価について

- 3号機において、S/C内包水（D/W含む）がR/Bトラス室内に流出した場合を仮定し、R/B等の建屋水位がR/B 1階床面レベル下回り、建屋外に流れ出ないことを第69回監視・評価検討会にて評価。
- 同手法にて現時点の建屋水位に対し評価した結果、建屋水位はR/B 1階床面レベルを下回り、建屋外に直接流れ出ないことを確認。
 - ・ 建屋滞留水の移送停止、かつ、S/C内包水の瞬時の流出を仮定
 - ・ 建屋間の連通を考慮

【現状イメージ】



【評価結果】



※ 2020年2月6日

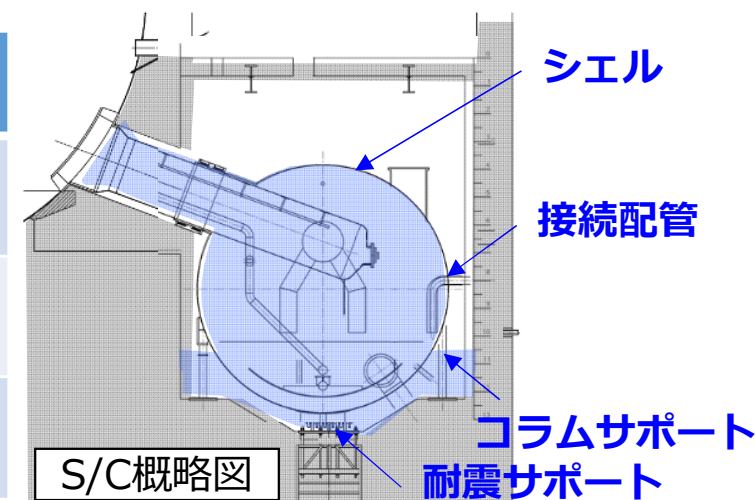
S/C内包水の流出が発生しても、建屋滞留水を移送することで建屋外への流出を防止・緩和することが可能。

3. 地震によるS/C損傷を仮定した際の影響 (1/3)

接続配管も含めたS/Cの損傷を仮定した場合、各部に対してどのような損傷形態を想定しえるかを整理し、プラントに対する影響の観点から、保守的な条件を選定。

- S/Cの主な構成箇所の損傷形態（仮定）及び損傷時の影響を以下に示す。

評価箇所	損傷形態（仮定）	損傷影響
サポート部	・変形に伴う構成部材の損傷	支持機能の一部喪失
シェル部	・変形に伴う亀裂等の発生	S/C内包水の流出
接続配管	・変形に伴う亀裂等の発生、接続部の損傷	S/C内包水の流出



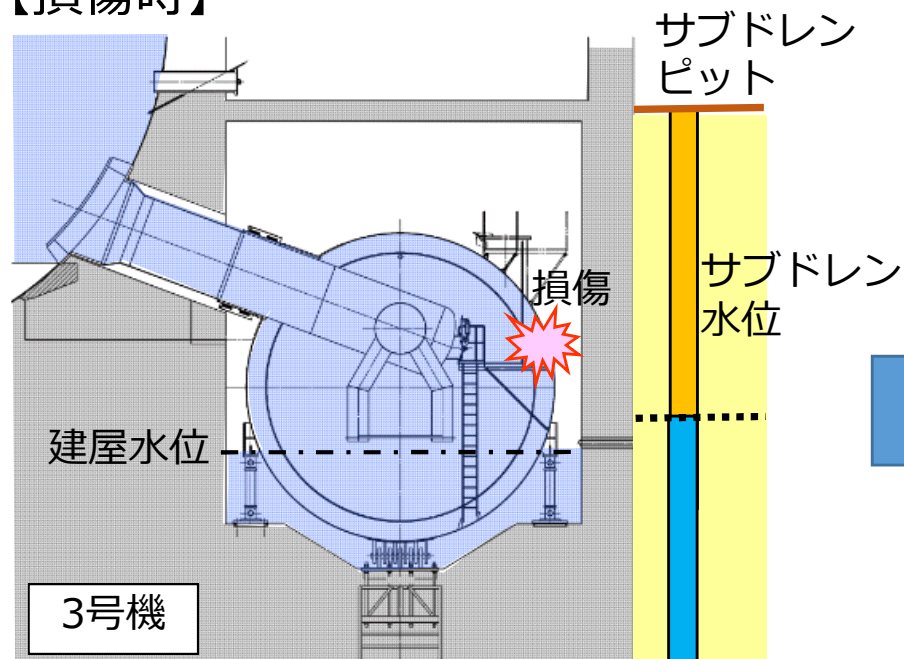
- 変位量が限定的である耐震評価結果を踏まえると、シェル部や口径の大きい接続配管の大規模な損傷が発生する可能性は低いと想定。
- S/C内包水の流出という観点では、口径の小さい接続配管（計装配管）の破断を仮定することが最も厳しい条件となると想定。

保守的に評価する観点から、S/Cに接続する配管（計装配管）が破断した条件で、プラントに対する影響を評価

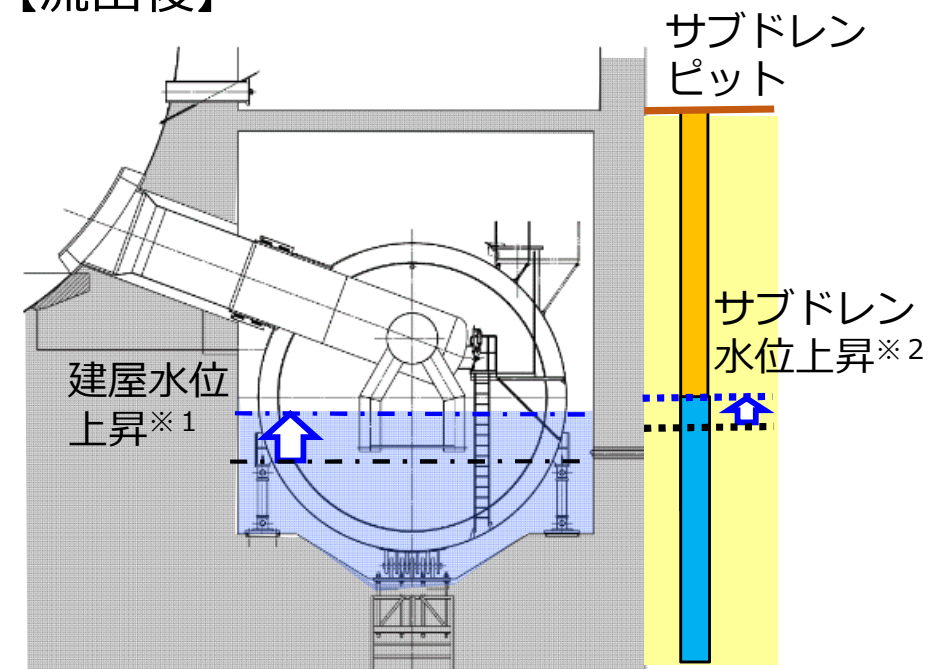
3. 地震によるS/C損傷を仮定した際の影響 (2/3)

地震によりS/C内包水が原子炉建屋に流出することで建屋水位が上昇し、サブドレン水位との逆転（建屋外への流出）の可能性あり。

【損傷時】



【流出後】



- ※1 S/C内包水の流出は限定的であり、建屋間の連通を介して各建屋の水位が上昇
- ※2 地震時（震度5以上）、サブドレンポンプを停止するためサブドレン水位上昇

S/C内包水の流出時の建屋水位とサブドレン水位の挙動を評価

3. 地震によるS/C損傷を仮定した際の影響（3/3）

S/C接続配管破断時の建屋水位及びサブドレン水位を以下の条件で評価した場合、水位逆転に至るまで2週間程度を要することを確認。

【S/C内包水の流出条件】

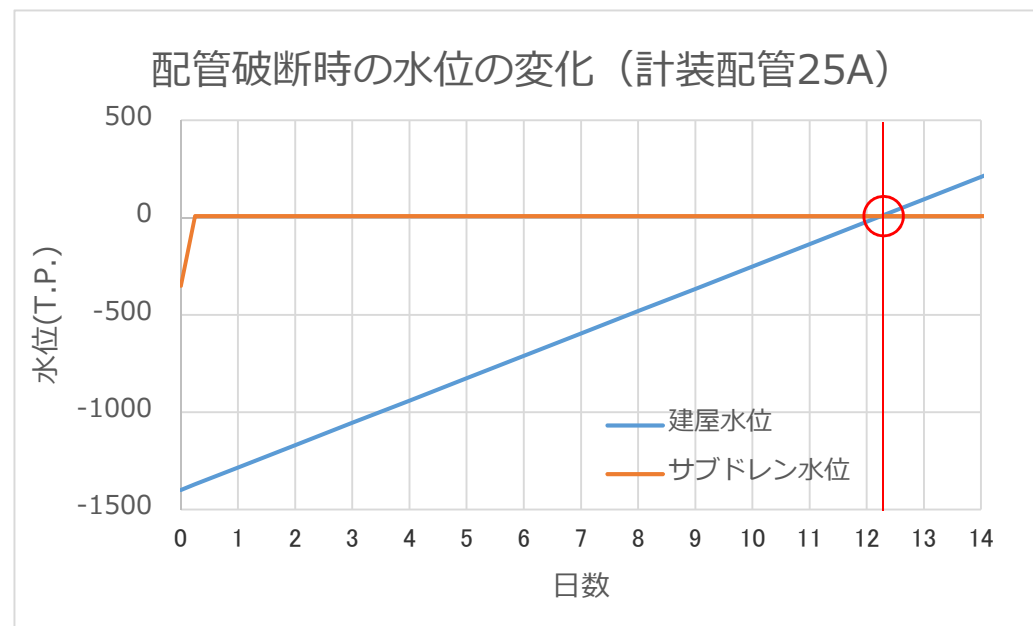
- 破断箇所を最も低い位置の計装配管とし、保守的に現状のPCV水位が保持されるものとして流出量を評価（PCV水位低下による流出量低下を考慮しない）

【建屋水位の評価条件】

- 地震発生時、建屋滞留水移送は停止
- 初期水位は現在水位(T.P.-1400) ※1
- 水位の上昇は建屋間の連通を考慮

【サブドレン水位の評価条件】

- 地震発生時、サブドレンポンプは停止
- 初期水位は運用最低水位※2 (T.P.-350) ※1
- サブドレンポンプ停止直後※3の上昇を考慮



※1 2020年2月6日時点

※2 サブドレンポンプ自動停止時水位

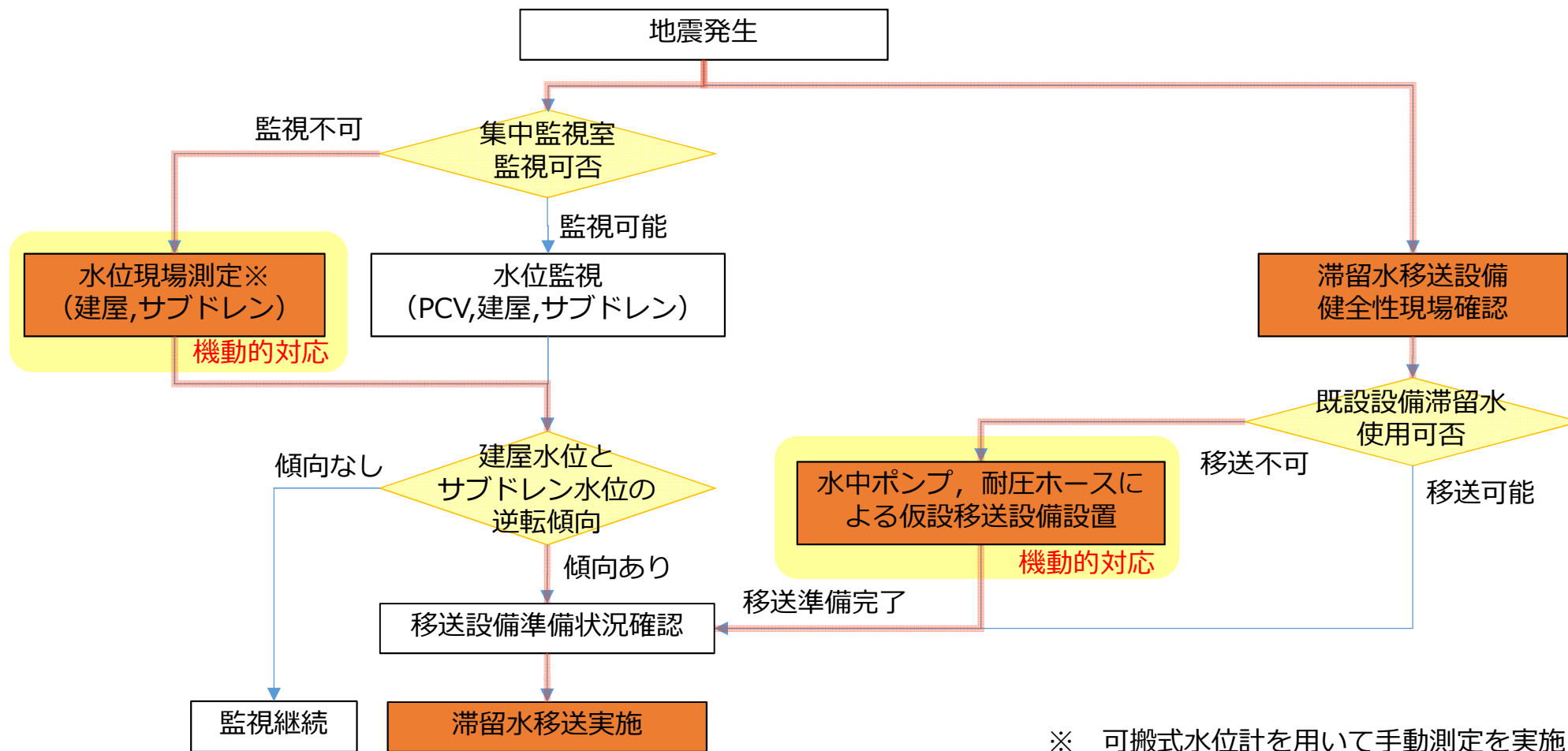
※3 通常運転時のポンプ停止後短時間（6H）の水位上昇実績（2018年12月）

津波及び地震発生時等の対応について手順を定めており、水位逆転を防止するため当該対応を実施

4. 津波及び地震発生時等の対応について

津波及び地震後の滞留水に関わる対応の手順は以下の通り。

- ・ 建屋滞留水とサブドレンの水位差確保に向けて、現場確認を含めた手順を策定。
- ・ 特に津波発生時は、監視設備および滞留水移送設備が使用できない場合の機動的対応を想定。



※ 可搬式水位計を用いて手動測定を実施

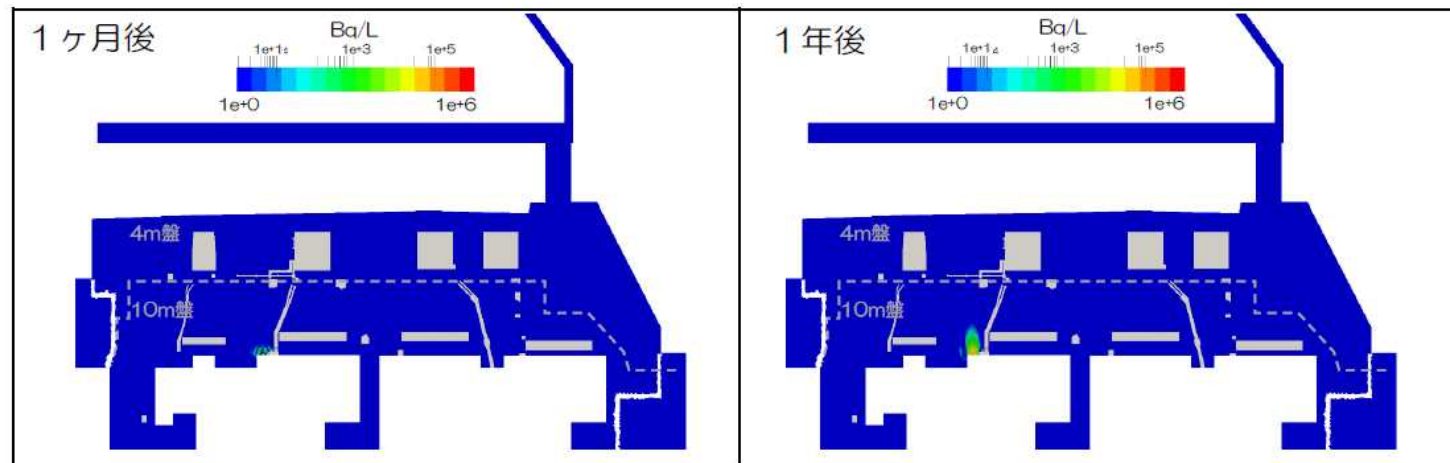
機動的対応を実施する場合（赤線部）でも、2週間以内での滞留水移送は実施可能と想定。

- 震災後20年(2031年まで)の劣化(腐食減肉)を考慮し、基準地震動 $S_s(600\text{Gal})$ に対する耐震評価を実施した結果、最も厳しい対象部位でも支持機能を維持。
- S/C破損を仮定した場合であっても、水位逆転に要する期間は2週間程度であり、津波及び地震発生時等の対応を実施することを想定。
- 津波及び地震発生時等の対応により、既設設備が使用できない際の機動的対応の場合でも水位逆転が生じる前に実施することが可能と想定。

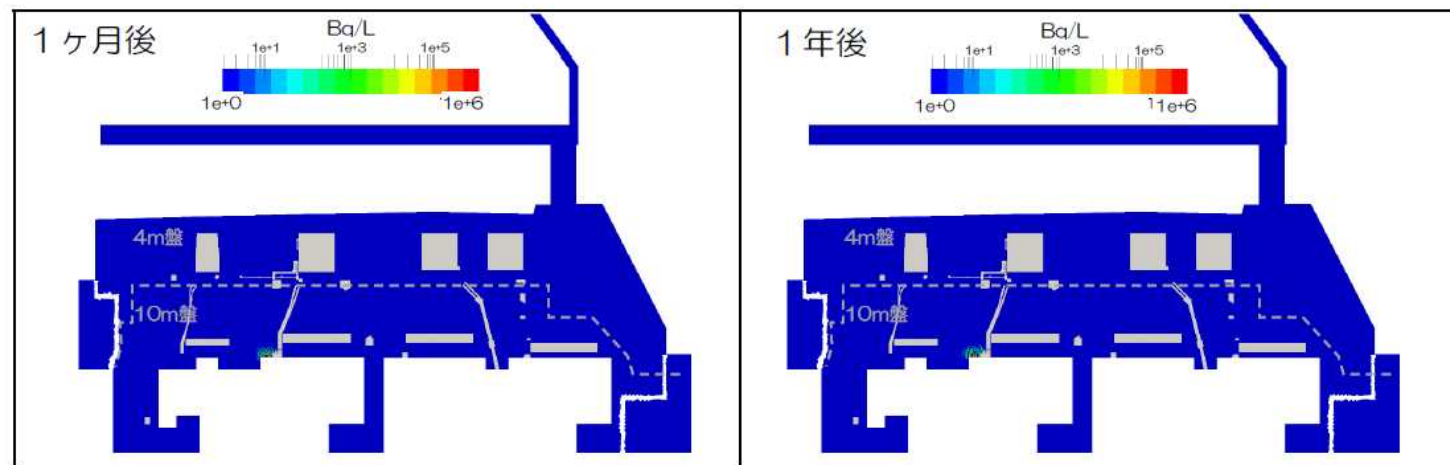
参考資料. 建屋内外水位が逆転した場合の影響について

- 建屋内外水位が逆転した場合の影響について、既往の地質調査結果等に基づき、建屋周りの地下水の流れによる核種の移流・建屋周辺への拡散を想定し解析を実施。(2015年7月)
- 当時の地下水の流れで、逆転後1年が経過した場合でも核種の拡散が護岸まで至らない評価となる。
(凍土遮水壁が設置された2020年2月現在、拡散はより抑制される見込み)

○核種移行解析結果 (トリチウム)



○核種移行解析結果 (ストロンチウム90)



福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体工事進捗状況

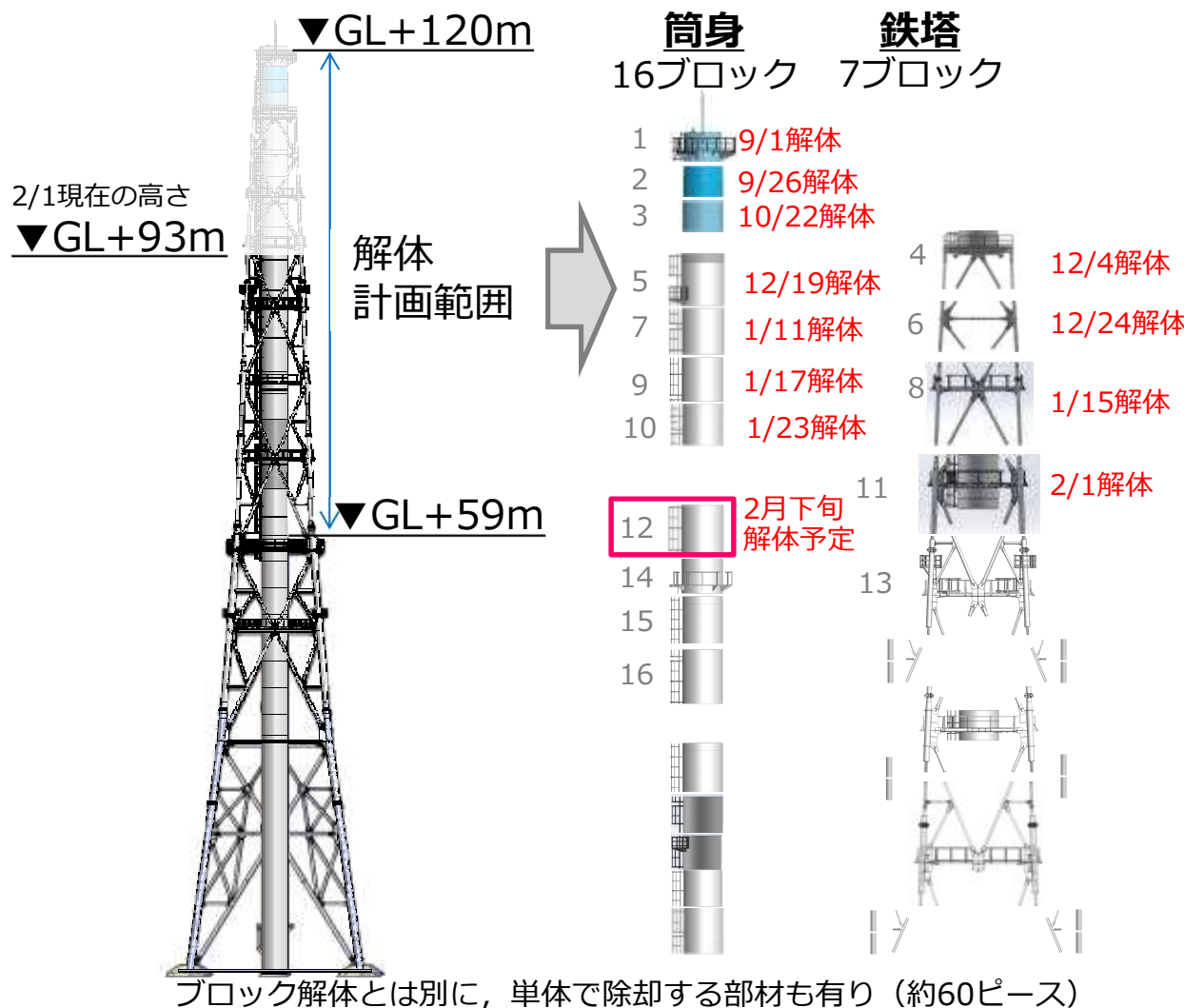
2020年2月3日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 1/2号機排気筒解体概要

- 本工事は耐震上の裕度向上を目的に、上部約60mの解体工事に2019年8月から着手。
- 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2月1日に完了。



主な解体部材

名称	筒身解体ブロック
個数	7ブロック/16ブロック 完了
姿図	
名称	筒身+鉄塔一括解体ブロック
個数	2ブロック/3ブロック 完了
姿図	
名称	鉄塔解体ブロック
個数	2ブロック/4ブロック 完了
姿図	

2-1. 作業の状況(12~1月)

- 12月は3ブロック, 1月は4ブロックの解体作業が完了した。
- 解体前高さ120mであった排気筒は, 2月1日現在, 高さ約93mまで解体が進んでいる。



8ブロック目鉄塔解体作業(1月15日)



9ブロック目筒身解体作業(1月16日)



工事前
(2019年8月1日)



5ブロック解体後
(2019年12月19日)



7ブロック解体後
(2020年1月11日)



9ブロック解体後
(2020年1月17日)

2-2. 1～4ブロック振り返りの効果

- 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』『準備作業の手順書再整備』『作業環境の改善(現場と本部の情報共有)』を進めてきた。
- 5～10ブロック目は、大きなトラブル無く順調に解体作業が進んだ。(約1.5ヶ月で6ブロック解体)

振り返りによる主な改善ポイント

<切断作業の手順見直し>

- 押し切りと旋回切りを繰り返すミシン切りの採用 (参考3参照)
- ドリルシャックリング位置の見直し

<準備作業の手順書再整備>

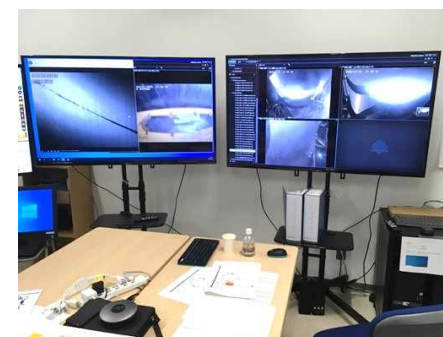
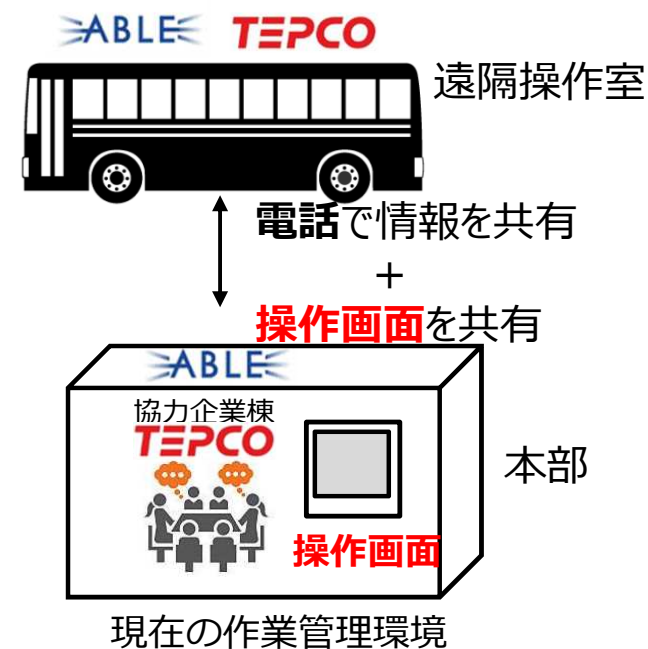
- 段取り替えなど全作業で手順書を見直し
- 見直し手順書を現場で多面確認(当社・協力会社)
- 現場で確認した結果は速やかに手順書に反映

<作業環境の改善>

- 遠隔操作室と本部での操作画面共有による作業指揮者・当社・技術者が速やかな意思決定



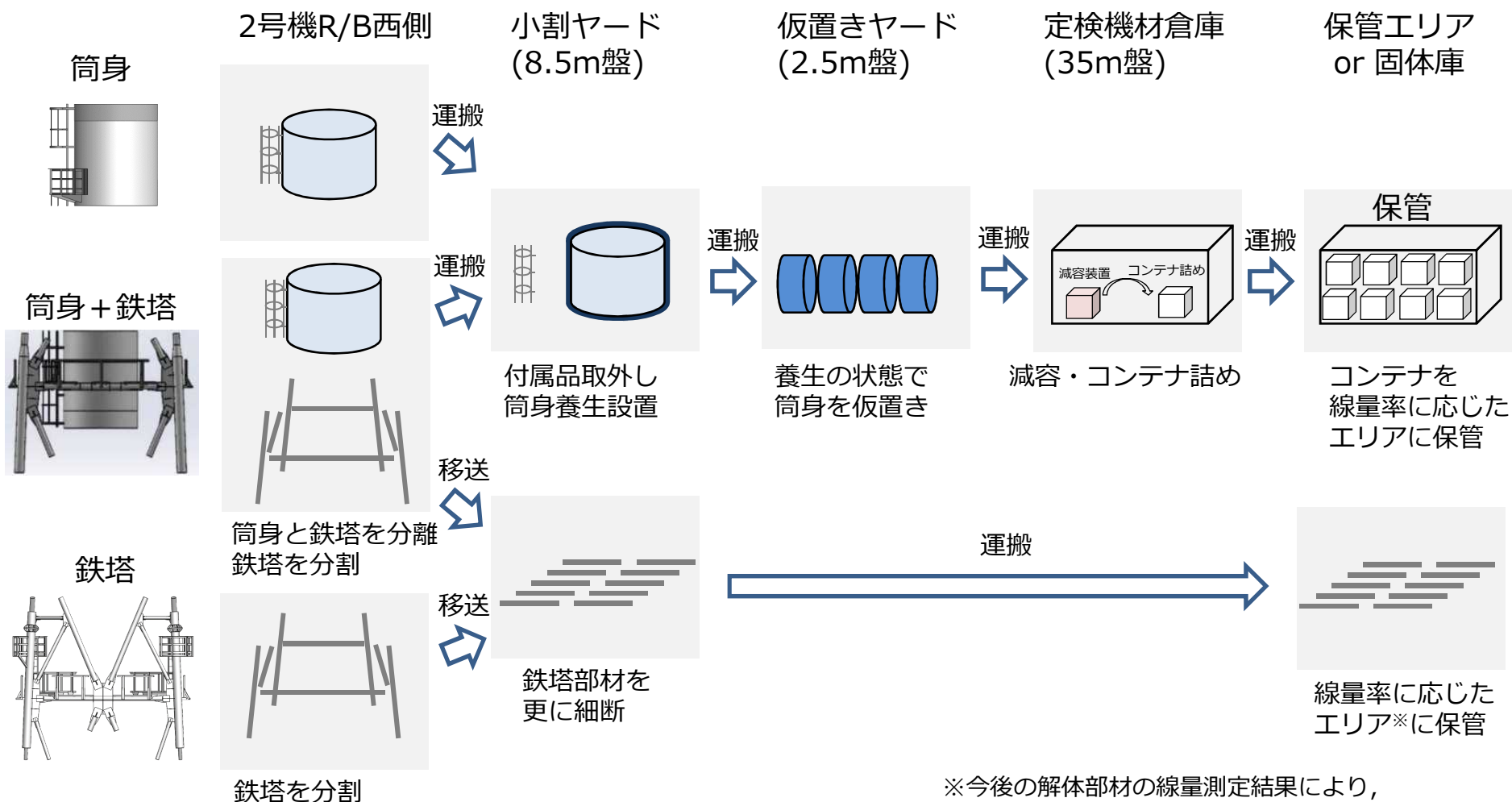
トラブルの未然防止により安全性と作業スピードが改善



本部に新設された操作画面

3-1. 解体部材の吊り下ろし後の取り扱い方針

- 解体が完了した筒身はフランジ型タンクと同様に減容し、金属製容器（コンテナ）に収納の上、線量率に応じたエリアにコンテナを保管する計画。
- 鉄塔については、8.5m盤の小割ヤードで小割解体した上で、線量率に応じた保管エリアに運搬する計画。



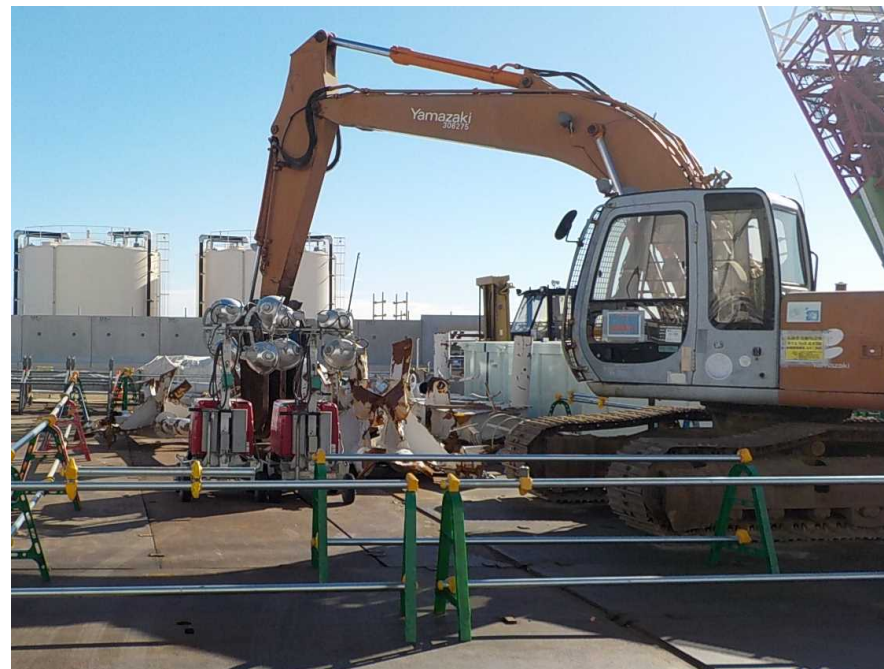
※今後の解体部材の線量測定結果により、金属製容器(コンテナ)に收容する場合もある

3-2. 解体部材の現状

- 現在、解体が完了した筒身のうち、8ブロック分については、シートにて養生を行った後、2.5m盤の仮置きヤードにて仮置き中。(写真①)
- 筒身については、4月以降順次仮置きヤードから定検資材倉庫に移動し解体予定。
- 鉄塔については、小割ヤードにて順次小割解体を進めており(写真②)、2月以降順次保管エリアに運搬する予定。



【写真①】筒身の仮置き状況 (仮置きヤード：2.5m盤)

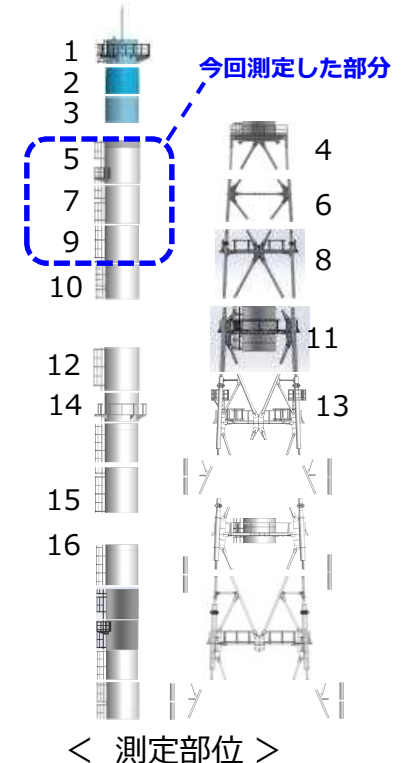


【写真②】鉄塔の仮置き状況 (小割ヤード：8.5m盤)

4. 環境影響評価の妥当性確認 ～5,7,9ブロック目～



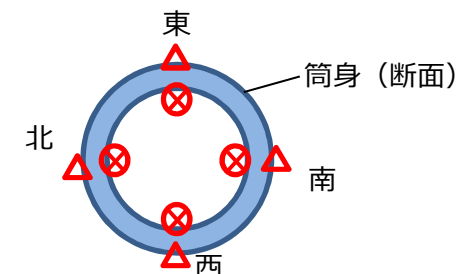
- 解体作業のダスト影響評価の検証のために、飛散防止剤の上から、解体部材（筒身）表面の汚染を直接採取（スミア法）※1し、表面汚染密度を測定した。
- 表面線量率は、5, 7ブロック目はこれまでの変動範囲内であったが、9ブロック目の筒身内部に溶接箇所のあるさび部があり、これまでよりも高い値が確認された。
- 表面汚染密度は、 $10^0 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^2$ で検出されたが、解体前に実施した表面汚染密度の評価値（ $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^2$ ）と比べて低いことを確認した。また、 α 核種の表面汚染密度も測定し、検出されていないことを確認した。
- 詳細分析を行った結果については、参考1-1, 参考1-2に示す。



部位	表面線量率 (γ線) [mSv/h]								BG
	筒身内部 (右下図⊗)				筒身外部 (右下図△)				
	東	南	西	北	東	南	西	北	
5	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03~0.05
7	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03~0.05
9	0.10	0.10	0.60	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02

部位	表面汚染密度 [Bq/cm ²]*2			
	筒身内部 (右下図⊗)			
	東	南	西	北
5	6×10^1	6×10^1	3×10^2	1×10^2
7	分析中			
9	分析中			

部位	α 核種の表面汚染密度 [Bq/cm ²]*3			
	筒身内部 (右下図⊗)			
	東	南	西	北
5	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$
7	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$
9	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$

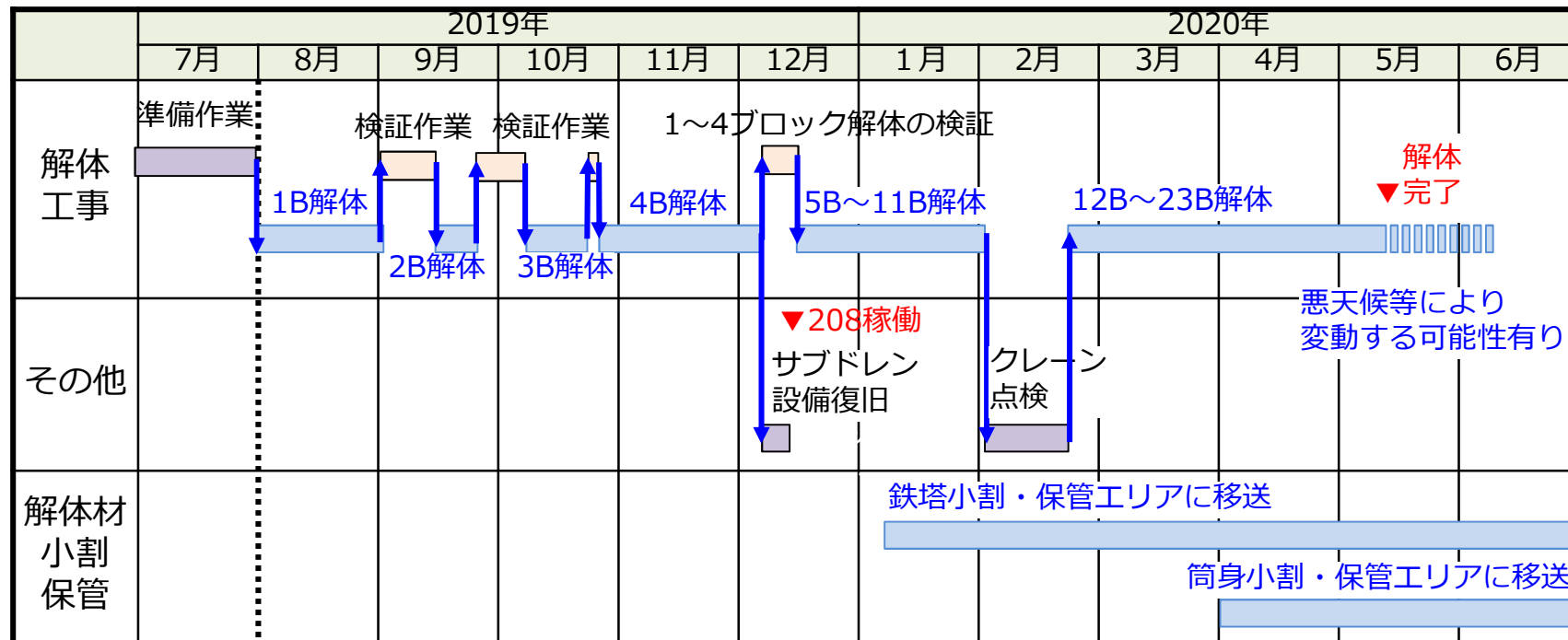


※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング ※2 スミアろ紙をGe半導体検出器で定量 (Cs-137の表面汚染密度)
 ※3 スミアろ紙をZnSシンチレーション汚染サーベイメータ (Am-241校正) で定量

5. 今後のスケジュール

- 2月には大型クレーンの年次点検を行うため、3週間解体作業を中断するが、2月下旬の作業再開後は、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いく。
- 今後も、作業進捗に合わせ、習熟効果などの工程短縮実績や悪天候などの遅延要素も反映し、その都度工程を見直しながら進めていく。(1月は工程見直しは無し)

排気筒解体工事 工程表



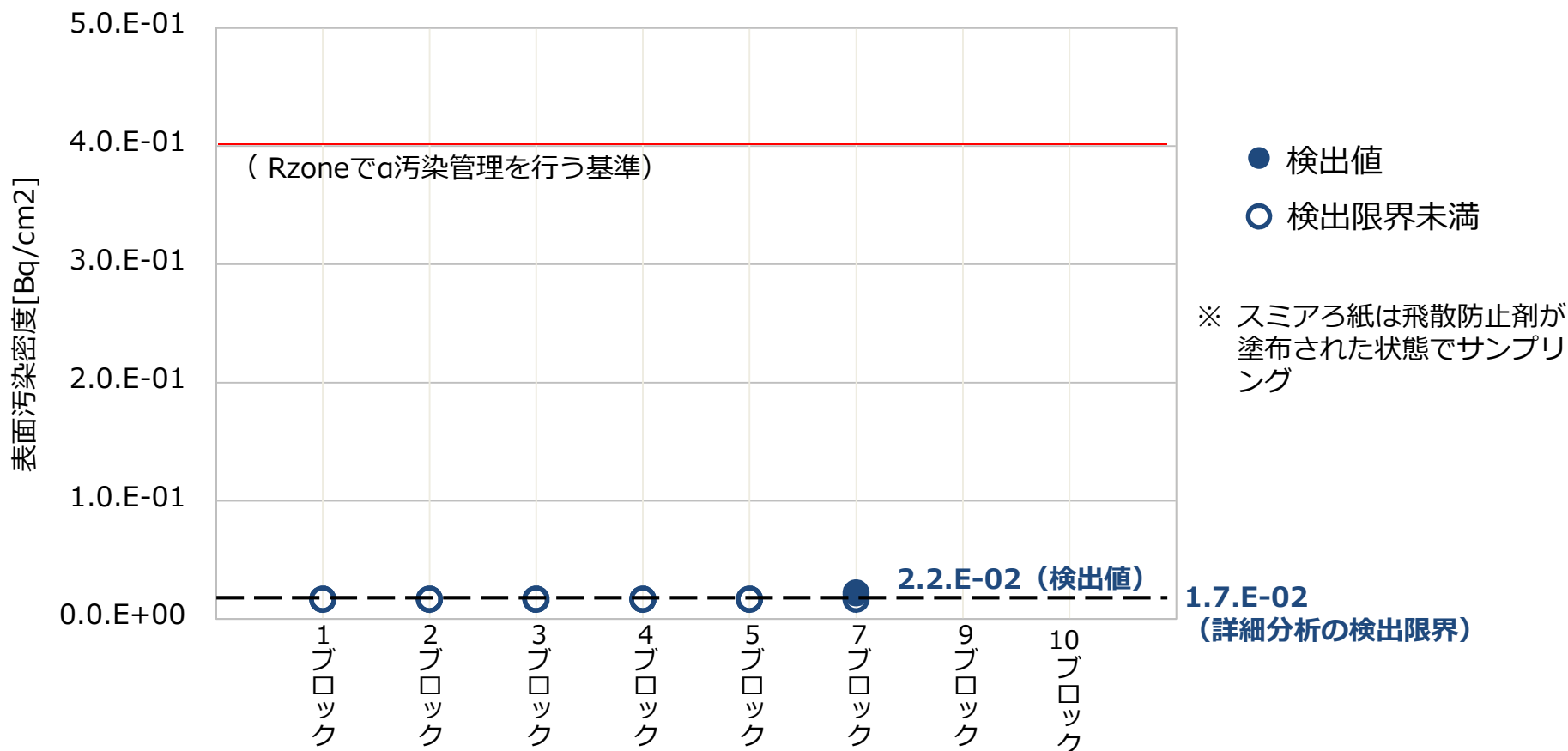
※ 『B』 は解体ブロックの番号を示す

作成中

参考1-2. 全α詳細分析結果



- 吊下した筒身の内側で採取したスミアろ紙については、吊下した直後にZnSサーベイメータで全αの定量測定（4. 環境影響評価の妥当性確認）を行った後、スミアろ紙を分析室に持ち込み、α自動測定装置による全αの詳細分析を別途行っている。
- 今回、7ブロック目の詳細分析結果で、4箇所中1箇所（北側）で検出限界をわずかに上回る値（ 2.2×10^{-2} [Bq/cm²]）が確認されたが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ 4.0×10^{-1} [Bq/cm²]）以下の値である。尚、これまでの1～5ブロック目の筒身では検出限界を上回る値は検出されていない。

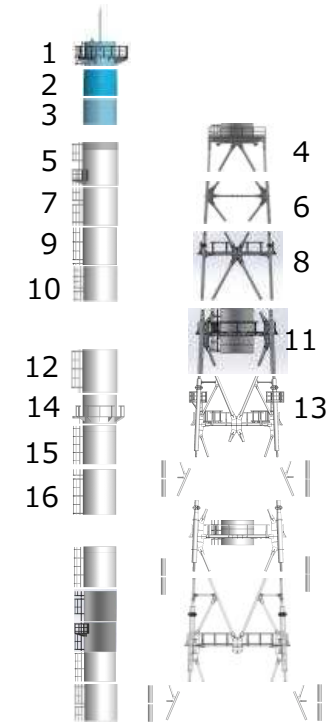


参考1-3. 1~4ブロック目解体部材の測定結果

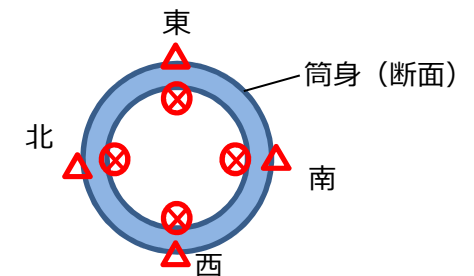
部位	表面線量率(γ線) [mSv/h]								
	筒身内部 (右下図⊗)				筒身外部 (右下図△)				BG
	東	南	西	北	東	南	西	北	
1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03~0.05
2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05~0.08
3	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05~0.07
4	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03~0.05

部位	表面汚染密度 [Bq/cm ²]*2			
	筒身内部 (右下図⊗)			
	東	南	西	北
1	4×10 ¹	7×10 ⁰	2×10 ²	6×10 ²
2	2×10 ²	8×10 ⁰	1×10 ¹	2×10 ¹
3	2×10 ⁰	2×10 ⁰	3×10 ¹	2×10 ¹
4	3×10 ¹	3×10 ¹	2×10 ²	2×10 ²

部位	α核種の表面汚染密度 [Bq/cm ²]*3			
	筒身内部 (右下図⊗)			
	東	南	西	北
1	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
2	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹	<1×10 ⁻¹
3	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²
4	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²	<6×10 ⁻²



< 測定部位 >

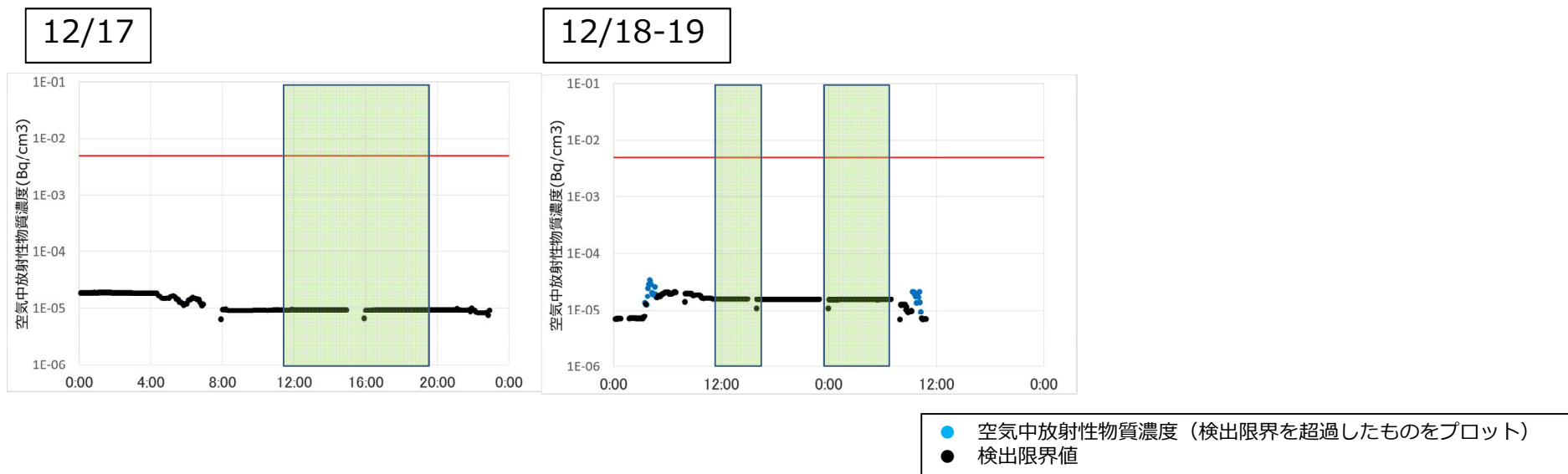


< 測定位置 >

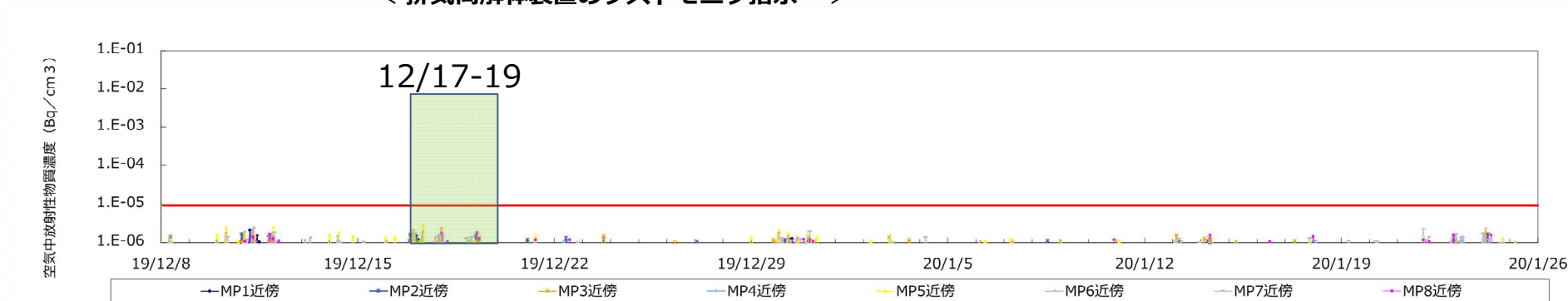
※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング ※2 Ge半導体検出器で定量 (Cs-137の表面汚染密度)
 ※3 ZnSシンチレーション汚染サーベイメータ (Am-241校正) で定量

参考2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～5ブロック目の解体時～ **TEPCO**

- 5ブロック目の筒身切断作業中（12/17-12/19：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。



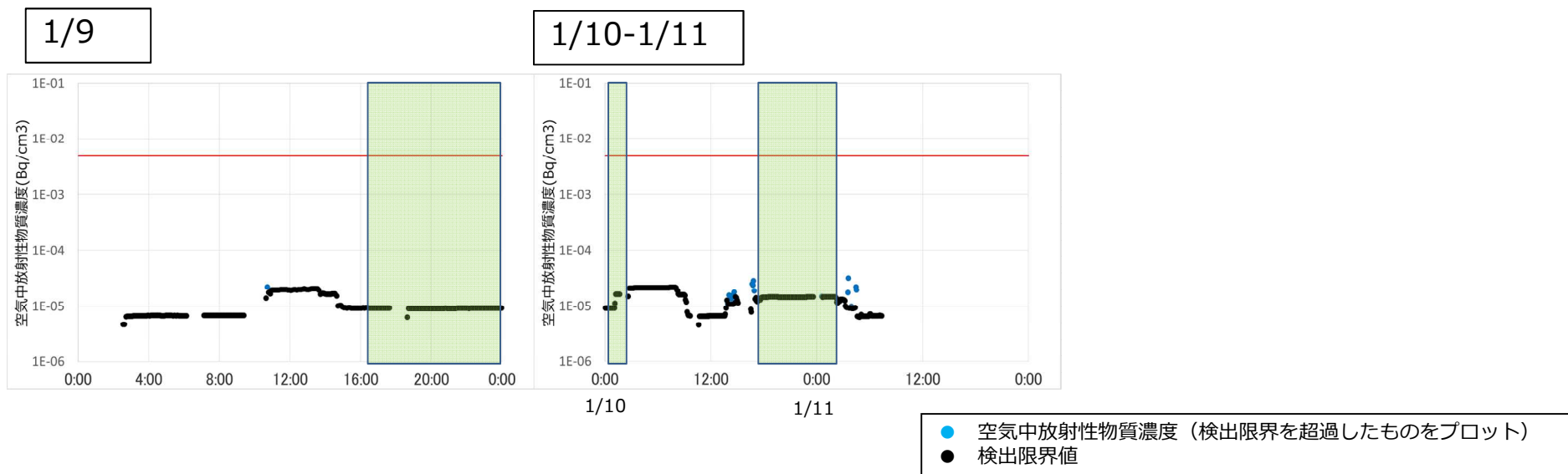
< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >



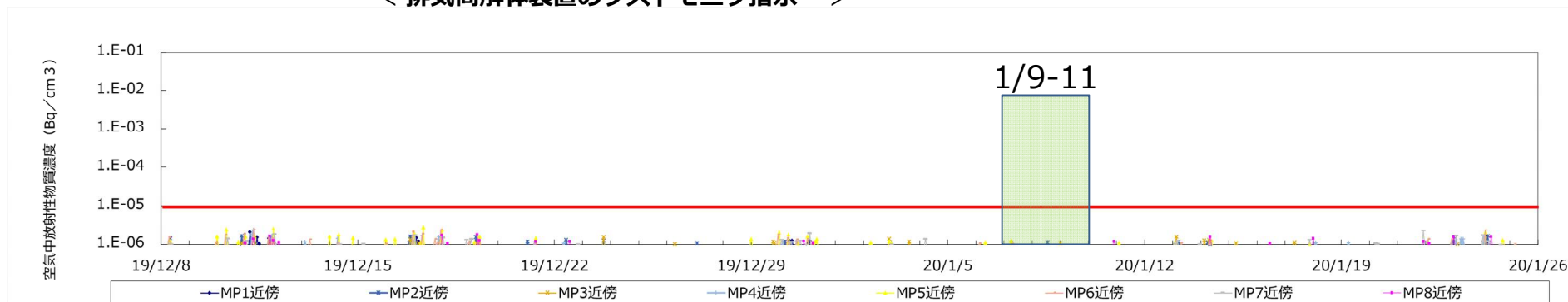
< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2019/12/8 ～ 2020/1/26） >

参考2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ~7ブロック目の解体時~ **TEPCO**

- 7ブロック目の筒身切断作業中（1/9-1/11：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

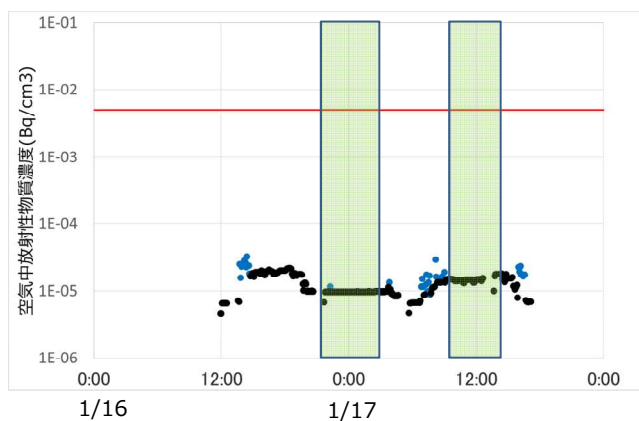


< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2019/12/8 ~ 2020/1/26） >

参考 2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～9ブロック目の解体時～ **TEPCO**

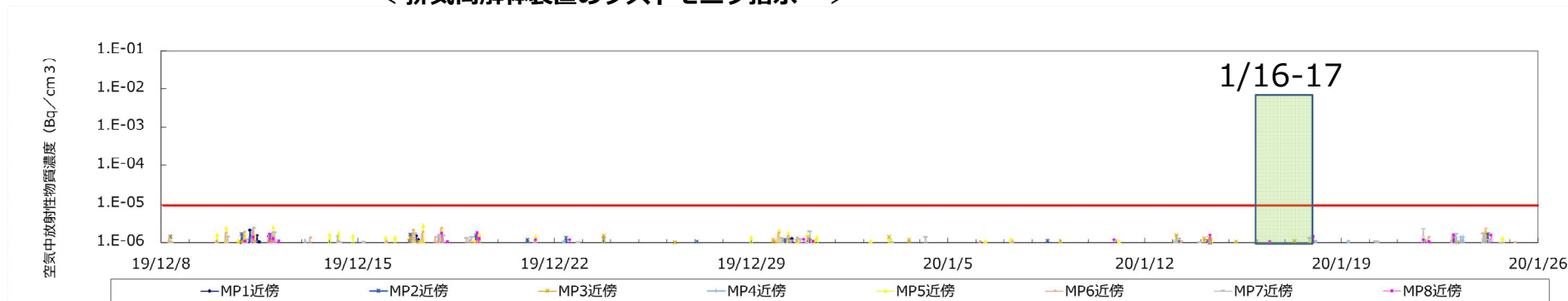
- 9ブロック目の筒身切断作業中（1/16-1/17：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

1/16-1/17



- 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
- 検出限界値

< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >



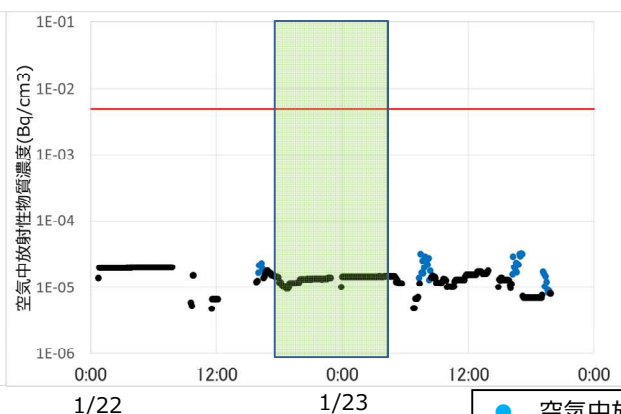
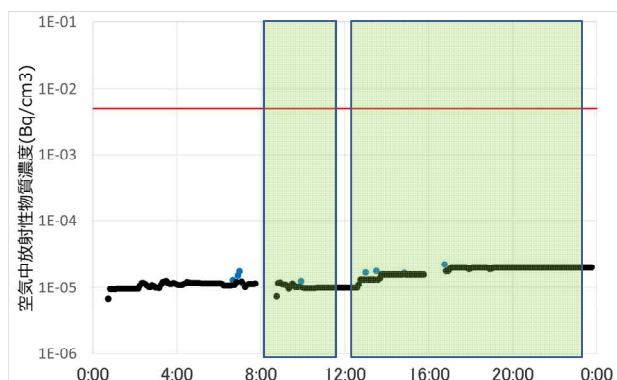
< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2019/12/8 ～ 2020/1/26） >

参考2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～10ブロック目の解体時～ **TEPCO**

- 10ブロック目の筒身切断作業中（1/21-1/23：図中 背景部）のダスト濃度が、管理値未満(5×10^{-3} Bq/cm³)であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。

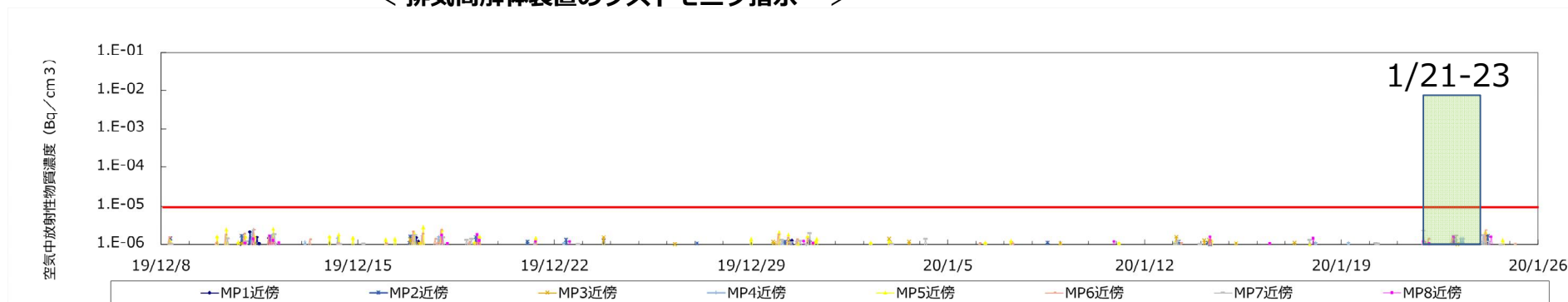
1/21

1/22-1/23



● 空气中放射性物質濃度（検出限界を超過したものをプロット）
● 検出限界値

< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >

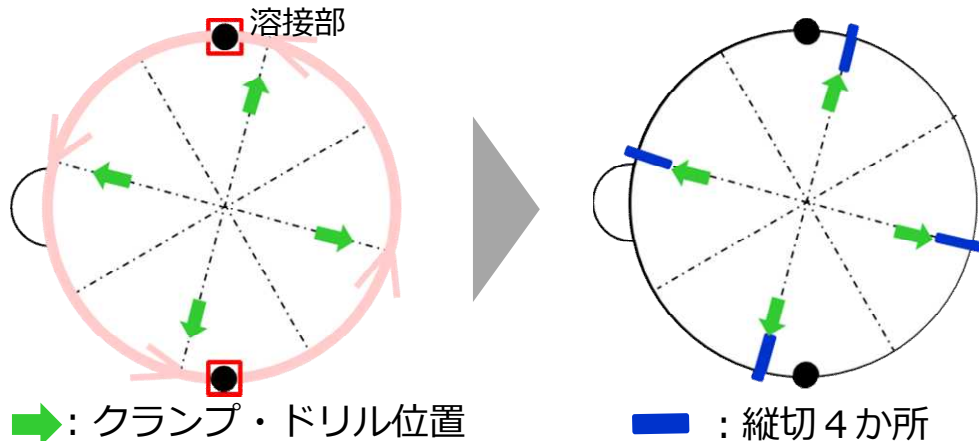


< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2019/12/8 ～ 2020/1/26） >

参考3. 筒身の切断手順

- 解体作業の見直しとして、1～4ブロック目の知見を反映し、5ブロック目以降は以下の通り、筒身の切断手順を見直した。

当初計画



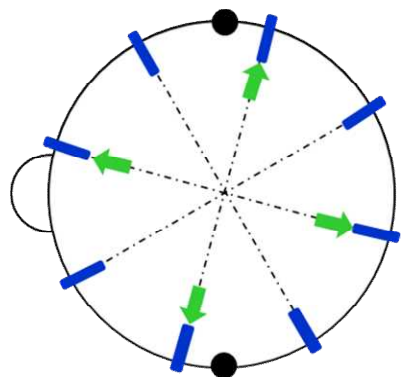
➡ : クランプ・ドリル位置
 □ : 押切り
 ➡ : 旋回切り (横切り)

— : 縦切 4 か所

手順見直し

見直し①

縦切りは8箇所
先行実施



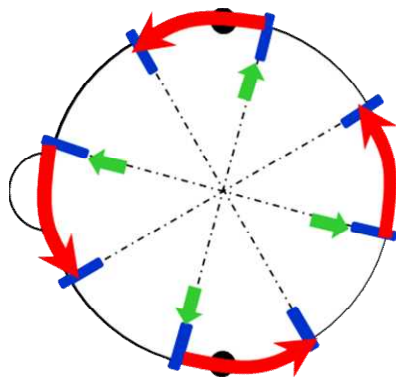
— : 縦切 8 か所
 ➡ : クランプ・ドリル位置

見直し②

ミシン切り採用

見直し③

約 50% 切断後
刃の状態確認・交換



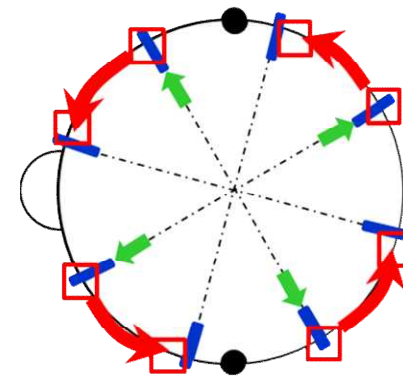
➡ : ミシン切り

見直し④

クランプ・ドリル位置の見直し

見直し⑤

切断線をつなぐ
箇所は押切り



➡ : クランプ・ドリル位置
 ➡ : ミシン切り □ : 押切り

5ブロック目以降

※チップソーの刃は、耐久性に優れた新刃を使用する

福島第一原子力発電所 1号機
燃料取り出し工法及びガレキ落下防止・緩和対策（案）

2020年2月3日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

第一編 燃料取り出し工法

第二編 ガレキ撤去作業時のガレキ落下防止・緩和対策
(使用済燃料プール養生他)

1. 経緯

- 1号機は、2018年1月から原子炉建屋（以下、「R/B」）のオペレーティングフロア上部（以下、「オペフロ」）のガレキ撤去作業に着手。
- オペフロ北側及び中央の屋根スラブ撤去は概ね完了したが、オペフロ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、これまで南側の屋根ガレキや天井クレーン等の調査を進めてきた。また、正規の位置からずれている原子炉ウェルプラグについても、プラグのずれ状況や汚染状況等について調査を進めてきた。
- 今後、オペフロ南側の崩落した屋根等の撤去作業を進めて行くためには、上記調査結果を踏まえ、ダスト飛散に留意したより慎重な作業が求められる。
- 以上から、燃料取り出しは、これまで検討してきた「ガレキ撤去完了後に燃料取り出し用カバーを設置する」プランと、ダスト飛散対策の信頼性向上等の観点から、「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」プランの2案について検討を進めた。



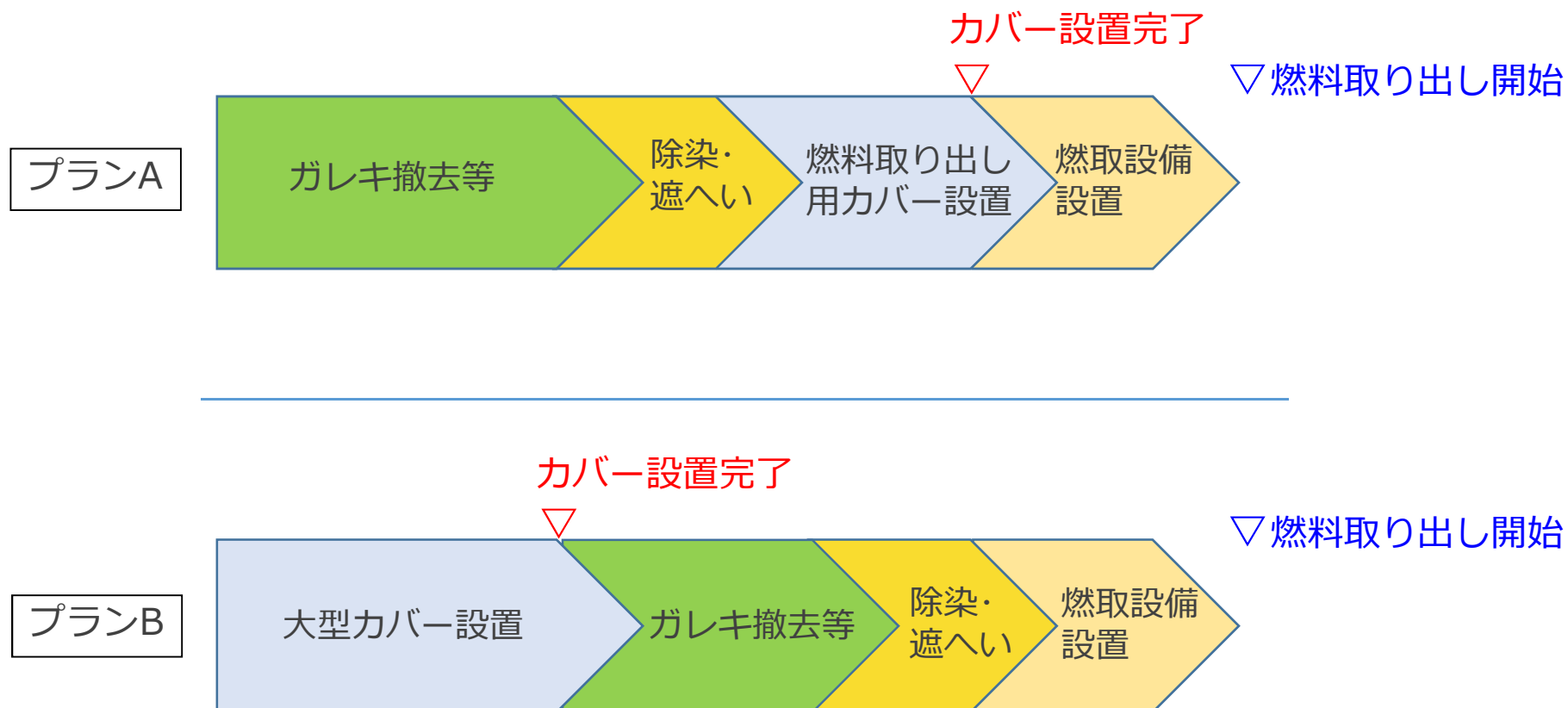
崩落屋根下の既存設備の状況（イメージ図）



南側崩落屋根の状況

2. 検討プランの作業フロー

- 屋外でのガレキ撤去作業後に燃料取り出し用カバーを設置して、燃料取り出しを行う現計画(プランA)と、ダスト飛散対策の信頼性向上等の観点から、先行して大型カバーを設置する計画(プランB)を検討した。



※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。

3. 検討プランの概要

■プランA, Bの概要は以下の通り。

	プランA	プランB
架構イメージ	<p>雨養生カバー 燃料取り出し用カバー 燃料取扱機 クレーン</p>	<p>ガレキ撤去用天井クレーン 大型カバー 燃料取扱機 クレーン</p>
概要	<ul style="list-style-type: none"> ガレキ撤去後、除染・遮へいを行い、燃料取り出し用カバー、燃料取扱設備を設置し、燃料取り出しを行う 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋を覆う大型カバーを先行設置し、カバー内の天井クレーンを用いてガレキを撤去 除染・遮へい後、燃料取扱設備を設置し、燃料取り出しを行う
架構規模	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨：約4,000t 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨：約4,100t ガレキ撤去用天井クレーン：約360t
架構寸法	約45m(南北)×約50m(東西)×約55m(GL高さ)	約65m(南北)×約50m(東西)×約65m(GL高さ)
燃取設備	燃料取扱機：門型クレーン式 クレーン：門型クレーン式	同左
燃料取り出し	構内用輸送容器 (3号機用：7体キャスク)	同左

■ プラン検討にあたっては、以下の項目を中心に総合的に評価する。

1. ダスト飛散対策

✓ ガレキ撤去に伴うダスト飛散対策の信頼性が高い工法であること。

2. 作業員被ばく

✓ 作業員被ばくが少ない工法であること。

3. 雨水対策

✓ 建屋滞留水の流入抑制の観点で、建屋に流入する雨水が低減できる工法であること。

4. R/B周辺工事との干渉

✓ R/B周辺工事等の他の廃炉作業への工事影響が少ない工法であること。

5. 評価結果

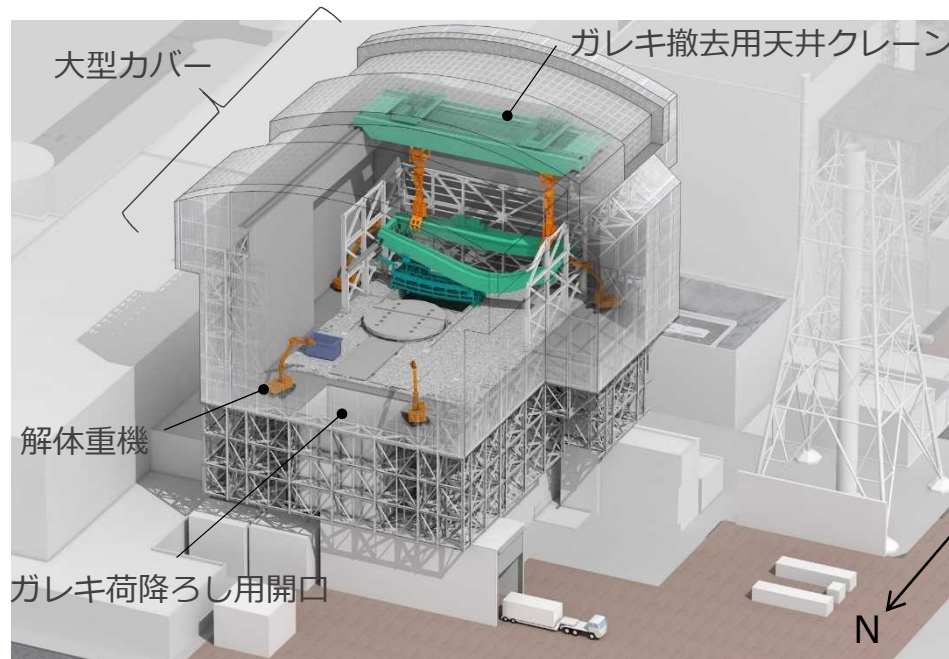
- 大型カバーを先行設置し、カバー内でガレキ撤去を行うプランBの方が、オペフロ作業中のダスト対策の信頼性や雨水の建屋流入抑制の観点で優位性があると判断し、プランBを選択する。

プラン名		プランA	プランB
架構イメージ		<p>雨養生カバー 燃料取り出し用カバー 燃料取扱機 クレーン</p>	<p>ガレキ撤去用天井クレーン 大型カバー 燃料取扱機 クレーン</p>
評価	ダスト飛散	○ ・飛散防止剤の散布やダスト飛散の少ない工法を採用し、管理を実施	◎ ・カバー内でのガレキ撤去作業により、ダスト飛散対策の信頼性を向上
	作業員被ばく	○ ・カバー施工時はオペフロガレキ撤去後の状態で実施。燃取り完了までの被ばく想定(約20Sv・人)	△ ・カバー施工時はオペフロガレキがある状態で実施。燃取り完了までの被ばく想定(約24Sv・人) ・今後の詳細検討のなかで、遠隔施工や省人化、遮へい等により可能な限り被ばく低減を図る。
	雨水対策※1	△ ・カバー設置時期はガレキ撤去後となる	○ ・カバーの先行設置により雨水流入を早期に抑制
	R/B周辺工事との干渉	○ ・カバー施工時の地組ヤードやカバー部材の通行ルートの確保が必要(プランA,B共通)	○ ・カバー設置時に南側既設設備等の撤去作業と干渉するが、南面施工時期を調整し対応予定
	工事期間	△ ・作業手順の組み替えのためプランBに対して大差はないと判断。但し、ガレキ撤去期間は屋外作業のためプランBより長くなると想定。	△ ・作業手順の組み替えのためプランAに対して大差はないと判断。但し、カバー施工期間は架構規模が大きいためプランAより長くなると想定。
	燃料取り出し作業期間	○ ・プランA,Bで燃料取扱設備(燃料取扱機、クレーン)及び構内輸送容器は同じため、同等と想定	○ ・プランA,Bで燃料取扱設備(燃料取扱機、クレーン)及び構内輸送容器は同じため、同等と想定

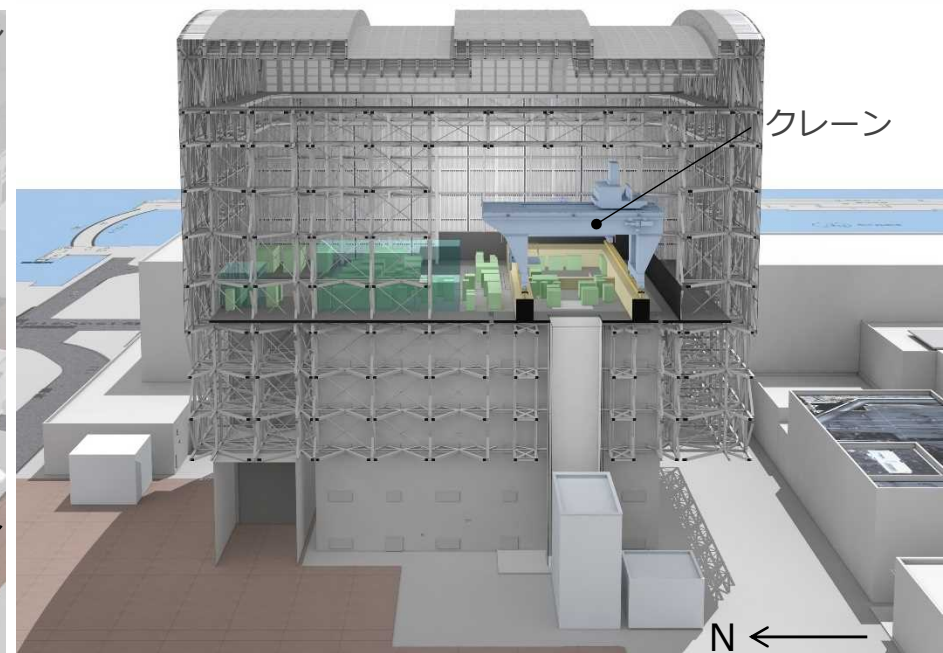
※1 建屋への雨水流入量は、R/B屋根面積と年間降雨量平年値より、1.8km³/年程度と試算

6. プランBの概要

- オペフロ全体を大型カバーで覆い、カバー内のガレキ撤去用天井クレーンや解体重機にてガレキ撤去を行う。
- ガレキ撤去後、オペフロの除染・遮へいを行い、燃料取扱設備(燃料取扱機, クレーン)を設置する。



ガレキ撤去時のイメージ図

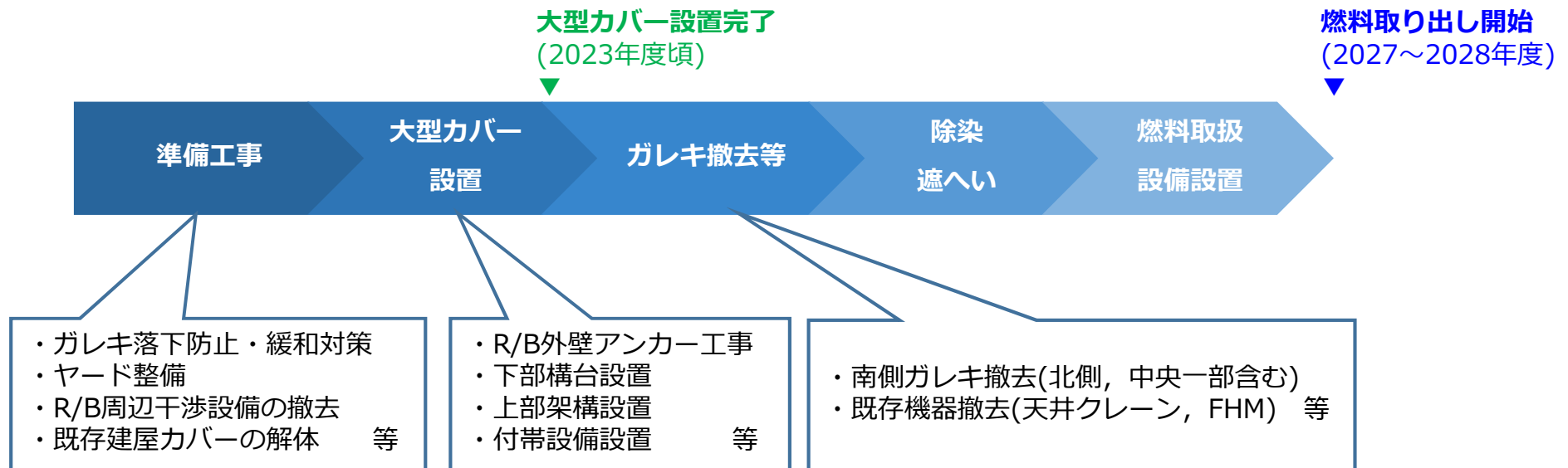


燃料取り出し時のイメージ図※

※パース作成上、図示されていない設備有り(ガレキ撤去用天井クレーン, 燃料取扱機等)

7. 燃料取り出し計画の全体工程

- 現在、ガレキ落下防止・緩和対策のためのSFP周辺小ガレキ撤去を実施中。
- 今後、SFP養生等のガレキ落下防止・緩和対策や大型カバー設置のためのヤード整備、R/B周辺干渉設備の撤去等の準備工事を進めていく。
- 大型カバーは2023年度頃に設置完了し、燃料取り出しは2027～2028年度に開始する。

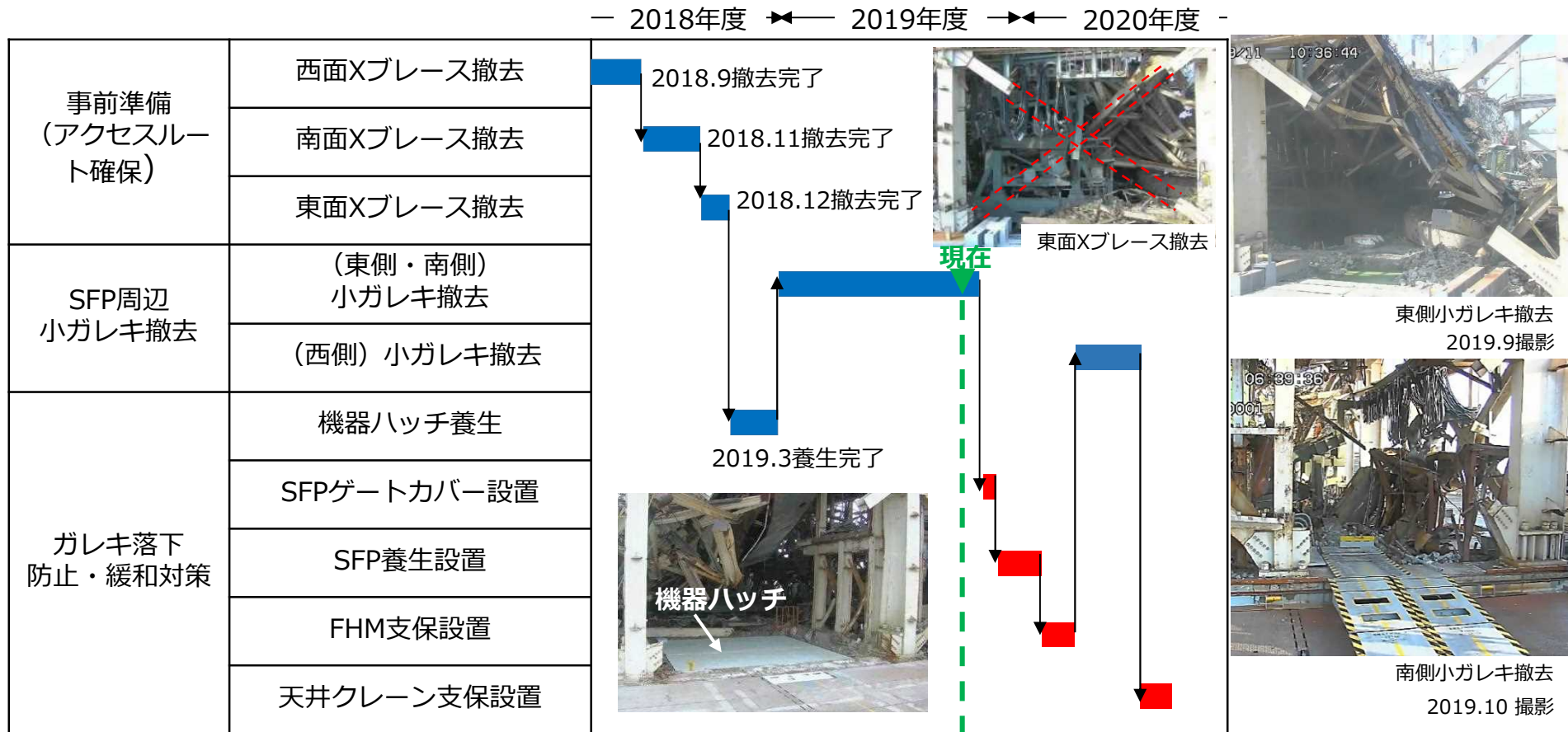


第一編 燃料取り出し工法

第二編 ガレキ撤去作業時のガレキ落下防止・緩和対策
(使用済燃料プール養生他)

1. ガレキ撤去及びガレキ落下防止・緩和対策の進捗状況

- 南側ガレキ撤去に際し屋根鉄骨・ガレキ等が落下するリスクを可能な限り低減するため、崩落屋根下についてガレキ落下防止・緩和対策を実施する。



2. ガレキ落下防止・緩和対策の全体概要

①SFP養生

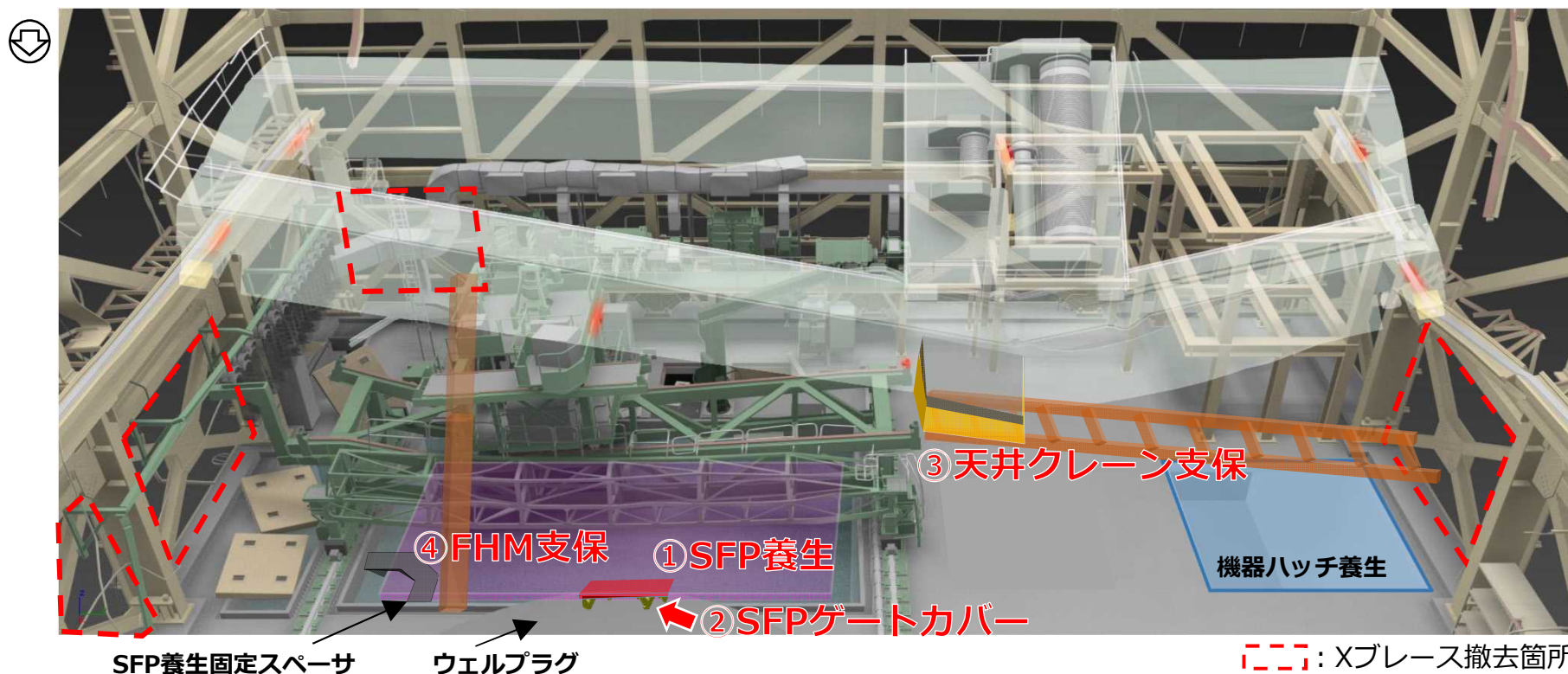
- 屋根鉄骨・小ガレキ等がSFPに落下した際に燃料等の健全性に影響を与えるリスク低減

②SFPゲートカバー

- 屋根鉄骨・小ガレキ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・損傷による水位低下リスクを低減

③天井クレーン支保, ④FHM支保

- 屋根鉄骨・小ガレキ等撤去により, 天井クレーン/FHMの位置ずれや荷重バランスが変動し天井クレーン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低減

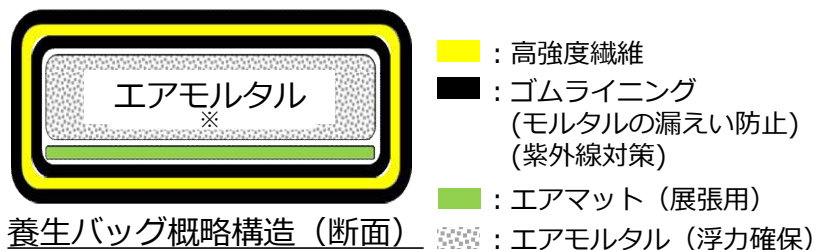


3. SFP養生バッグ・SFPゲートカバー概要

- 貯蔵している使用済燃料，プールゲートを保護するようにSFP上には養生バッグ，SFPゲート上にはゲートカバーの設置を実施する。

SFP養生バッグ※1	SFPゲートカバー
<p>東作業床から巻物状にした養生バッグをSFPに投入，展張する。展張後，エアモルタルを注入して設置完了</p> <p> □ : 養生バッグ ✓ : CRハンガー □ : FHM ■ : 燃料ラック </p>	<p>東作業床に設置したクレーンにより，プールゲートに接触しないようプールゲート上部に設置する。</p>

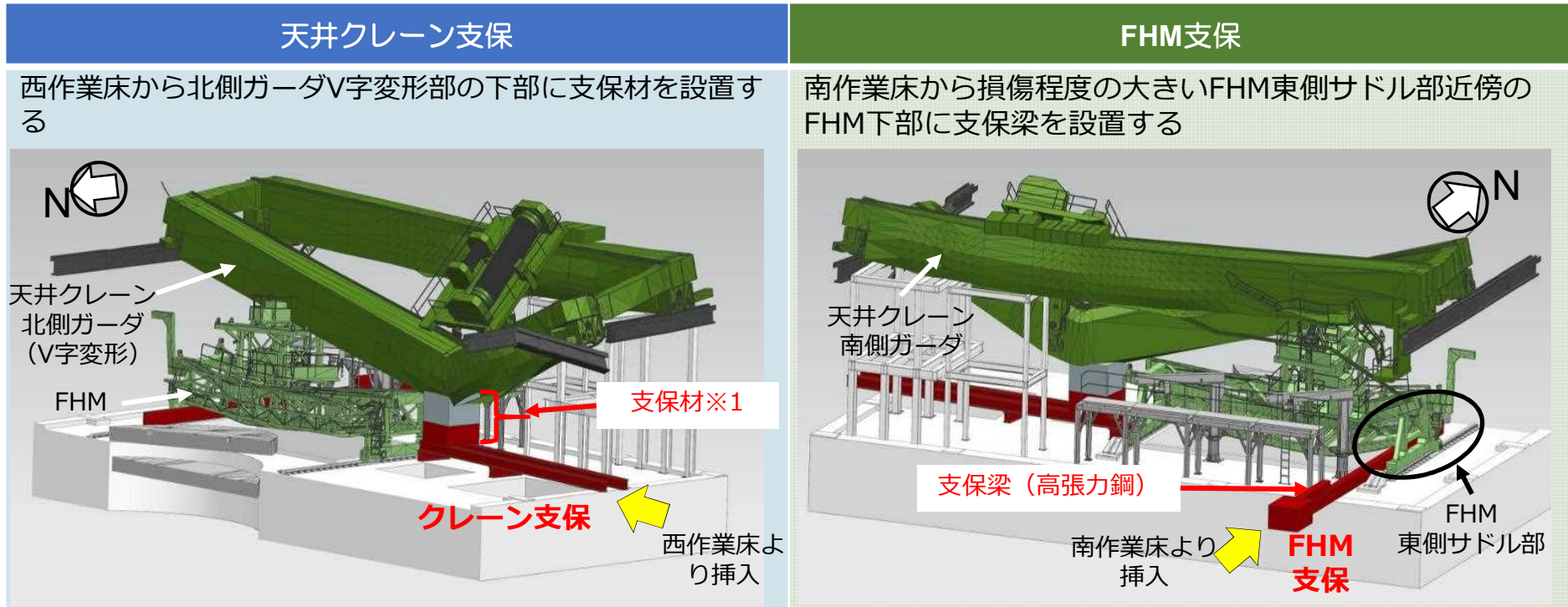
(※1)養生バッグの概略構造を以下に示す



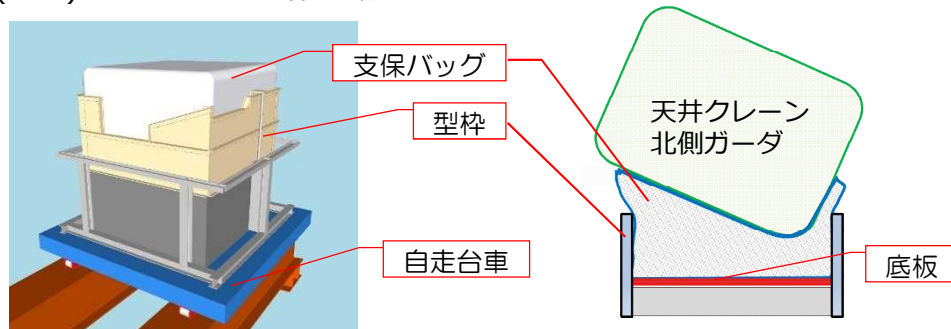
養生バッグ 仕様		
外形	W11000mm×L6000mm×H500mm	
材質	外装	高強度繊維 3層+上面6層
	充填材	エアモルタル (セメント材+水+空気)

4. 天井クレーン支保, FHM支保概要

- 天井クレーン・FHM落下対策として、天井クレーンとFHMに対してアクセス可能で効果的な位置に支保材と支保梁の設置を実施する。



(※1)天井クレーン支保材 概略構造を以下に示す



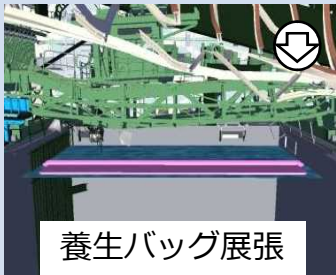
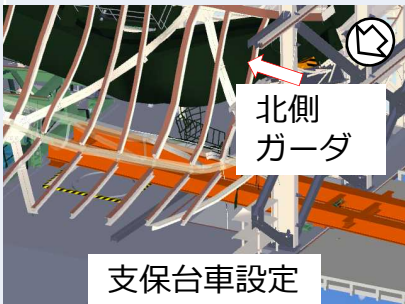
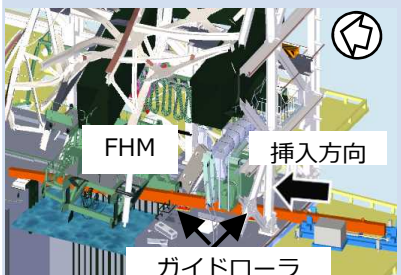
天井クレーン支保材概略構造

支保バッグ設置 断面イメージ

支保バッグ 仕様			
外形	W2000mm×L1850mm×H630mm		
材質	外装	天端面	ポリエステル (内袋1層+外袋2層)
		側面・底面	高強度ポリエステル (内袋1層+外袋1層)
充填材	無収縮モルタル		

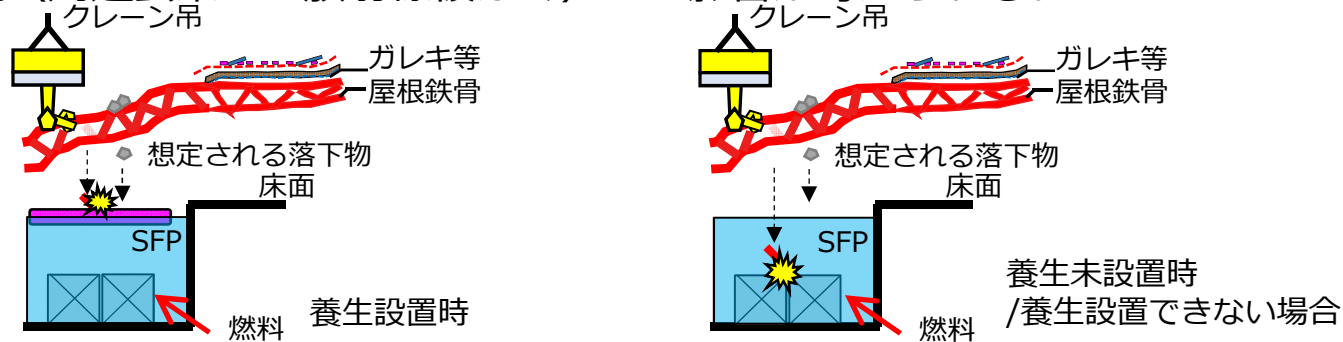
5-1. ガレキ落下防止・緩和対策における不具合対策（1/3）

- ガレキ落下防止・緩和対策における作業ステップごとの不具合事象を想定し，機器の二重化，予備品の準備，モックアップ及び設置訓練などを実施した上で作業に着手する。

	作業	不具合事象	対策
養生バ ッグ	 <p>養生バグ展張</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・養生バグを巻物状に結束しているマジックテープが剥がれず，養生バグが展張しない ・養生バグが均等に展張せず，養生バグがずれる 	<ul style="list-style-type: none"> ・マルチハンドブームロボットによるマジックテープの剥がし ・マルチハンドブームロボによる養生バグの介錯
天ク レ支 保	 <p>北側 ガーダ</p> <p>支保台車設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天井クレーン北側ガーダ下へ支保台車が設定できず（干渉，故障他），再設定が必要になる ・ホースリール・ケーブルリールが回転せず，支保台車の走行ができない 	<ul style="list-style-type: none"> ・支保台車が後方走行できるように改良し，再設定を可能にする。 ・リールを手回しで回転可能な構造とする
F H M支 保	 <p>FHM</p> <p>挿入方向</p> <p>ガイドローラ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・支保梁挿入装置の故障により，挿入途中の支保梁が固定され動かさない 	<ul style="list-style-type: none"> ・支保梁を梁挿入装置から取り外すために，支保梁挿入装置と支保梁の固定箇所を外部操作で開放するための設備を準備する

5-2. ガレキ落下防止・緩和対策における不具合対策（2/3）

- ガレキ落下防止・緩和対策は、高線量のオペフロ上で遠隔操作による作業となる。ゲートカバー設置、FHM支保及び天井クレーン支保については、想定外の不具合が発生した場合においても地上に吊り降ろして修理を実施し再設定が可能である。しかし、SFP養生設置については、養生バッグをプール内に投入後、重量物であるバッグを引き上げることが困難であり、不具合の内容によっては養生の設置ができない。
- 養生設置が不具合等で設置できない場合は、ガレキ落下に伴い燃料等が損傷することで、工程及び環境（周辺公衆への放射線被ばく）への影響が考えられる。



分類	影響	養生バッグ設置時	養生バッグ未設置時	養生有無による影響
工程	ガレキ等が落下した際に燃料が損傷し工程延伸	ガレキ落下を防止できることから工程への影響小	ガレキ落下を防止できないことから工程への影響大	有
環境	ガレキ等が落下した際に燃料が損傷し周辺公衆に与える放射線被ばく線量増加	周辺公衆に与える放射線被ばくリスクは小さい	周辺公衆に与える放射線被ばくリスクは小さい※	設置時と未設置時では同等

※SFP内に保管されている全数（392体）の燃料が破損した場合でも周辺公衆に与える放射線被ばくリスクは小さい

- 工程に影響する要素として、「燃料取り出し期間」、「SFP内ガレキ撤去期間」、「燃料取り出し等装置設計期間」が考えられ、不具合の内容によっては大幅な工程延伸が懸念される。

5-3. ガレキ落下防止・緩和対策における不具合対策 (3/3)

- SFP養生設置作業（養生バッグ展張作業）において、万一不具合が発生した場合に、工程へ与える影響は、以下のケースが考えられる。

ケース	月数	評価
ケース① 不具合が発生しない ケース		工程延伸期間：なし 作業継続
ケース② 展張作業時に不具合が発生 したケース		工程延伸期間：あり 後工程である支障物ガレキ撤去（西）等をリカバリー期間に実施することで、全体工程の延伸を可能な限り少なくする
ケース③ リカバリー後に不具合が発生する 場合		長期の工程延伸 技術的な課題が大きく、対策の検討や大幅な改良等が必要になると推測されることから、長期の工程延伸を要する。

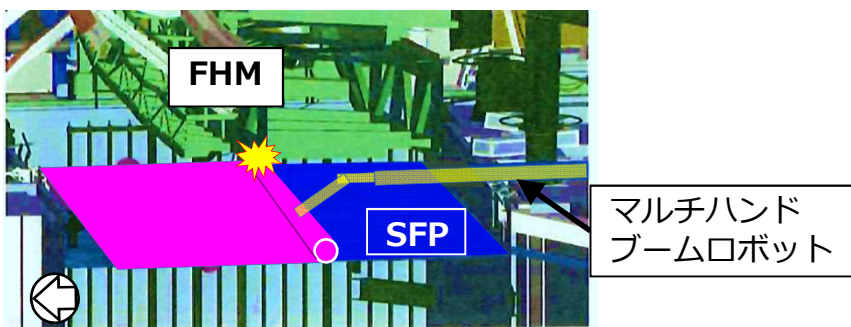
- 以上より、SFP養生設置時に不具合が発生した場合は、不具合の状況や工程延伸期間を考慮して、その後の作業の継続要否を判断する。
- 養生バッグの設置がない場合でも工程延伸期間によっては、1F全体のリスクを低減するために早期の燃料取り出しを優先し、次のステップへ移行することも選択肢の1つとして検討する。

【参考】 SFP養生設置作業における不具合発生時の対応例

■ 養生バッグをプール内に投入後、エア供給装置からエアを供給し、養生バッグを展張する。展張後、エアモルタルを養生バッグへ注入する。これら作業中に不具合が発生した場合の作業継続要否の考え方を以下に示す。

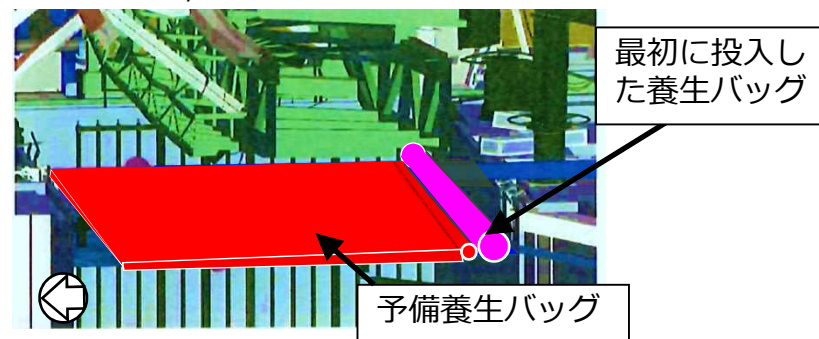
①事例：養生バッグが展張途中でCRハンガーに引っ掛かり展張できない

対応：マルチハンドブームロボットを使用し、養生バッグを介錯し、引っ掛かりを外して展張を再開する



②事例：巻物状の養生バッグが展張しない

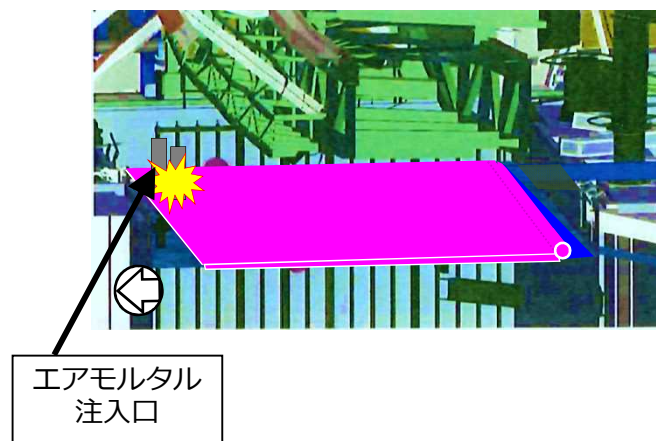
対応：マルチハンドブームロボットを使用し、養生バッグを南側に寄せて、予備の養生バッグを投入し、展張後、エアモルタルを注入する。



③事例：展張後、エアモルタルの注入途中で、エアモルタルが注入できなくなる

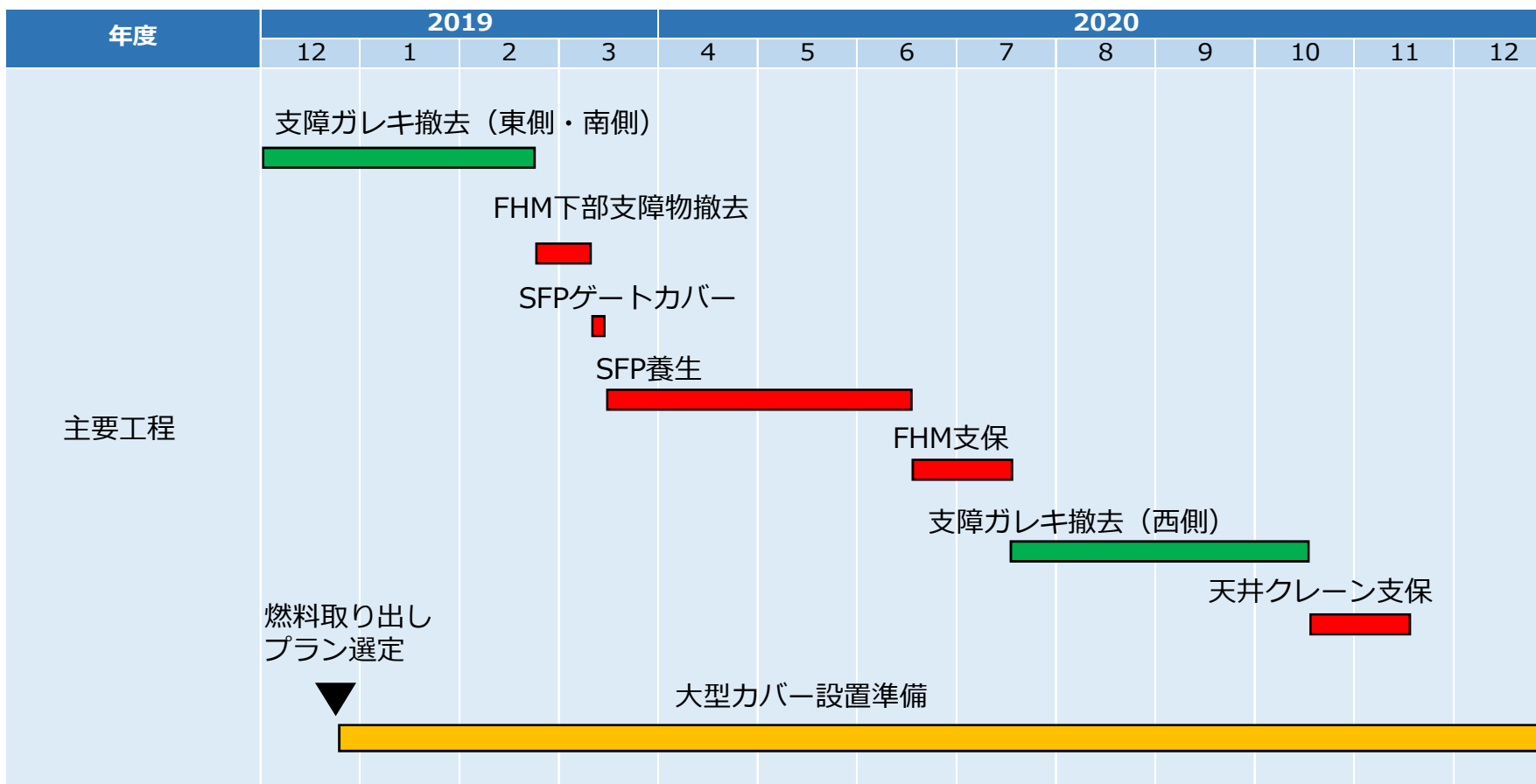
対応：エアモルタルを注入した養生バッグを回収すること及び予備の養生バッグを投入すること等は技術的に困難。なお、養生がない場合と比較して、ガレキ落下防止・緩和効果は有する。

1F全体のリスクを低減するために早期の燃料取り出しを優先し、次のステップへ移行



6. スケジュール

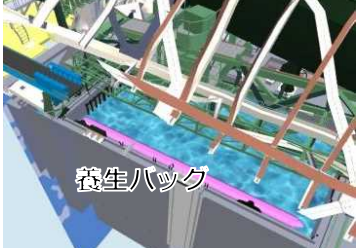
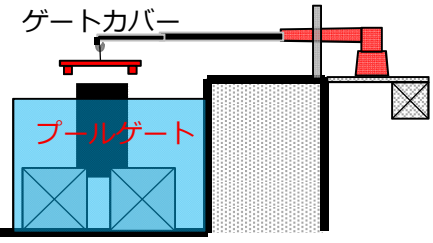

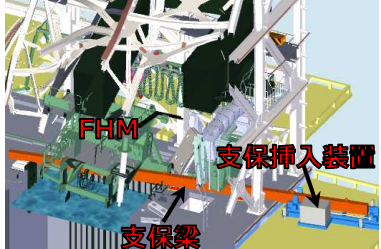
- SFP周辺小ガレキ撤去により必要な作業空間が確保でき次第、SFPゲートカバー、SFP養生、FHM支保及び天井クレーン支保を実施する予定。
- ガレキ落下防止・緩和対策の実施に向けて、事前にトレーニングを行い万全な体制を整えた上で安全最優先に作業を実施する。



※工事進捗などにより工程が変更する可能性がある

以下、参考資料

【参考】ガレキ落下防止・緩和対策の再設定可否について

	作業イメージ	対応	再設定
養生バ ッグ	 <p>養生バッグ</p>	<p>養生バッグをプール内に投入後、重量物であるバッグ（約1ton）を引き上げることは困難であり、不具合の内容によっては養生の設置ができない。</p>	△
ゲ カ バ ー	 <p>ゲートカバー プールゲート</p>	<p>ゲートカバーには、吊り金具を設置しており、再設定が可能である。</p>	○
天 ク レ 支 保	 <p>天井クレーン 北側カーダ 支保材 (自走台車+支保バッグ)</p>	<p>西作業床から支保材を挿入するためのレールを設置し、レール上に支保材（自走台車+バッグ）を設置させる。支保材は、後方走行が可能であり、再設定が可能である。</p>	○
F H M 支 保	 <p>FHM 支保挿入装置 支保梁</p>	<p>梁挿入装置及びガイドローラを用いて支保梁をFHM下部に挿入する。支保梁は、支保梁挿入装置により挿入・引抜が可能な構造であり、再設定が可能である。</p>	○

【参考】 SFP養生設置概要

- 原子炉建屋東側に設置した作業床に養生バッグ投入装置を設置し、巻物状にした養生バッグをSFPに投入（①～③）。投入完了後に養生バッグを空気で展張させ（④）、展張後にエアモルタルを注入して設置完了（⑤）。

<p>①養生バッグ 設置</p> <p>養生バッグ</p> <p>バッグ投入装置（東作業床）</p>	<p>②バッグ投入（開始）</p> <p>SFP</p>	<p>③バッグ投入（完了）</p>
<p>④バッグ展張</p>	<p>⑤エアモルタル注入・設置完了</p>	<p>配置イメージ</p>
<p>展張（北⇒南）</p>		<p>ウェルプラグ</p> <p>投入装置</p> <p>SFP</p> <p>養生バッグ</p> <p>西作業床</p> <p>東作業床</p> <p>南作業床</p>

【参考】 SFP養生バッグ設置作業モックアップ試験

- 投入作業性試験：投入装置を用いて養生バッグを模擬プールに投入(①～③)
- 展張試験：養生バッグを模擬プールに投入しエアにより展張(④, ⑤)
- 充填試験：養生バッグを展張させた状態からエアモルタルを充填(⑥)

①養生バッグ投入



②バッグ着水



③バッグ投入完了



④IAによる展張開始



⑤展張完了

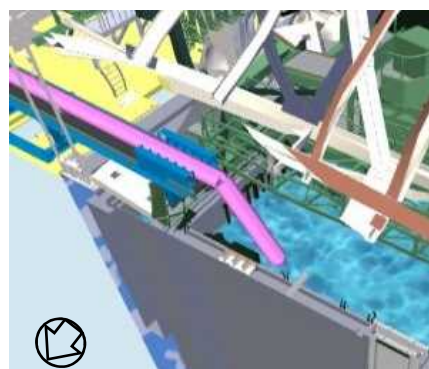


⑥IAモルタル注入後



【参考】 SFP養生設置作業におけるリスク対策（展張時不具合時）

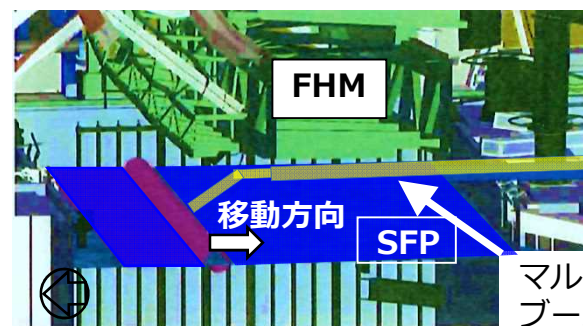
- SFP養生バッグが展張しなかった場合，南作業床からマルチハンドブームロボットを用いて，養生バッグを南側へ介錯し，予備の養生バッグを投入，展張する計画である。



養生バッグ投入途中



養生バッグ投入完了



マルチハンドブームロボット

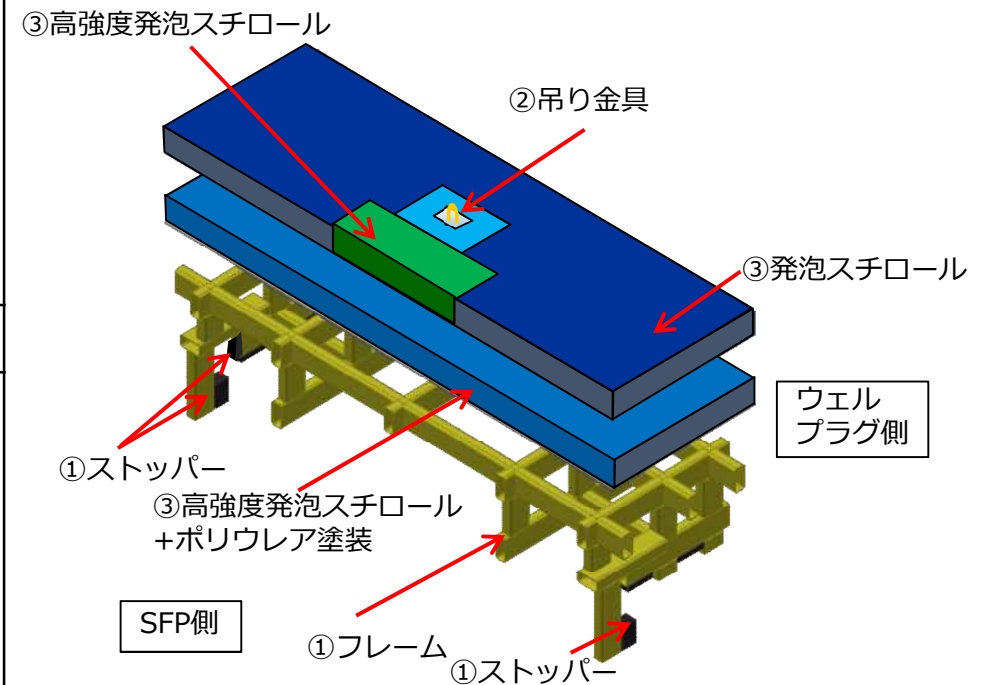
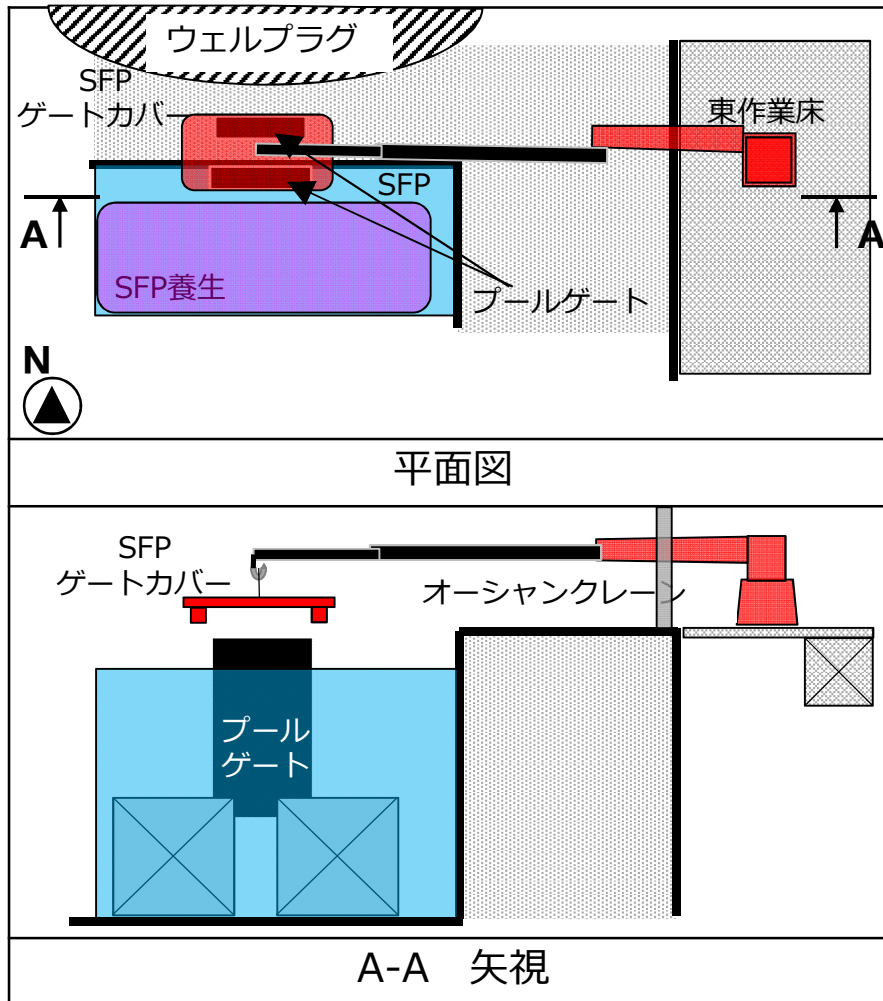
図：養生バッグ介錯イメージ

- SFP養生バッグ介錯作業モックアップ試験でSFP南側へ介錯できることを確認している。



【参考】ゲートカバー設置概要

- 東作業床に設置したオーシャンクレーンにより，遠隔操作にてプールゲートに接触しないようプールゲート上部に設置する。



図：SFPゲートカバー概略図

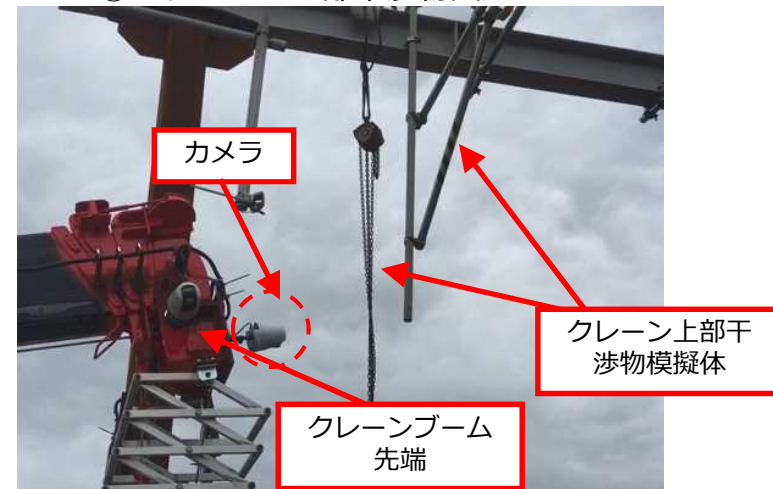
【参考】 SFPゲートカバー設置作業モックアップ試験

- 設置作業性試験：クレーン上部の干渉物に接触することなく搬入(①, ②)
プールゲートに接触することなく, SFPゲートカバーを設置する(③, ④)

①：ゲートカバー搬入（SFP上移動時）



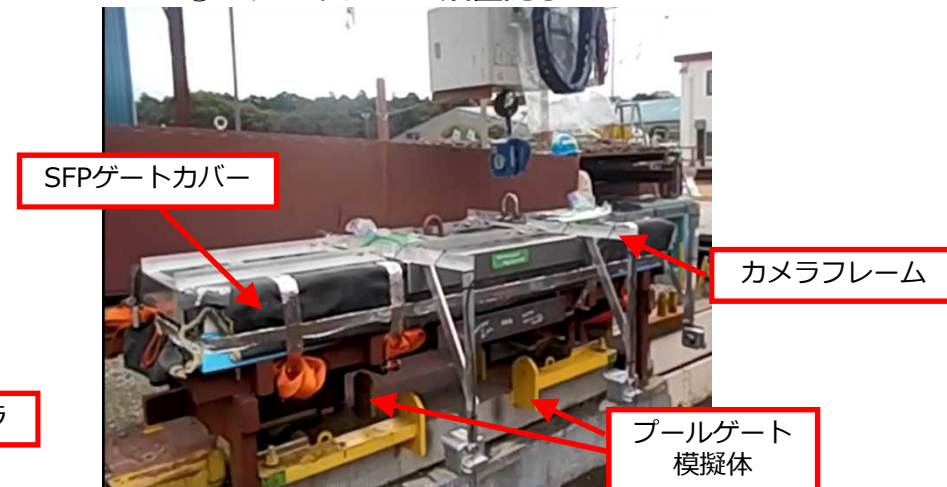
②：クレーン上部干渉物回避



③：ゲートカバー設置（途中）



④：ゲートカバー設置完了



【参考】天井クレーン支保設置概要

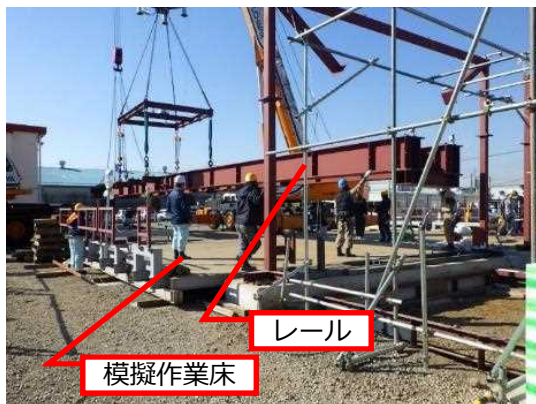
- 西作業床から支保材を挿入するためのレールを設置し（①～②）、レール上に支保材（自走台車+バッグ）を設置して北側ガーダのV字変形部下部まで自走させる（③～④）。その後、支保材のバッグに無収縮モルタルを充填し、ガーダ形状に倣った支保材を形成させる（⑤）。

①レール挿入	②レール設置	③支保材・台車設置
<p>西作業床</p>	<p>北側ガーダ</p>	<p>クレーン支保材（自走台車+バッグ）</p>
④台車自走完了	⑤モルタル充填・設置完了	配置イメージ
	<p>北側ガーダ</p> <p>FHM</p> <p>モルタル充填箇所</p>	<p>ウェルプラグ</p> <p>SFP</p> <p>天井クレーン</p> <p>西作業床</p> <p>東作業床</p> <p>南作業床</p>

【参考】天井クレーン支保設置作業モックアップ試験

- レール及び支保材設置作業性試験：レール及び支保材を吊り込み設置し，支保材を天井クレーンガーダの模擬体下部まで自走(①~③)
- 充填試験：支保材の型枠を上昇させ(④)，型枠に保持された支保バッグに無収縮モルタルを充填(⑤)

①レール吊り込み



②レール設定



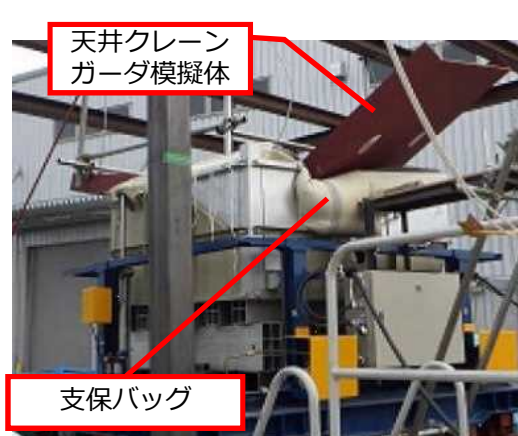
③支保材自走(完了)



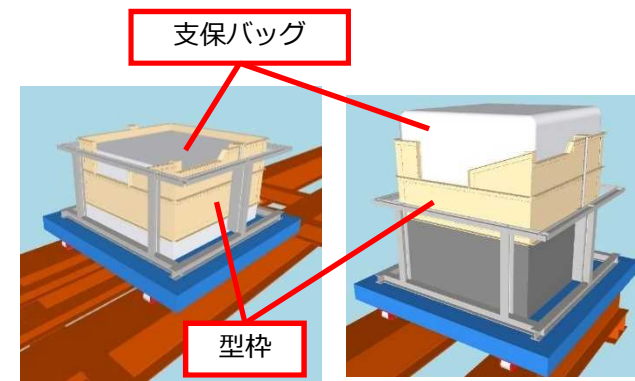
④支保材型枠上昇, モルタル充填



⑤モルタル充填完了



モルタル充填イメージ



充填前

充填後

【参考】 FHM支保設置概要

- 南作業床に梁挿入装置及び支保梁を設置し (①), 梁挿入装置及びガイドローラを用いて支保梁をFHM下部に挿入する (②~③)。その後, 支保梁とFHMの隙間に矢板を設置して支保梁の固定を行う (④~⑤)。

①支保梁設置	②支保梁挿入	③支保梁挿入 (拡大図)
④矢板設置	⑤支保梁設置 (完了)	配置イメージ

【参考】 FHM支保設置作業モックアップ試験

- 支保梁設置作業性試験：支保梁挿入装置を用いて支保梁をFHM下部模擬体の下に挿入(①~③)
- 矢板挿入作業性試験：矢板挿入装置を支保梁に設定し，自走により支保梁とFHMの隙間に設置(④~⑤)

①支保梁挿入装置への支保梁搭載



②支保梁挿入



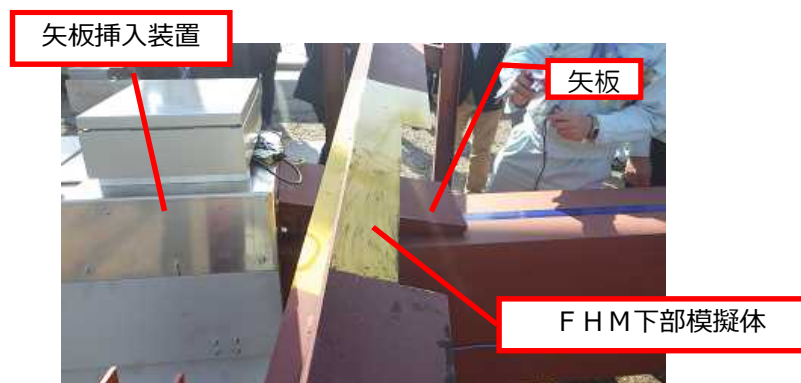
③支保梁挿入（完了）



④矢板挿入装置の支保梁への設定



⑤矢板挿入装置自走，挿入完了



- 原子炉建屋屋根ガレキ撤去中に、ガレキが燃料上に落下した場合の影響評価した結果、敷地境界外の実効線量は下表の通りであり、本事象による周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは小さい。

表：使用済燃料プール内がれき落下時の実効線量※

	実効線量 (小児) [mSv]	実効線量 (成人) [mSv]	評価条件
1号	約 4.8×10^{-2}	約 4.8×10^{-2}	破損体数をSFP内に保管されている全数とする (392体)
3号 (参考)	約 1.5×10^{-1}	約 1.5×10^{-1}	破損体数をSFP内に保管されている全数とする (566体)

※希ガス及びよう素の放出量より評価

3号機 燃料取り出しの状況について（案）

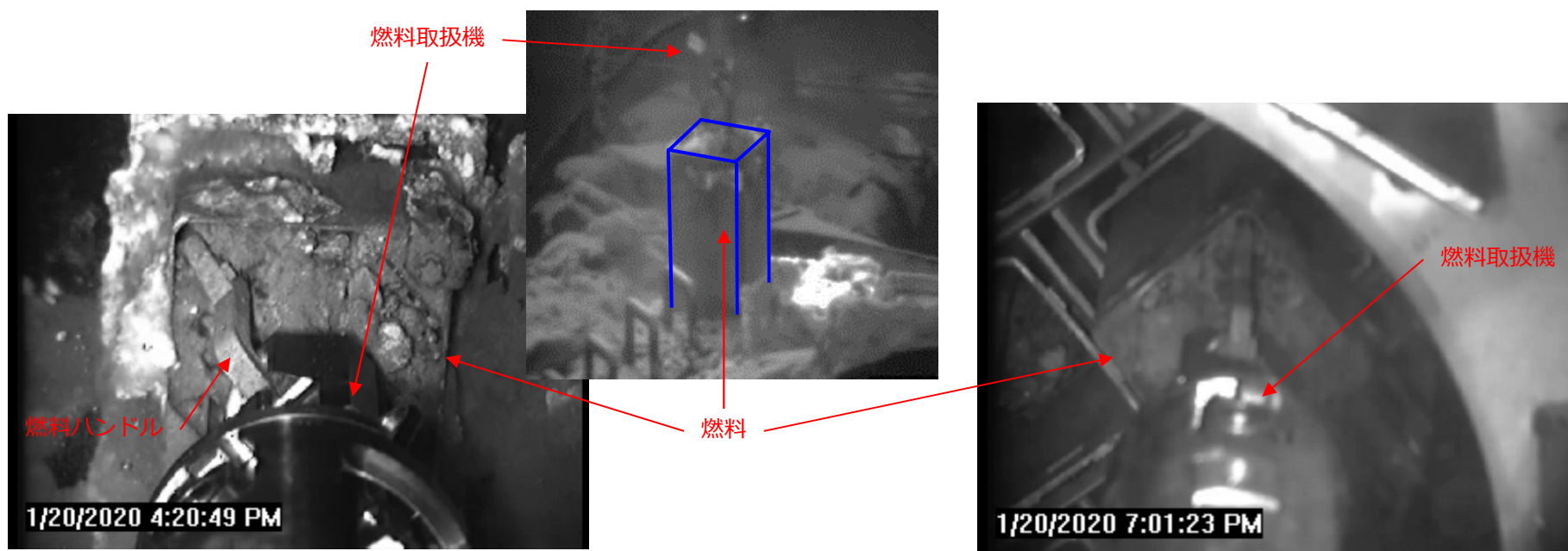
2020年2月3日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取り出しの状況

- 燃料取り出し再開に向けた準備作業中に発生した不具合への対策や機器の動作確認を終えたため、2019年12月23日に燃料取り出し作業を再開した。
- 2020年1月20日、8回目取り出しにて使用済燃料の取り出し（輸送容器への装填）を開始した。なお、8回目取り出しは新燃料3体および使用済燃料4体を取り出し、3号機使用済燃料プールの新燃料計52体の取り出しは完了した。
- 2020年2月2日時点で、計63体の燃料の共用プールへの輸送が完了している。

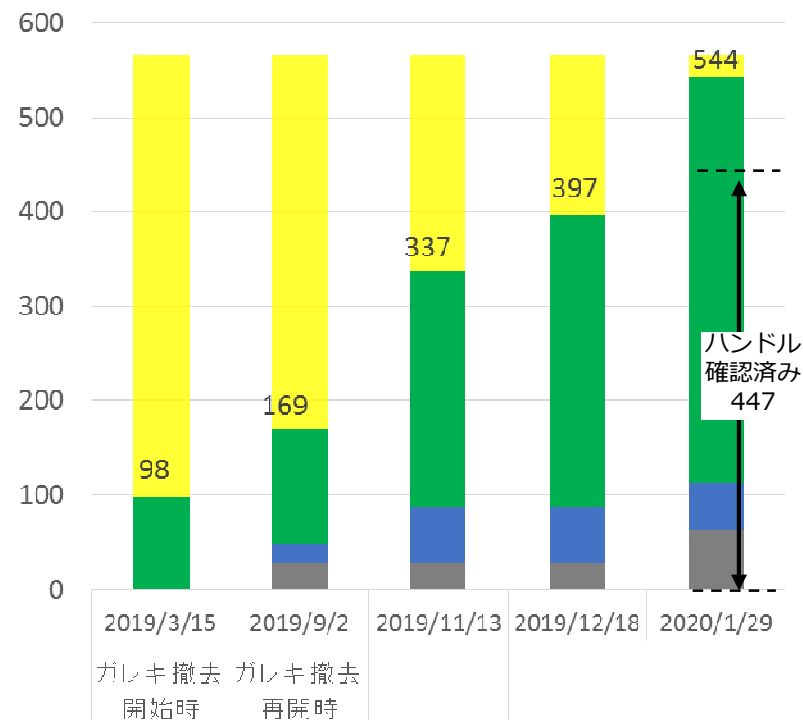
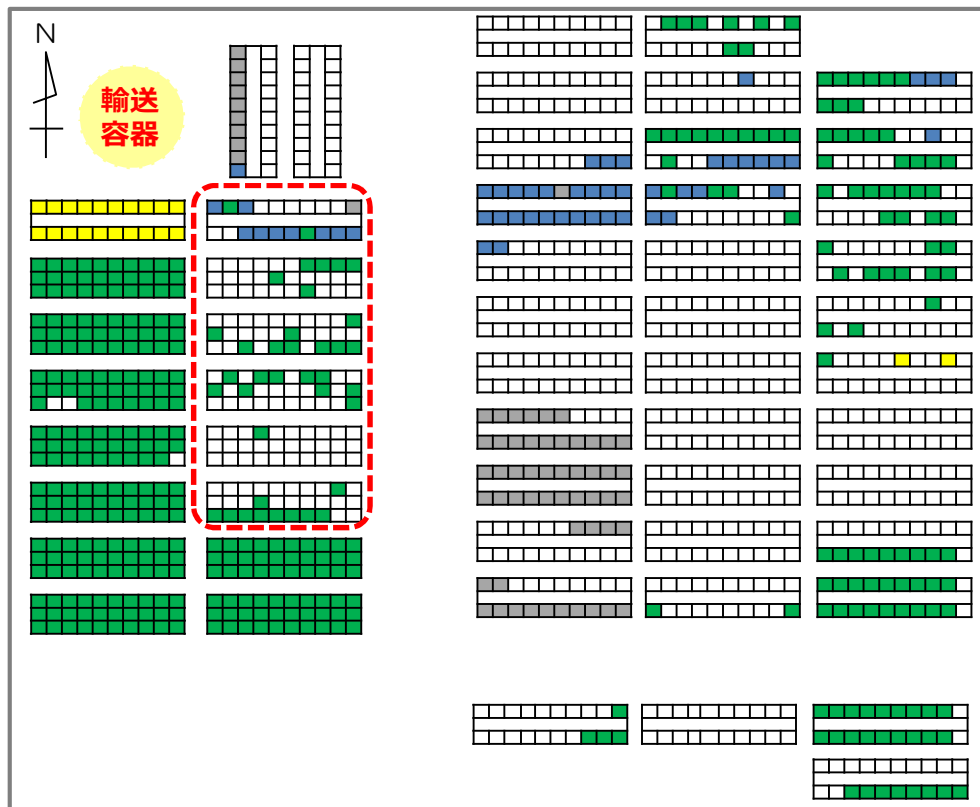


使用済燃料のラックからの取り出し状況

使用済燃料の輸送容器への装填状況

2. ガレキ撤去状況

■ 大部分の燃料上部についてガレキの撤去を進めている



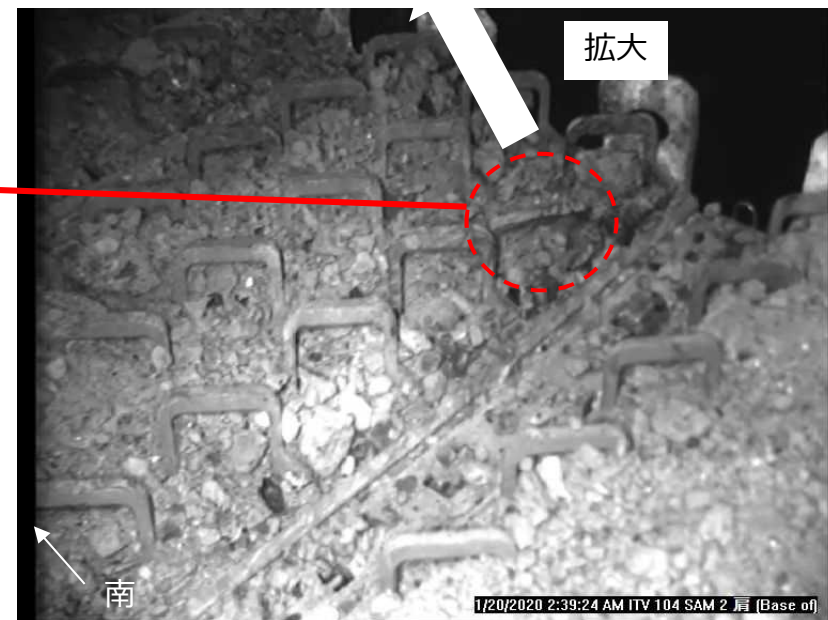
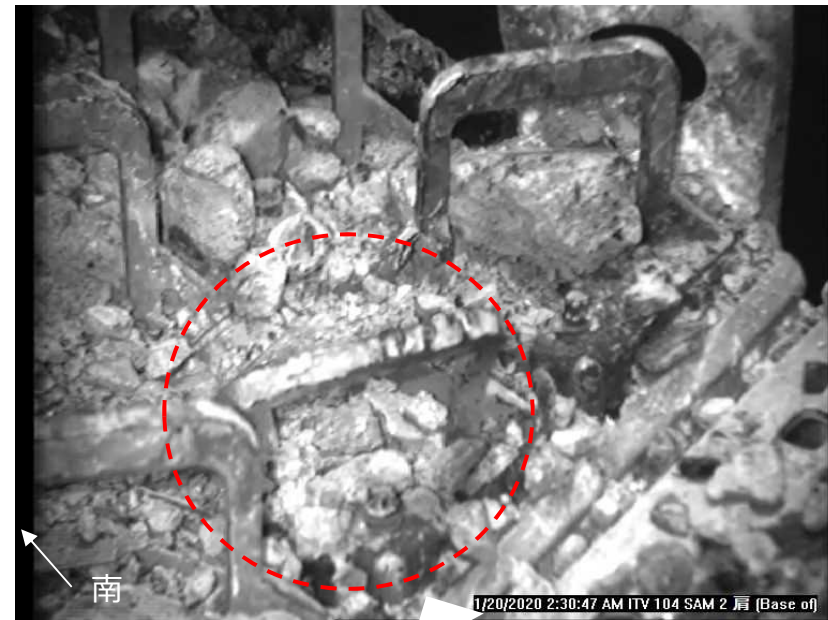
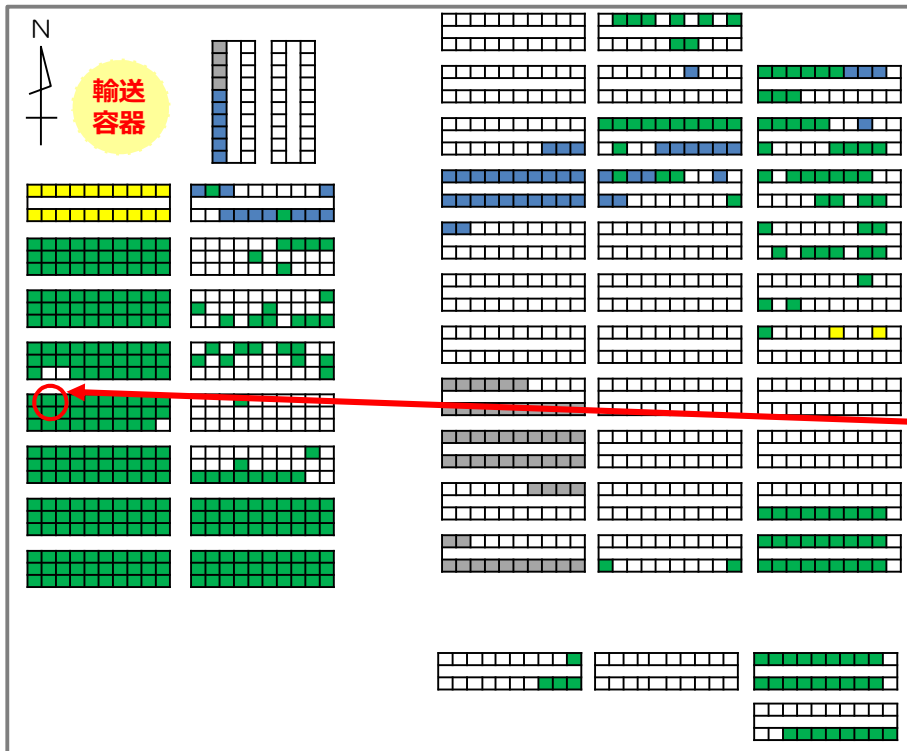
凡例：

- : 燃料取出済
- : ガレキ撤去完了 = 燃料取り出しが可能な状態
- : ガレキ撤去中
- : ガレキ撤去未実施
- : 燃料が入っていないラック
- (red dashed): 落下した燃料交換機、コンクリートハッチがあったエリア

- ガレキ撤去によりハンドルが確認できた燃料は、447体/566体（前回※から+110体）
そのうちこれまでハンドル変形を確認した燃料は、13体（前回※から+1体）

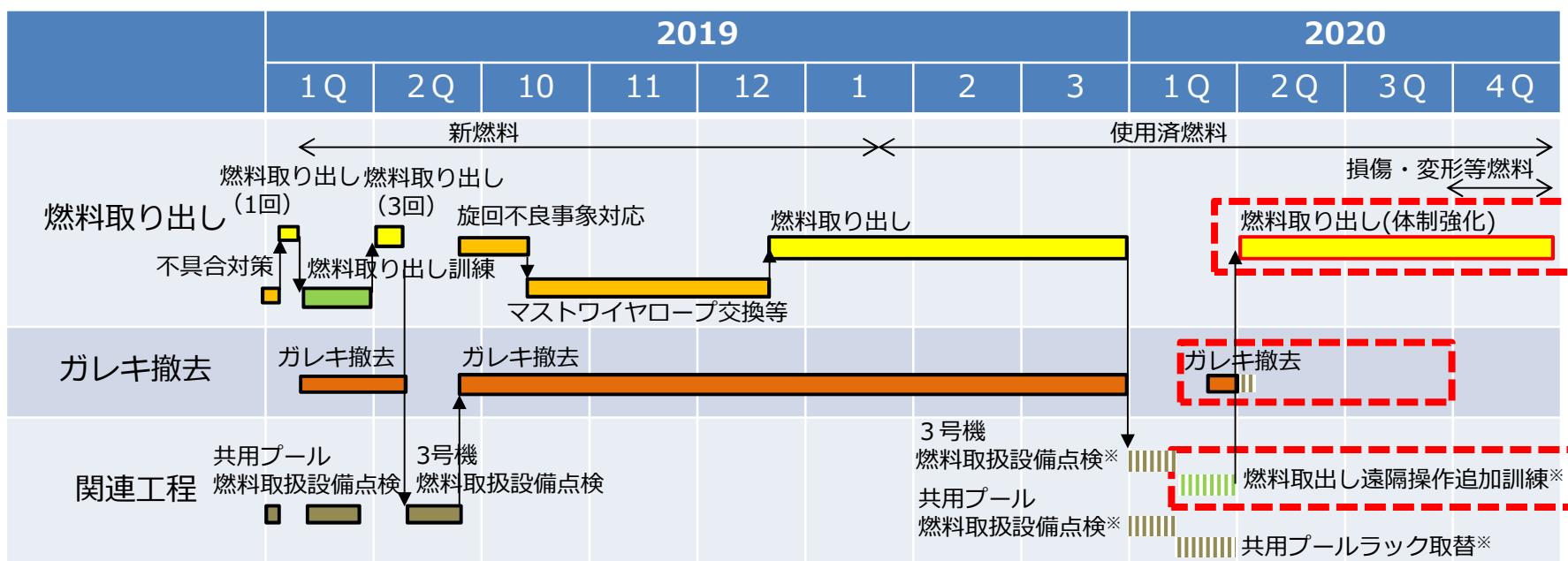
3. ガレキ撤去進捗に伴うハンドル変形の確認

- 1月17日使用済燃料プール内のガレキ撤去作業中に新たに1体についてハンドル変形を確認した。
- この1体を含め、これまでにハンドル変形を確認した総数：13体



4-1. 今後の取り出し計画（燃料取り出し体制の強化）

- ガレキ撤去は2020年度1Qに完了の見通し。2Q以降は体制を強化（作業員を増員）し、これまでガレキ撤去をしていた時間帯を活用して燃料取り出しを行う。
- 2020年度1Q（共用プールラック取替中）に増員に対する遠隔操作訓練を行う。



※工程調整中

	体制強化前	体制強化後
燃料移動操作班（4名/班）	6班で作業	6班で作業（変更なし）
輸送容器取扱操作班（5名/班）**	6班で作業	7班で作業

燃料取出しの頻度

約4～5回／1ヶ月

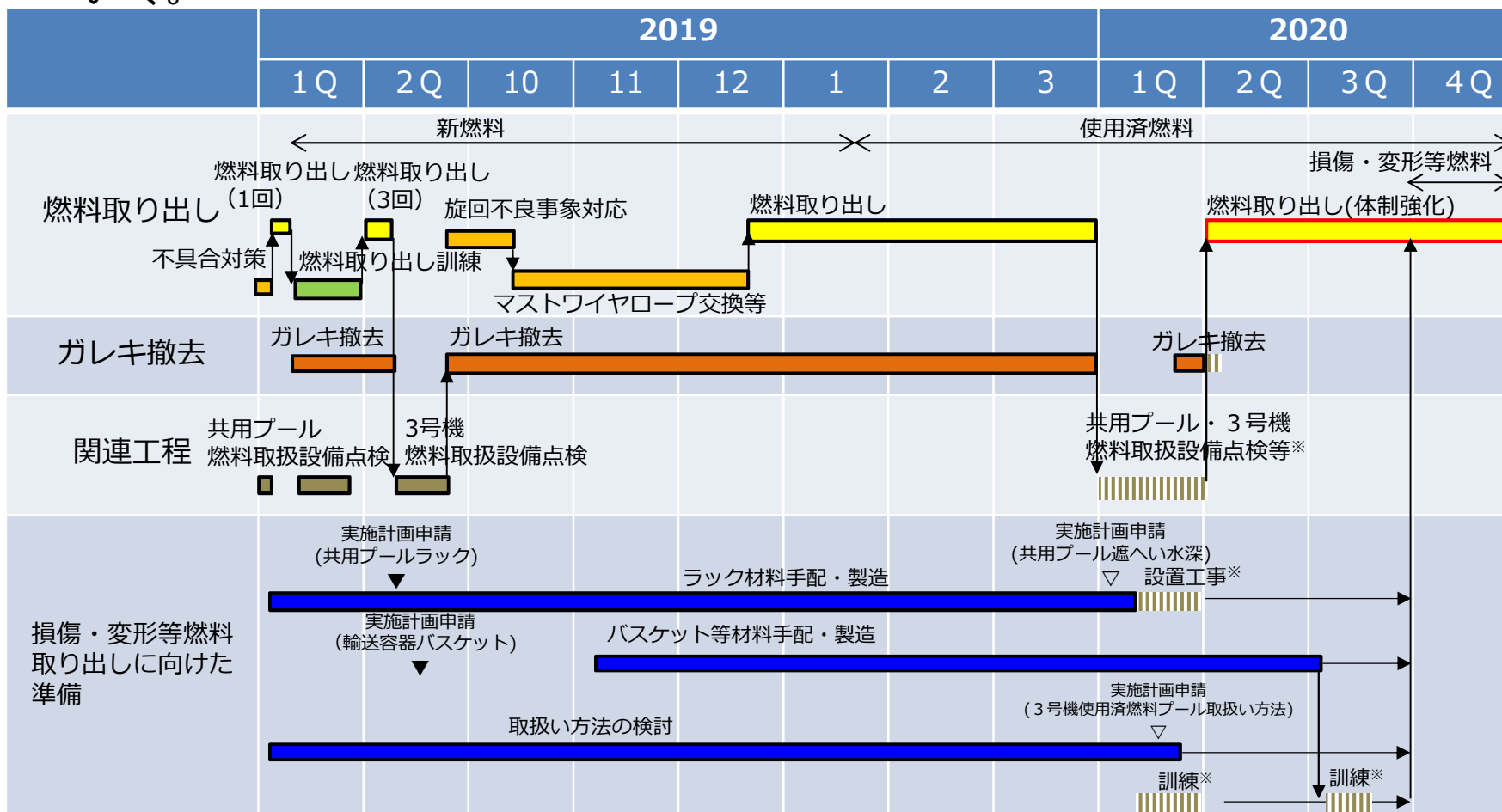
約8～9回／1ヶ月

※**遠隔操作訓練が不要な車両への輸送容器積み込み等及び共用プール建屋での輸送容器取扱作業班（約10名/班）も2班→4班に増員

4-2. 今後の取り出し計画（スケジュール）

■ 今後の対応

- ▶ ガレキ撤去を先行で進めたこと、並びにガレキ撤去完了後に体制を強化することにより、2020年度末に燃料取出完了の見込み。
- ▶ 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ていく。



※工程調整中

福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップを踏まえた 検討指示事項に対する工程表（案）

2020年2月3日



東京電力ホールディングス株式会社

No.①-1	地下水建屋内流入の抑制	P1	No.①-17	2号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P17	No.②-6	構内溜まり水等の除去	P33
No.①-2	建屋内の滞留水処理 ・放射性物質の量を半減以下まで処理	P2	No.①-18	平成23年津波（最大15.5m）を踏まえた滞留水 流出防止	P18	No.②-7	地下貯水槽の撤去	P34
No.①-3	フランジ型タンクの汚染水（Sr処理水）の処理	P3	No.①-19	1, 2号機排気筒の上部解体	P19	No.②-8	放射性分析施設（第2棟）の設置	P35
No.①-4	雨水建屋内流入の抑制 ・2.5m盤, 6m盤法面, 8.5m盤のフェーシング等	P4	No.①-20	メガフロートの対策	P20	No.②-9	除染装置スラッジの安定化処理に関する研究 除染装置スラッジの安定化処理設備設置	P36
No.①-5	雨水建屋内流入の抑制 ・1,2号機廃棄物処理建屋への流入抑制	P5	No.①-21	除染装置スラッジの移送	P21	No.②-10	濃縮廃液の安定化処理設備設置	P37
No.①-6	雨水建屋内流入の抑制 ・3号機タービン建屋への流入抑制	P6	No.①-22	強化されたダスト飛散対策の実施・監視	P22	No.②-11	検討用地震動への対応方針	P38
No.①-7	建屋内の滞留水処理 ・1~3号機原子炉建屋を除く滞留水の処理	P7	No.①-23	原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）	P23	No.②-12	排水路の水の放射性物質の濃度低下	P39
No.①-8	大型機器除染設備の設置	P8	No.①-24	原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析）	P24	No.②-13	建屋周辺ガレキの撤去	P40
No.①-9	汚染土一時保管施設の設置	P9	No.①-25	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握	P25	No.②-14	多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形で の海洋放出等	P41
No.①-10	大型保管庫の設置	P10	No.①-26	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握	P26	No.②-15	小規模取り出しに係る安全対策	P42
No.①-11	増設焼却設備の設置（伐採木・瓦礫類中の可燃物等）	P11	No.①-27	固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置	P27	No.②-16	本格取り出しに係る安全対策	P43
No.①-12	放射性物質分析施設（第1棟）の設置	P12	No.②-1	燃料デブリ冷却水の完全循環化	P28	No.②-17	構内設備等の長期保守管理計画の策定	P44
No.①-13	減容処理設備の設置（金属・コンクリート）	P13	No.②-2	1~3号機原子炉建屋を除く建屋における滞留水 の処理完了後の地下水流入抑制	P29	No.③-1	原子炉建屋（R/B）内の処理 燃料デブリ冷却の方針決定 燃料デブリ冷却の空冷化	P45
No.①-14	ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備の設置	P14	No.②-3	使用済制御棒の取り出し	P30	No.③-2	建屋構造物の劣化対策	P46
No.①-15	3号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P15	No.②-4	使用済燃料プールの水抜き	P31	No.③-3	T.P.2.5m 盤の環境改善	P47
No.①-16	1号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P16	No.②-5	建屋回りのフェーシング等	P32			

下線の項目については、検討中であり、取り纏まり次第提示する

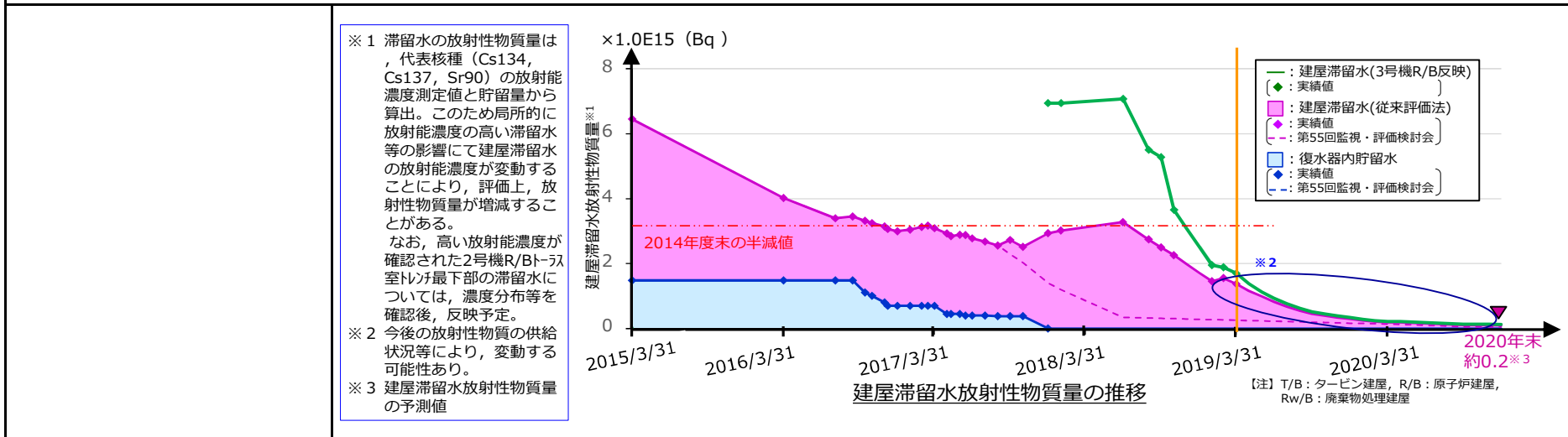
No.		分類		項目																
①-1		液体放射性廃棄物		地下水建屋内流入の抑制 ・サブドレンくみ上げ能力向上 ・サブドレン処理能力向上																
現状の取り組み状況				検討課題								今後の予定								
・サブドレン処理能力向上として集水タンクならびに一時貯水タンクの増強工事を完了。2018年4月より運用開始。 ・サブドレンくみ上げ能力向上について、新設サブドレンピットの大口径化の工事を実施中。2018年度に工事完了予定。12ピットについては工事完了し運用開始。				・一部サブドレンピットで放射能濃度上昇がみられ調査中。調査結果をふまえて大口径化の工事を継続するかについて判断していくことが必要。 ・今後、放射能濃度の状況を踏まえ、増強前ピットの活用についても視野に入れた検討が必要。								・サブドレンピット206、207の増強について、1/2号機山側サブドレン周辺の地盤改良を踏まえ、地盤改良内側は増強前のピットにて運用していく。増強ピット（大口径化）は、サブドレン水質や周辺地下水位を踏まえて今後の要否を判断していく。								
工程表																				
対策	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
新設ピット増強	現場作業	ピット増強工事																		1/2号機山側サブドレン周辺の地盤改良対策後のサブドレン水質や周辺地下水位を踏まえて増強ピット（大口径化）の活用について要否を判断。（206,207ピット）
			1/2号機山側の周辺サブドレン水質のデータ監視																	
既設ピット復旧	許認可	実施計画																		2019年10月7日 実施計画変更認可申請
	現場作業	ピット復旧工事																		2018.12.26に3ピットを復旧し、運用開始。 (No.30,37,57) 更なるピットの復旧について試掘調査や水質分析等の検討を行った結果、No.49ピットについて復旧の見通しが立ったことから2019年度11月5日工事着手。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-2	液体放射性廃棄物	建屋内の滞留水処理 ・放射性物質の量を半減以下まで処理
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会において提示されたもの)
<p>・現在、建屋滞留水の放射性物質量は、2014年度末の値から概ね半減した値となっている。</p> <p>・また、汚染水処理装置の余剰の処理済み水を建屋に戻す浄化運転を3、4号側について2018年2月22日から、1、2号機側について2018年4月11日から開始し、放射性物質量の低減を進めている。</p>		<p>・建屋滞留水の放射性物質量については、代表核種（Cs134,137及びSr90）の放射能濃度測定値と貯蔵量から算出する。3号機のR/B滞留水に比較的高い放射能濃度が確認されており、このような局所的な放射能濃度の滞留水の影響により、放射性物質量が増減している。</p> <p>・3号機R/Bの放射能濃度上昇要因について、現在調査継続中。</p> <p>■3号原子炉建屋の効果的な濃度の低減対策の検討(第64回、第67回)</p>
		今後の予定
		・滞留水処理（水位低下）及び浄化運転を継続するとともに、3号機の放射能濃度について、建屋水位低下に合わせて傾向を確認する。

工程表

建屋滞留水水位低下および関連作業の工程については、検討指示事項No.①-7を参照。



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-3	液体放射性廃棄物	フランジ型タンクの汚染水（Sr処理水）の処理	
現状の取り組み状況		検討課題（■は監視・評価検討会にて提示されたもの）	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・フランジ型タンクに貯留しているSr処理水の処理を2018年11月17日に完了。 ・フランジタンク内多核種処理水の移送を2019年3月27日に完了。 		-	-
工程表			
<p>フランジ型タンクに貯留しているSr処理水の処理を2018年11月17日に完了。</p> <p>フランジ型タンク内多核種処理水の移送を2019年3月27日に完了。</p>			

No.	分類	項目
①-6	液体放射性廃棄物	雨水建屋内流入の抑制 ・3号機タービン建屋への流入抑制
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・雨水対策工事について、詳細設計を実施完了。 ・2018年11月19日からヤード整備に着手し完了。 		今後の予定 <ul style="list-style-type: none"> ・2020年度上期に雨水対策工事を完了予定。

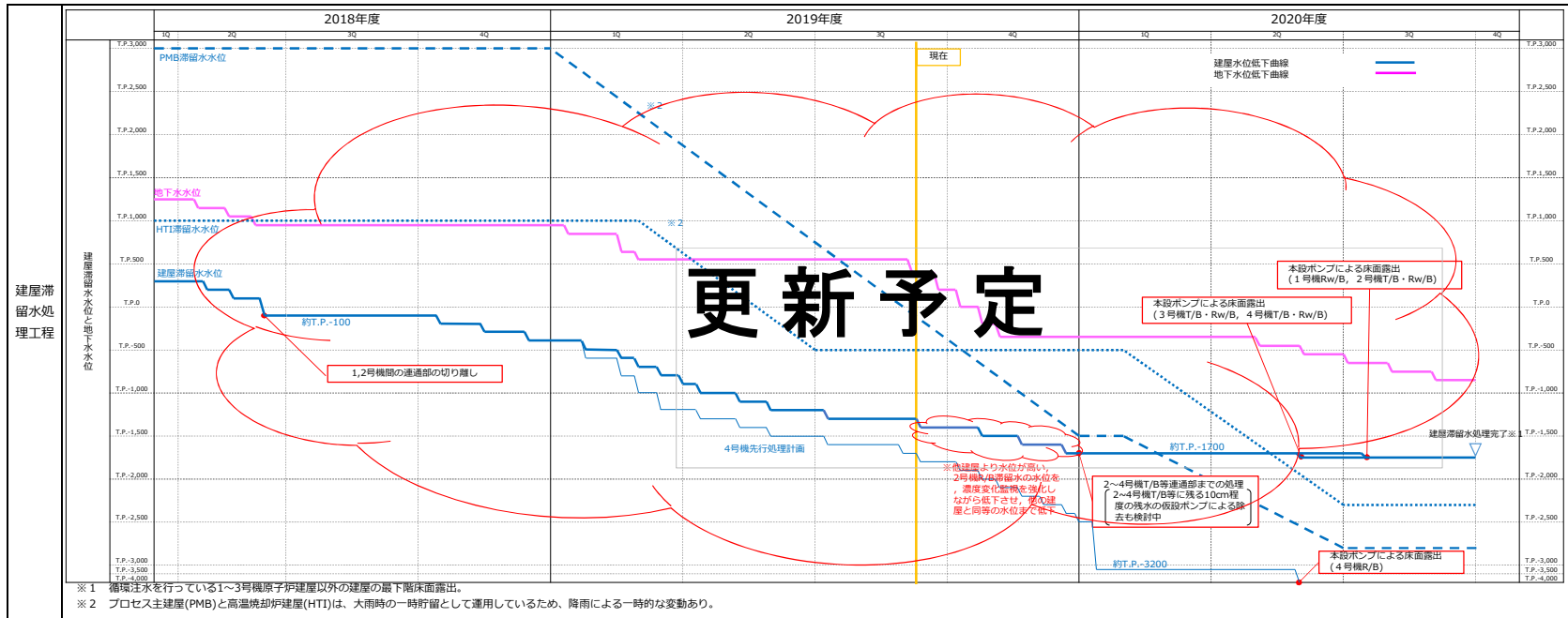
工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討		■																	
現場作業	ヤード整備	■																	
	瓦礫撤去、防水、排水ルート構築						■												
	開口部閉鎖															■			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
①-7	液体放射性廃棄物	建屋内の滞留水処理 ・1～3号機原子炉建屋を除く滞留水の処理																		
現状の取り組み状況		今後の予定																		
<p>・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出に向け、建屋水位低下を実施中。</p> <p>・2017年3月に1号機タービン建屋最下階の床面露出。</p> <p>・2017年12月に2～4号機タービン建屋最下階中間部を露出。</p> <p>・建屋の切り離し後の建屋または号機毎の地下水流入量評価を実施中。</p>		<p>検討課題(■は監視・評価検討会において提示されたもの)</p> <p>・タービン地下中間部において、1000mSv/h程度の空間線量が確認されており、今後、作業被ばく抑制のため、作業に支障のない1階エリアからの遠隔での床面露出用ポンプ設置等を進めることとしている。遠隔でのポンプ設置に際し、現場干渉物の回避若しくは撤去が必要となる。</p> <p>■プロセス主建屋等の床面付近に確認された高線量の原因調査と、それを踏まえた今後の検討(第68回, 第76回, 第77回) ⇒第74回、第75回、第77回にて説明</p> <p>■4号機T/Bの早期水抜きに向けた作業方法の立案と検討(第74回) ⇒第77回にて説明</p> <p>■滞留水中に含まれるα核種について対応策の検討(第74回) ⇒第77回にて説明</p>																		
		<p>・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。</p> <p>・遠隔での床面露出用ポンプの設置を想定した現場調査を継続実施中。</p> <p>・降雨が多い時期の地下水流入状況及び滞留水表面上の油分回収状況を踏まえ、4号機の優先処理を計画する。</p> <p>・スラッジ状況調査、3号機R/B滞留水移送ポンプの移設検討の状況を踏まえ、2021年以降の水位低下計画を検討。</p>																		
工程表																				
対象箇所	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
1～4号タービン建屋	設計・検討		[Gantt chart bars]																	
	許認可	実施計画: 1号廃棄物処理建屋の水位管理	[Gantt chart bars]															2018年10月26日 実施計画変更認可申請 →申請内容の見直しに伴い2019年2月28日申請取り下げ 2019年2月28日 実施計画変更認可申請 2019年4月12日 実施計画変更認可		
		実施計画: 2号原子炉建屋滞留水移送装置の設置位置変更	[Gantt chart bars]															2018年8月30日 実施計画変更認可申請 2019年1月24日 実施計画変更認可		
		実施計画: 1～4号機滞留水移送装置の追設	[Gantt chart bars]															2019年6月13日 実施計画変更認可申請 2020年1月30日 実施計画変更認可		
	現場作業	1号機廃棄物処理建屋の堰の貫通	[Gantt chart bars]															2019年3月19日完了		
		干渉物撤去・床面露出用ポンプ設置(被ばく低減対策含む) 油分回収(3号機、4号機タービン建屋最下階)	[Gantt chart bars]															水位低下に伴い、追加で発生した油分を回収中		
		ダスト対策(地下1階(最下階))	[Gantt chart bars]																	
	運用	建屋滞留水水位低下	[Gantt chart bars]																	
		建屋滞留水処理	[Gantt chart bars]																	
		フランジ型タンク内汚染水処理	[Gantt chart bars]															2018年11月17日 フランジ型タンク内Sr処理水の浄化処理完了 2019年3月27日 フランジ型タンク内ALPS処理水の溶接型タンク移送完了		
4号機の建屋滞留水の優先処理	地下水流入量評価	[Gantt chart bars]																		
	建屋滞留水水位低下	[Gantt chart bars]															地下水流入量の状況や滞留水表面上に確認された油分回収作業の進捗状況等を踏まえて計画			



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-8	固体放射性廃棄物	大型機器除染設備の設置	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年3月26日実施計画変更認可。 ・5/11に性能試験終了。5/14より実運用を開始。 		-	-
工程表			
2018年5月14日より実運用開始済			

No.	分類	項目
①-9	固体放射性廃棄物	汚染土一時保管施設の設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> 汚染土専用貯蔵庫の基本設計を実施中。 (施設基本構造の検討) 設置工事については設計の進捗にあわせて検討中。 		今後の予定 <ul style="list-style-type: none"> 汚染土については、屋内保管となる汚染土専用貯蔵庫に保管する。 2020年頃の運用開始を目指す。

工程表																					
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考		
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討		[Blue bar from 2018 4Q to 2019 10月]																			設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中
許認可	実施計画																			設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中	
現場作業	設置工事																			設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-10	固体放射性廃棄物	大型保管庫の設置																	
現状の取り組み状況		検討課題												今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年11月30日 実施計画変更認可申請 ・2019年6月3日～ 準備作業（地盤改良）工事実施中。 ・大型廃棄物保管庫床応答スペクトルの作成、クレーン、使用済架台の耐震評価実施中。 		-												<ul style="list-style-type: none"> ・2020年10月～ 大型廃棄物保管庫建屋、換気設備、電気・計装設備着工予定。 ・2020年2月 クレーン、使用済架台の設置に係る実施計画変更認可申請予定。 					
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討																			
許認可	実施計画 建屋設置（換気、電気・計装含む）																		2018年11月30日 変更認可申請 認可希望時期の見直し
	実施計画 揚重設備（クレーン）、架台（第二/第三セシウム吸着塔）設置																		2020年3月 変更認可申請予定
現場作業	準備作業																		6月3日 地盤改良工事着手
	設置工事																		2020年10月基礎工事着手予定
運用	架台据付け																		2021年も引き続き実施
	吸着塔移設																		2021年以降に実施

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-11	固体放射性廃棄物	増設焼却設備の設置（伐採木・瓦礫類中の可燃物等）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年4月19日実施計画変更認可。 ・設置工事を実施中。 	—	・2020年度に竣工予定。

工程表																				
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考	
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q		
現場作業	設置工事	[Blue bar spanning from 2018 4Q to 2020 3Q]																		
運用	試運転																		□	2020年竣工予定
	本格運転（焼却処理）																		⇒	2020年度運転開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-12	固体放射性廃棄物	放射性物質分析施設（第1棟）の設置

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年3月7日実施計画変更認可。 ・設置工事を実施中。 	-	・2020年度末頃に運用開始予定。

工程表		2019年度																2020年度				備考
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度							
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q				
現場作業	設置工事																					
運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析																					

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-13	固体放射性廃棄物	減容処理設備の設置（金属・コンクリート）																	
現状の取り組み状況		検討課題												今後の予定					
・2019年12月2日 変更認可申請		-												・2022年度に竣工予定。					
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討		[Blue bar spanning 4Q 2018 to 8月 2019]																	
許認可	実施計画																		2019年12月2日 変更認可申請
現場作業	準備工事																		
	設置工事																		2022年度竣工予定
運用	減容処理																		竣工後、速やかに実施

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-14	固体放射性廃棄物	ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備の設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年度に概念設計を実施。 ・2018年度は構内での設置可能場所の選定、脱水物を収納する容器の検討を行い、処理設備の基本設計を実施。 ・現在、基本設計を検討中。 ・第73回検討会にて、設置までのスケジュール（案）を提示。 		<ul style="list-style-type: none"> ・スラリー脱水物保管容器、線量影響の軽減及び処理設備の基本仕様等の具体的設計検討。 ・HICからスラリーの抜出、脱水物の充填・搬出、メンテナンス時等、設備運用時の安全性確保。 ・建屋構造、運用動線が成立する具体的機器配置設計検討。 <p>■HICの劣化状況を踏まえた全体の処理スケジュールの検討（第73回）</p>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・2019年度は、2018年度に引き続き基本設計を進め、2020年度に実施計画変更認可申請を行う。 ・2021年度に運用開始予定。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考					
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q						
設計・検討	フィルタープレス設計検討 運用設計																							
	機械設備設計 電気計装設備設計																							
	配置設計 建屋設計																							
許認可	実施計画																							
製作・現場作業	建屋設置																							
	安定化処理設備（フィルタープレス設備他）製作																							
	安定化処理設備（フィルタープレス設備他）設置																							
運用	スラリー処理																							2021年度に運用開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-15	使用済燃料プール	3号機SFPからの使用済燃料等の取り出し
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)
<ul style="list-style-type: none"> ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる検討。 ・プール内ガレキ撤去、3号機から共用プールへのプール燃料取り出し。 ・4/15～燃料取り出し開始。7/24～燃料取扱設備点検、マストワイヤロープ潰れ事象の対応等が完了したことから、12/23～準備が整い次第、燃料取り出しを再開した。4928体/566体の取り出し完了。 		<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔操作の技術力向上。 ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる計画の立案。 ■ 損傷・変形等燃料取り出しに向けた設備や手順等の検討（第74回）
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・プール内ガレキ撤去作業を進めていく。 ・3号機から共用プールへのプール燃料取り出しを継続。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	損傷・変形燃料の取り出し及び輸送・保管に係わる計画	[Gantt bar spanning from April to June 2019]																	
許認可	健全燃料取り出し	[Gantt bar in April 2019]																	2019年3月12日 変更認可
	破損燃料用輸送容器	[Gantt bar from August to December 2019]																	2019年8月20日 実施計画変更認可申請
	共用プール 破損燃料ラック	[Gantt bar from July to December 2019]																	2019年7月11日 実施計画変更認可申請
	共用プール 破損燃料取扱い時の 遮へい水深	[Gantt bar from January to March 2020]																	
	破損燃料取り出し	[Gantt bar from January to March 2020]																	
現場作業	燃料取扱設備試運転	[Gantt bar in April 2019]																	
	破損燃料用ラック設置	[Gantt bar in January 2020]																	
運用	プール内ガレキ撤去 (訓練を含む)	[Gantt bar from April to December 2019]																	2/15～ガレキ撤去（訓練含む）開始 燃料取扱設備点検による中断を反映
	燃料取り出し実機訓練	[Gantt bar from April to June 2019]																	2/14～燃料取り出し訓練および関連作業開始 6/27 燃料取り出し訓練完了
	燃料取り出し	[Gantt bar from April to June 2019]																	10/18～マストワイヤ潰れ事象対応完了。 準備が整い次第、12/23～燃料取り出しを再開する。 燃料取り出し作業の完了時期は、作業員の習熟度や変形燃料の体数等により変動する。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-16	使用済燃料プール	1号機SFPからの使用済燃料等の取り出し 【重要検討課題】 オペレーティングフロアの除染、ウェルブラグの処置-燃料取り出し方法の検討																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・北側ガレキの撤去。 ・ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の検討。 ・中央および南側ガレキ（既設機器含む）撤去計画の策定。 ・燃料取り出し用大型カバーや燃料取扱設備等の設計。 		(1)中央および南側ガレキ（既設機器含む）の撤去計画の立案。 (2)ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の立案。 (3)燃料取り出し用大型カバーや燃料取扱設備等の計画の立案。 ■プール保護対策の目的と必要性の評価と整理（第76回）											ガレキ撤去作業の進捗に応じてガレキ状況-ウェルブラグ状況や使用済燃料プールの調査を実施する。その結果を踏まえ、ガレキ撤去、SFP保護等、ウェルブラグ処置-移動-撤去、既設天井クレーン-FHM撤去の作業計画-工程を立案の上、都度見直ししながら、ガレキ撤去等の2021年度完了を目処に作業を進めていく。 1号機燃料取り出しプランについて工法の見直しも含めて検討を進めた結果、原子炉建屋オペレーティングフロアにおける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、「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」工法を選択した。今後、SFP保護等の対策を進めながら、2023年度頃の大型カバー設置完了に向けて設計・検討を進めていく。						
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	ガレキ撤去等工事の計画	適宜、現場調査を実施して設計へ反映																	
	燃料取り出し用大型カバー・燃料取扱設備の設計																		
許認可	実施計画																		
	SFP保護等	作業開始の3～6か月前に実施計画を申請する【南西側】 2018年11月9日 実施計画変更認可申請 2019年3月1日 変更認可 工法見直しに伴い、オペフロ南側ガレキ撤去は、大型カバー設置完了以降に実施する計画																	
	大型カバー設置	【床上支障ガレキ撤去】 2018年11月9日 実施計画変更認可申請 2019年3月1日 変更認可																	
	ウェルブラグ処置・移動・撤去	既存カバー解体工事含む 作業開始の3～6か月前に実施計画を申請する																	
現場作業	ガレキ撤去	作業開始の3～6か月前に実施計画を申請する 工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画																	
	SFP保護等	準備工事（支障ガレキ撤去等）含む																	
	大型カバー設置	既存カバー解体工事含む																	
	ウェルブラグ処置・移動・撤去	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画																	
	既設天井クレーン・FHM撤去	工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画																	

赤字は前回からの変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-17	使用済燃料プール	2号機SFPからの使用済燃料等の取り出し 【重要検討課題】 オペレーティングフロアの調査
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 燃料取り出しまでの期間を含め総合的に評価した結果、燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを個別に設置し、原子炉建屋上部解体をしないプランを選択。 取り出し用コンテナまたはカバー燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の設計。 オペレーティングフロアの残置物片付けを実施中。 構台設置ヤード整備のうち、ボイラ建屋解体を実施中。 		(1)燃料取り出し用構台の計画立案 (2)オペフロの除染・遮への計画立案 (3)燃料取扱設備の検討 ■オペレーティングフロアの線量、汚染状況調査に適した測定方法の検討（第71回）
<p style="color: red;">→今回選択した燃料取り出し工法について詳細設計を進め、2019年度内を目標に燃料取り出し工程の精査を進める。</p> <p style="color: red;">・中長期ロードマップの目標である2024年度～2026年度からの燃料取り出し開始に向け、2020年度2Qの実施計画申請に向け設計を進める。</p>		

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考		
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討	燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の計画	→																			
許認可	実施計画：燃料取り出し用構台、燃料取扱設備																			□	2020年度2Q 実施計画申請予定
現場作業	オペレーティングフロア内作業	→																	2020年9月 残置物片付け完了予定		
	構台設置ヤード整備																			→	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-18	地震・津波	平成23年津波（最大15.5m）を踏まえた滞留水流出防止 ・開口部閉塞（3号タービン建屋，プロセス主建屋）	
現状の取り組み状況		検査課題（■は監視・評価検討会で提示されたもの）	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ●「閉止困難箇所」を含め、全開口箇所について工夫を行い対策を行うことを報告（第65回）、優先順位を踏まえ対策実施区分を見直し（第68回） ・【区分②】3号タービン建屋：津波対策工事完了（2019年3月25日全27箇所の対策が完了）。 ・【区分③】2，3号機原子炉建屋外部のハッチ・階段11箇所，4号機タービン建屋等のハッチ9箇所を2020年度上期3月完了を目標に閉止する工事を実施中。（2020/1/28 現在20箇所中15箇所の対策が完了） ・【区分④】2021年以降も滞留水が残る1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年完了を目標に閉止する。（2020/1/28 現在14箇所中1箇所の対策が完了） ・【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋，4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。 ●切迫性が高い千島海溝津波に対して，2020年度上期完了を目標に，アウトターライズ津波防潮堤を北側に延長する工事を実施中。 		原子炉建屋：流動解析等を用いた流出リスクの評価。 ■ T.P.2.5m盤のサブドレン集水タンク等設備の損傷した場合の影響とそれに伴う復旧対応可否評価（第66回）	(1)建屋開口部の閉塞作業を進める (2)千島海溝津波防潮堤の設置作業を進める

対象箇所	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
【区分②】 3号タービン建屋	現場作業	開口部閉塞																		2019年3月25日完了
【区分③】 2,3号機原子炉建屋の外部ハッチ等	設計・検討																			
	現場作業	開口部閉塞																		2019年3月12日着手 2020年3月完了予定
【区分④】 1～3号機原子炉建屋の扉等	設計・検討																			
	現場作業	開口部閉塞																		区分③工事の中で，1箇所先行実施（2019年7月） 2019年9月20日着手
【区分⑤】 1～4号機廃棄物処理建屋，4号機原子炉建屋・タービン建屋	設計・検討																			
	現場作業	開口部閉塞																		完了目標：2021年度末
千島海溝津波防潮堤	設計・検討																			
	現場作業	防潮堤設置																		2019年7月29日着手

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-19	地震・津波	1, 2号機排気筒の上部解体																	
現状の取り組み状況		検討課題												今後の予定					
・排気筒解体工事着手（2019年8月1日） ・解体作業実績 全23ブロック中310ブロック目解体完了（2020年1月24日） 現在、11ブロック解体作業中														・解体工事について、天候不順や装置調整で作業が順延する場合には、都度、工程を見直ししながら、2019年度2020年5月完了を目処に作業を進めていく。					
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	実証試験																		2019年4月2日完了
許認可	実施計画																		2018年7月5日 変更認可申請 2019年2月27日 変更認可
現場作業	解体準備作業 (周辺設備養生・装置組立等)																		路盤整備・クレーン高さ確認完了(7月18日) 最終動作確認(7月22日～7月31日)
	解体工事																		8月1日から解体着手 解体完了時期を2020年5月に見直し

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-20	地震・津波	メガフロートの対策
現状の取り組み状況		<p>・5, 6号滞留水を一時貯留したメガフロートについて、現在滞留水は処理し、ろ過水をバラスト水として貯留し港湾内に係留。</p> <p>・早期リスク低減の観点（津波による周辺設備の損傷防止）から、港湾内で着底させ、護岸及び物揚場として再活用する。</p> <p>・現在は、着底マウンド造成作業・バラスト水処理作業・内部除染作業を実施中である。完了次第、着底・内部充填作業を進めていく予定。</p> <p>（2019年12月中旬時点で着底マウンド造成作業は約90%完了、バラスト水処理作業は約70%完了、内部除染作業は約70%完了の状況）</p> <p>（2020年1月下旬時点で着底マウンド造成作業は約95%完了、バラスト水処理作業は約90%完了、内部除染作業は約80%完了の状況）</p>
検討課題		-
今後の予定		・2020年度上期にメガフロートを港湾内に着底・内部充填することにより津波リスク低減完了を計画。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考	
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q		
許認可	実施計画																			2018年4月24日 実施計画変更認可申請 2019年4月12日 実施計画変更認可
	その他申請関係 (公有水面埋立法他)																			2018年8月10日 港湾法届出 2018年9月19日 公共用財産使用許可変更申請許可（防衛盛土設置箇所） 2019年3月26日 公共用財産使用許可変更申請許可（メガフロート有効利用場所） 2018年11月1日 公有水面埋立免許認可
現場 作業	準備作業																			2018年11月12日 海側遮水壁防衛盛土（海上投入）工事開始 2019年4月24日 海側遮水壁防衛盛土（海上投入）工事完了
	移動・バラスト水処理・ 内部除染																		2019年5月16日 メガフロート移動（現況⇒1-4号機取水路開業南側）完了 2019年5月28日 バラスト水処理作業開始 2019年7月16日 内部除染作業開始	
	着底マウンド構築																		2019年5月20日 着底マウンド造成作業開始	
	着底・内部充填																		2020年度2Qに津波リスク低減完了予定	
	護岸工事・盛土工事																		2021年度4Qに護岸工事等が完了、その後有効利用開始予定	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-21	地震・津波	除染装置スラッジの移送
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作アーム、吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中。 プロセス主建屋1階の除染作業を実施中。 		<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置を設置するプロセス主建屋1階が高線量であることから除染の検討。 高線量スラッジを取り扱うことから遮へい、漏えい対策等の安全対策の検討。 <p>■ 調達・品質管理強化に向けた検討と取り組み（第77回）</p>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置の更なる具体化、安全対策を含めた詳細設計を実施し、2020年度内にスラッジを高台へ移送開始する。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討		[Blue bar from 4Q 2018 to 8月 2019]																	
許認可	実施計画（抜き出し装置、保管容器）																		2019年12月24日 実施計画変更認可申請
製作・現場作業	床面除染機器等製作・モックアップ試験	[Blue bar]																	3月26日 モックアップ試験完了
	除染装置ブラッシング、床面除染、遮へい設置等	[Blue bar from 4月 2019 to 3月 2020]																	
	抜き出し装置・保管容器詳細設計・製作																		抜き出し装置・保管容器の詳細設計を実施中 設計の進捗に伴う工程見直し
	抜き出し装置設置																		[Blue bar from 3Q 2020 to 4Q 2020]
運用	スラッジ抜き出し・移送																		[Blue bar from 4Q 2020 to 2021年度完了見込み]

赤字は前回からの変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-22	環境への負荷低減	強化されたダスト飛散対策の実施・監視 ・1号機オペレーティングフロアカレキ撤去時のダスト飛散対策の実施・監視
現状の取り組み状況		今後の予定
<p>・ガレキ撤去作業に伴うダスト飛散対策は、以下を実施中。</p> <p>(1)作業前(定期散布), 作業後の飛散防止剤の散布。</p> <p>(2)更なる低減のための防風フェンスを設置。(1号機)</p> <p>(3)緊急散水用の散水設備を設置。(1号機)</p> <p>・構内および敷地境界にて, ダストモニタによる24時間監視。</p>		<p>【1号機】</p> <p>(1), (2): ガレキ撤去計画及びウェルブラダ処置(2021年度完了を目標)計画を踏まえ、ダスト飛散対策を検討・実施していく。1号機燃料取り出しプランについて工法の見直しも含めて検討を進めた結果、原子炉建屋オペレーティングフロアにおける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、「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」工法を選択した。今後、SFP保護等の対策を進めながら、2023年度頃的大型カバー設置完了に向けて設計・検討を進めていく。</p> <p>【2号機】</p> <p>(1)オペフロ内の環境改善のために、2020年度にダスト飛散対策(床面清掃等)の計画を進める。</p>

工程表																				
実施項目	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
1号機 オペレーティングフロア ガレキ撤去	設計・検討	1号機ガレキ撤去計画とダスト飛散対策	[Blue arrow spanning from 2018 Q4 to 2020 Q4]																	
	許認可	実施計画: 南ガレキ撤去	[Blue box]																	<p>作業開始の3~6か月前に実施計画を申請する【南西側】</p> <p>2018年11月9日 実施計画変更認可申請</p> <p>2019年3月1日 変更認可</p> <p>工法見直しに伴い、オペフロ南側ガレキ撤去は、大型カバー設置完了以降に実施する計画</p>
		実施計画: SFP保護等	[Blue box]																	<p>【床上支障ガレキ撤去】</p> <p>2018年11月9日 実施計画変更認可申請</p> <p>2019年3月1日 変更認可</p>
	現場作業	ガレキ撤去	[Blue bar]																	<p>工法見直しに伴い、オペフロ南側ガレキ撤去(北側・中央一部ガレキ含む)は、大型カバー設置完了以降に実施する計画</p>
		SFP保護等	[Blue bar]																	<p>準備工事(支障ガレキ撤去等)含む</p>
		既設天井クレーン・FHM撤去																		<p>工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画</p>
1号機 ウェルブラダの処置	設計・検討	1号機ウェルブラダの処置計画とダスト飛散対策	[Blue arrow spanning from 2018 Q4 to 2020 Q4]																	
	許認可	実施計画																		<p>作業開始の3~6か月前に実施計画を申請する</p>
	現場作業	ウェルブラダ処置・移動・撤去																		<p>工法見直しに伴い、大型カバー設置完了以降に実施する計画</p>
2号機 オペレーティングフロア環境改善	設計・検討	2号機原子炉建屋内作業時のダスト飛散対策																		
	現場作業	オペレーティングフロア内調査等																		

赤字は前回からの変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-23	廃炉・施設内調査	原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）
現状の取り組み状況		検討課題
<p>○1～3号機原子炉建屋1階の線量低減を実施状況と現状の雰囲気線量</p> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> 北西・西エリアは空間線量を50%程度低減。 (平均約4mSv/h(2014年3月)⇒約2mSv/h(2016年8月)) 南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源。 北東・北エリアは狭陰かつ重要設備が配置されており線量低減ができていない。 <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> 空間線量を70%程度低減。 (平均約15mSv/h(2013年3月)⇒約5mSv/h(2016年8月)) 高所部構造物・HCU等が主線源。 <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> 北西・西エリアは空間線量を50%程度低減。 (平均約16～25mSv/h(2014年6月)⇒約9mSv/h(2016年8月)) 高所部構造物・HCU・機器ハッチレール部等が主線源。 北・南・北東エリアは依然線量が高い 南西エリアは上部階からの汚染の移行により、十分な線量低減ができていない。 		<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> X-6ベネのある南側エリアには、線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）があり、当該設備の除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が必要。 <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> 依然として線量の高い箇所があることから、線源となっている機器に対するの除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が課題。 主な残存線源は高所部機器・残存小瓦礫および重要機器(計装ラック)廻り・HCU等。
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> 各号機における線量低減対策方針を検討。 (今後計画しているPCV内部調査等の燃料デブリ取り出し準備に係る機器撤去工事等による線量低減実績反映)

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考	
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q		
1号機	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の概念検討																			
	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の工法検討																			
1号機	現場作業 PCV内部調査のための環境改善(線量低減・干渉物撤去)工事																			2018年10月19日完了
	現場作業 対策工事																			線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）の対策工事の実施などを検討
2号機	設計・検討 PCV内部調査のための環境改善(干渉物撤去)の検討																			
	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討																			2018年度の干渉物撤去実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討
2号機	現場作業 PCV内部調査のための環境改善(線量低減・干渉物撤去)工事																			2019年6月28日完了
	現場作業 対策工事																			原子炉建屋1階の干渉物撤去・線量低減の実施。2019年12月より干渉物撤去を実施中。
3号機	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ1																			原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置を検討。
	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ2																			ステップ1の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ3																			ステップ2の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	現場作業 対策工事ステップ1																			原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置工事を実施。2019年9月より機器撤去・遮へい設置作業を
	現場作業 対策工事ステップ2																			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
①-24	廃炉・施設内調査	原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）	
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<p>・現在の注水冷却方式を維持し、取り出し規模が拡大される段階で、冷却方式だけでなく、放射性物質の閉じ込め、臨界管理等のシステム検討や、燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等、総合的に冷却方式を検討中。</p>		<p>・冷却方法の変更に伴うその他の安全機能（閉じ込め、臨界管理等）への影響の検討について、定量的な評価が困難なものがある。</p>	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、冷却方式の検討を行う。</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考		
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・ 検討	水循環システム構築に向けたサプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	■																		
	要素技術の開発	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
		総合試験	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討														■	■	■	■	■	■	
運用	建屋滞留水水位低下		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2020年内（建屋滞留水処理完了予定）

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
①-25	廃炉・施設内調査	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握		
現状の取り組み状況			検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
・原子炉格納容器(PCV)下部から原子炉建屋への汚染水漏れ箇所等の調査等を実施。 【1号機】 ・サンドクッションドレンラインからの流水を確認。 ・真空破壊ラインベローズからの漏れを確認。 【2号機】 ・原子炉建屋地下階の気中部からの漏れいなし。 (サブプレッションチェンバ水没部からの漏れいの可能性) 【3号機】 ・原子炉建屋1階主蒸気配管ベローズからの漏れを確認。			・未確認のPCV下部からの漏れい箇所の調査方法の検討。 (2号機サブプレッションチェンバ水没部の漏れい経路の特定等)	・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、調査方法の検討を行う。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	水循環システム構築に向けたサブプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	[Blue bar from 4Q 2018 to 1Q 2020]																
		要素技術の開発	[Blue bar from 4M 2019 to 3M 2020]																
		総合試験	[Blue bar from 4M 2019 to 3M 2020]																
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討	[Blue bar from 1Q 2020 to 4Q 2020]																	
運用	建屋滞留水水位低下	[Blue bar from 4M 2019 to 3M 2020]																	2020年内(建屋滞留水処理完了予定)

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-26	廃炉・施設内調査	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握
現状の取り組み状況		検討課題
<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔調査装置を開発し、PCV内部調査を進めている。至近の調査状況は下記の通り。 【1号機】 <ul style="list-style-type: none"> 走行型調査装置が1階グレーチング上から装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル外側地下階の映像・線量率を取得（2017年3月）。 【2号機】 <ul style="list-style-type: none"> テレスコピック式調査装置の先端をベデスタル内グレーチング脱着部まで到達させた後に装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル内の映像・線量率データを取得（2018年1月）。 装置先端にフィンガ構造を有した調査装置を用いて、ベデスタル内の堆積物の状態を確認（2019年2月） 【3号機】 <ul style="list-style-type: none"> 水中ROVにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月）。 ○原子炉圧力容器（RPV）内部調査 <ul style="list-style-type: none"> オペフロ上側からアクセスする「上部穴開け調査工法」、原子炉建屋外側からアクセスする「側面穴開け調査工法」について、アクセス装置の開発、調査方式の開発を実施。 		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 広範囲かつ詳細な映像の取得や放射線計測などができる、多機能なPCV内部調査装置の開発と、当該調査装置のPCV内へのアクセスルートの構築。 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> アクセス装置・調査装置の開発、調査の実施に必要な付帯システムの検討等。
工程表		

実施項目	分類	内容	2019年度																備考		
			2018年度	4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2020年度				
1号機X-2ベネからの潜水機能付ハート型アクセス・調査装置を用いたPCV内部調査	許認可	実施計画																			2018年7月25日 変更認可申請 2019年3月1日 変更認可
	現場作業	アクセスルート構築																			※1
	運用	内部調査 (少量サンプリングを含む)																			※1
A型輸送	輸送																				※1
2号機X-6ベネからのガイドパイプを用いたPCV内部調査	運用	内部調査																			* 2019年2月13日調査実施
2号機X-6ベネからのアーム型アクセス・調査装置を用いたPCV内部調査	許認可	実施計画																			2018年7月25日変更認可申請 ※2
	現場作業	アクセスルート構築																			※2
	運用	内部調査・試験的取り出し(少量サンプリング含む)																			※2
燃料デブリの分析が可能な施設へのA型輸送	輸送準備																				※2
	輸送																				※2
サンプリング																					2号機を対象に実施を検討中 * 装置の開発状況によっては、時期が前後する可能性がある
B型輸送	輸送準備																				※2
	輸送																				※2

※1：ダスト飛散抑制対策を講じた上で作業時の管理方法の適正化等の検討を進めるため、工程見直し検討中。
 ※2：1号機アクセスルート構築時のダスト飛散事象を踏まえて、2号機においてもダスト低減対策を検討中。2号機PCV内部調査は2021年内開始を目指す試験的取り出しと合わせて実施することで検討中。
 赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-27	固体放射性廃棄物	固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置

現状の取り組み状況	検討課題 (■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<p>・固体廃棄物貯蔵庫10棟の基本設計を実施中。</p>	-	2022年度に竣工予定の減容処理設備の運開に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	設置の検討・計画		[Blue bar spanning from 4Q 2018 to 3Q 2019]																
許認可	実施計画															[Blue bar spanning 2Q 2020]			
現場作業	設置工事																		[Blue arrow pointing right]

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-1	液体Rw	滞留水の発生ゼロ(冷却水)	<p>○燃料デブリ冷却水の完全循環化</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷却水による建屋内の滞留水の発生を実質的にゼロにするためには、原子炉建屋から直接取水し、処理後、直接注水する完全循環型の冷却について検討すること。 地下水の水位をT.P.-1,000mm以下に管理するとしているが、地下水の原子炉建屋への流入についてどのような管理を行うのか明確にすること。
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 循環冷却システムの概念検討中。 原子炉建屋について、タービン建屋同様に水位低下継続中。 		<ul style="list-style-type: none"> 格納容器内水位制御方法、既設水処理システムとの関連をはじめ、メンテナンス性等運用面を含めた現場適用性を踏まえた、循環冷却のシステム構成等の検討。 上記システム構築等の状況に応じて、極力水位を低下させつつ、循環注水の状況に応じて床面露出の実施可能性を検討。 	<ul style="list-style-type: none"> 2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、システム構成の検討を行う。 2020年までに、滞留水の水位低下により原子炉建屋からタービン建屋等への滞留水が流出しない状況を構築する。(各建屋貫通部の切り離し完了) 2020年以降も継続して流入してくる雨水、地下水に対してはポンプで排水し極力低い水位を維持。 床面露出方法について対策案を検討。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考		
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討	水循環システム構築に向けたサプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討																			
		要素技術の開発																			
		総合試験																			
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討																				
運用	建屋滞留水水位低下																		2020年内(建屋滞留水処理完了予定)		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-2	液体Rw	滞留水の発生ゼロ	<p>○1～3号機原子炉建屋を除く建屋における滞留水の処理完了後の地下水流入抑制</p> <p>・建屋内のスラッジの除去の程度により、今後地下水等の流入によって再び滞留水の発生の可能性もあることから、滞留水処理完了後において、新たな滞留水の発生を防ぐための流入抑制策等を検討すること。</p>
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>・滞留水処理完了後も継続して流入してくる雨水、地下水に対してはポンプにて排水し、最下階の床面露出を維持（1号機タービン建屋継続維持中）。</p> <p>・また、2～4号機タービン建屋水位低下と合わせて、建屋の雰囲気線量及びスラッジの性状等の調査を実施中。一部タービン地下中間部において、1000mSv/h程度の空間線量が確認されている。</p>		<p>・建屋雰囲気線量を踏まえつつ、建屋流入抑制を検討。</p>	<p>・建屋への地下水流入を完全に停止することは困難であるものの、引き続き陸側遮水壁の維持とサブドレン等での重層的な対策による流入抑制を考慮しつつ、スラッジ回収・安定化及び止水方策を検討。</p>
工程表			
<p>建屋雰囲気線量及びスラッジの性状等の調査を継続的に実施中。2020年末の床面露出に伴い、スラッジの性状、密度を確認することにより回収・安定化に関しての実効性を検討していく。</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-3	SFP	SFP取出し	<p>○使用済制御棒の取り出し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・具体的な使用済制御棒等の取り出し及び、その後の保管方法を明確にすること。 	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・万一のSFP漏えい発生時に備えた注水手段は確立済み。 			<ul style="list-style-type: none"> ・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定。 ・対象物の取り出し方法，移送方法の検討。 ・搬出先の確保。 ・保管方法の検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・SFP内の使用済制御棒等は，高汚染・高線量物として保管することになると想定される。このため，安全対策や保管先の確保等の計画が必要になる。 ・一方，取り出し時期は，1F廃炉全体の状況を踏まえた優先度に基づき，決定する必要がある。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-4	SFP	SFP取出し	○水抜き ・使用済燃料プールからの水抜きの時期を明確にすること。	
現状の取り組み状況		検討課題		今後の予定
-		<ul style="list-style-type: none"> ・ S F P 内の使用済制御棒等の取り出し完了。 ※使用済制御棒等の取り出しの解決 ・ S F P 水抜き方法, 移送先, 移送方法の検討。 ・ S F P 水抜き時のダスト飛散抑制策の検討。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ S F P からの水抜きは, S F P 内の使用済制御棒等の取り出し以降に可能となる。 ・ 一方, 水抜き時期は, 将来の S F P の利用計画等を考慮のうえ, 決定する必要がある。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項																	
②-6	液体Rw	溜まり水除去	○構内溜まり水等の除去 ・構内たまり水の所在については調査されているが、その後の処理については明確になっていない。今後の処理の方針を明確にすること。																	
現状の取り組み状況			検討課題										今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施。 1号機海水配管トレンチは、溜まり水の除去及び内部の充填を実施中。 集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト（陸側遮水壁の外側）は、2018年12月3日から溜まり水の除去及び内部の充填に着手。 放水路は、溜まり水の濃度を監視中。 1号機逆洗弁ピットは、屋根掛けを完了。2019年11月22日から溜まり水の除去に着手。 2号機逆洗弁ピットは、2019年12月5日から溜まり水の除去に着手。 3号機ピット内は、屋根を取り外し、2018年11月19日からヤード整備に着手。 			<ul style="list-style-type: none"> トレンチは、点検箇所の空間線量が高いなどの理由により、アクセスできない箇所がある。 										<ul style="list-style-type: none"> トレンチの末点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定。 1,2,4号機逆洗弁ピットの溜まり水の除去および充填を実施予定。 放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定。 その他については、溜まり水の濃度などリスクの優先順等の検討結果を踏まえ、順次対策を実施予定。 							
対象箇所	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
全般	現場作業	トレンチの点検	年1回、溜まり水の点検を実施																	
1号海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填																		2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水質による水処理設備への影響を踏まえ、移送計画を再変更
集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト	現場作業	準備作業(充填孔設置含む)																		充填孔4ヶ所設置完了
		溜まり水の除去・内部充填																		陸側遮水壁の外側部分について、5/16溜まり水の除去・内部充填完了
2/4号機DG連絡ダクト	設計・検討																			充填孔・排水孔は3箇所
	現場作業	準備作業																		5月20日より開始 ヤード調整により完了時期見直し
		溜まり水の除去・内部充填																		6月4日より開始 溜まり水の除去・内部充填は、陸側遮水壁の外側。 *溜まり水の凍結を確認し、当面状態監視を行う。
1号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填																		2019年11月22日 溜まり水の除去開始 4号機逆洗弁ピットは、1~3号機逆洗弁ピットの工事実績を踏まえて検討予定。
2号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填																		2019年12月5日 溜まり水の除去開始

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-7	液体Rw	溜まり水除去	○地下貯水槽の撤去 ・地下貯水槽については、周囲での漏えいの観測を行っているところであるが、今後の使用の可能性もないことから撤去の具体的な方法及び時期を明確にすること。

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい後に、地下貯水槽内部の貯水と周辺の汚染土壌を回収した。 ・新たな汚染水の漏えいについては、地下貯水槽内部の水位を低く保っていること、及び継続中の地下水モニタリング結果から、可能性は低いと評価している。 ・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了。 ・解体・撤去の方針について検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・解体・撤去の実施にあたっては、大量の廃棄物が発生することから、廃棄物の減容・保管設備の整備計画と連携し、撤去時期を検討することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物設備の計画と連携しながら、撤去の方針およびスケジュール等を検討する。

工程表																				
項目	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
水抜き	運用	残水回収作業																		2018年9月26日完了
撤去	設計・検討	工法および工程の検討																		廃棄物設備の設置計画（汚染土一時保管施設2020年頃運用開始、減容処理設備2022年度竣工・運用開始）と連携して撤去工程を検討する。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-8	固体Rw	分析	<p>○放射性分析施設（第2棟）の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析のニーズを明確にすること。 ・放射性分析施設（第2棟）が設置されるまで、必要な分析能力が確保されているのか確認すること。 <p>【重要検討課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性分析施設（第2棟）として、必要な分析能力が確保されているのか確認すること。 	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの分析ニーズに関して、JAEAが「分析・研究施設専門部会」を設置し、専門家の方々の意見を踏まえ、分析項目の妥当性と、分析装置の設置方法を検討。 ・現在、その検討結果を踏まえて、詳細設計を実施中。 ・第2棟について、燃料デブリの取り出し開始に適したタイミングで開所する予定である。 			<ul style="list-style-type: none"> ・今後のデブリ取り出しを踏まえて、できる限り柔軟に対応できるよう設計での工夫を検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・JAEA、東電で連携し、合理的な施設設計に向け、引き続き対応。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-9	固体Rw	廃棄物安定化	<ul style="list-style-type: none"> ○ 除染装置スラッジの安定化処理に関する研究 ○ 除染装置スラッジの安定化処理設備設置 ・ 高台に移送することによって、津波対策は行われるものの、容器に収納した後、容器からの漏えいリスクを低減するため、ALPS スラリーと同様にスラッジの安定化処理を行う具体的な方法及び時期を明確にすること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・ スラッジ抽出しの過程における脱水を計画中。 （“安定化処理”を別個に計画する必要があるかを今後判断） 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 抜き出し時にスラッジをどこまで脱水できるかについて検討。 ・ スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スラッジ抽出しに関する実施計画変更申請への反映に向けて検討を進める。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-10	固体Rw	廃棄物安定化	<p>○濃縮廃液の安定化処理設備設置</p> <p>・容器からの漏えいのリスク低減のために濃縮廃液の安定化処理を行う具体的な方法及び時期を明確にすること。</p>
現状の取り組み状況		検討課題	
<p>・濃縮廃液の炭酸塩スラリー成分は、収集し、新たに設けた堰・遮へい内に設置した横置きタンクに集約しての保管に移行済み。</p> <p>・同様に炭酸塩であるALPSスラリーの安定化処理を進めたのちに、同じ装置で統合処理する方針。</p>		<p>・ALPSスラリーの安定化処理に向けて設置する装置で濃縮廃液スラリーを安定化する処理条件の確認。</p>	<p>・スラリーの採取・分析の計画を立てる。</p> <p>・採取したサンプルを構外運搬して分析に供し、これに類似する模擬スラリーを作成し、脱水性の確認試験を行う。</p>
工程表			
<p>同様な炭酸塩であるALPSスラリーの安定化処理を進めた後、同じ装置で統合処理する方針（No.1-⑭参照）</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-11	地震・津波	地震	<p>○検討用地震動への対応方針</p> <ul style="list-style-type: none"> 検討用地震動を用いた格納容器（サブプレッションチェンバ等）の耐震性評価を実施すること。 <p>【重要検討課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3号機サブプレッションチェンバの耐震性

現状の取り組み状況	検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<p>・耐震性向上策として、サブプレッションチェンバ脚部補強技術、水抜きのため原子炉格納容器内水循環システム構築技術（格納容器からの取水技術）を検討中。</p> <p>・建屋滞留水の系外流出抑制策としては、建屋滞留水処理（建屋水位低下）が有効であると考えており、現状の計画通り滞留水処理を実施中。</p>	<p>・耐震性向上策（補強，水位制御）実施時の効果，リスクを踏まえた燃料デブリ取り出し工法への影響等の検討。</p> <p>■水位が高い3号サブプレッションチェンバについて、耐震性評価と早期の水位低下の検討（第62回，第71回） ⇒第75回にて説明。</p>	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として，検討を行う。</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	水循環システム構築に向けたサブプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	[Gantt bar: 2018.4Q - 2019.12月]																
		要素技術の開発	[Gantt bar: 2019.4月 - 2020.3月]																
	総合試験	[Gantt bar: 2019.4月 - 2020.3月]																	
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討	[Gantt bar: 2020.1Q - 2020.4Q]																	
運用	建屋滞留水水位低下	[Gantt bar: 2019.4月 - 2020.3月]																2020年内（建屋滞留水処理完了予定）	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項																	
②-12	環境への負荷低減	—	○排水路の水の放射性物質の濃度低下 ・更なる環境への負荷低減のため排水路の水の放射性物質の濃度低下のための具体的方策を検討すること。																	
現状の取り組み状況			検討課題											今後の予定						
・排水路及びタービン建屋雨樋への浄化材設置、道路・排水路清掃、各建屋屋根面のガレキ撤去等を実施中。 ・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了。 ・1～3号機タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置は、2018年9月21日完了。 ・1,2,4号機タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置は、2019年3月7日完了。			・各建屋のガレキ撤去については、使用済燃料取り出しなど他の廃炉作業とヤードが輻輳する。											・降雨時に雨どいの採水分析を行い、浄化材の効果確認を実施予定。 ・各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.①-5,6を参照						
工程表																				
実施項目	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
1～3号タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置	現場作業	浄化材設置																		2018年9月21日 完了
1, 2, 4号タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置	現場作業等	浄化材製作, 設置																		2019年3月7日 完了
道路・排水路清掃	現場作業	清掃	道路・排水路の清掃を継続実施																	
建屋の雨水対策(ガレキ撤去)	各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.①-5,6を参照																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-13	環境への負荷低減	—	○建屋周辺ガレキの撤去 ・排水路へ流れる雨水等の放射性物質の濃度を低減するため、放射性物質が付着している建屋周辺のガレキの撤去について検討すること。	
現状の取り組み状況		検討課題		今後の予定
・2016年度末までに、2号機原子炉建屋西側の路盤整備を完了。		・使用済燃料取り出しなど他の廃炉作業とヤードが輻輳する。		・3号機原子炉建屋南側の高線量ガレキについて、撤去計画を2019年度内に策定予定。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-14	施設内調査	タンク総容量削減	<ul style="list-style-type: none"> ○多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形での海洋放出等 ・多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形での海洋放出等について早期に判断すること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・フランジ型タンク内Sr処理水のALPS処理，建屋滞留水処理に必要なALPS処理水タンク容量として，設置済の未使用分を含めて2020年中までに約48万m3を確保する予定。 ・最終的なALPS処理水の取り扱いについては，現在，国の小委員会において，技術的かつ社会的な観点から総合的な検討が進められており，当社も小委員会の議論に参加している。 		<ul style="list-style-type: none"> ・技術的な側面のみならず，社会的な安心が前提であり，小委員会の議論を踏まえ，国および関係者のご意見を伺い，対応方針を決定していく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国の小委員会の議論を踏まえ，国および関係者のご意見を伺い，対応方針を決定していくとともに，必要となる設備構築を行っていく。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-15	施設内調査	デブリ小規模取出し	<p>○小規模取出しに係る安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全確保の観点から、具体的な方法を早期に示すこと。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2021年の燃料デブリ取出しは、RPVペDESTAL内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ペネからの横アクセスによる小規模な取出しから開始することを想定。 ・現場環境や他工事（使用済み燃料プール取出し等）との干渉等の総合的な現場状況、最新のPCV内調査状況等を考慮した工法を検討しているところ。工法を成立させる上での技術的課題の抽出を実施。 		<ul style="list-style-type: none"> ・小規模取出しプロセス検討（取出し～保管）。 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取出しシステム成立性検討。 ・取出した燃料デブリの保管方法の検討。 ・3号機PCV水位制御方法検討。 ・原子炉建屋内の線量低減・干渉物撤去。 ・計量管理の方針検討。 ・他作業との作業干渉の検討 等。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年の燃料デブリ取出し開始に向けて、解決すべき課題の優先順位も含めて、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-16	施設内調査	デブリ本格取出し	<p>○本格取り出しに係る安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全確保の観点から、具体的な方法を示すこと。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>・2021年の燃料デブリ取出しは、RPVベDESTAL内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ペネからの横アクセスによる小規模な取出しから開始することを想定。</p> <p>・現場環境や他工事（使用済み燃料プール取出し等）との干渉等の総合的な現場状況、最新のPCV内調査状況等を考慮した工法を検討しているところ。工法を成立させる上での技術的課題の抽出を実施。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・小規模取り出しプロセス検討（取り出し～保管）。 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討。 ・取出した燃料デブリの保管方法の検討。 ・3号機PCV水位制御方法検討。 ・原子炉建屋内の線量低減・干渉物撤去。 ・計量管理の方針検討。 ・他作業との作業干渉の検討 等。 	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けて、解決すべき課題の優先順位も含めて、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。</p>
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	検討指示事項
②-17	—	○構内設備等の長期保守管理計画の策定

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>・廃炉・汚染水対策で使用中の設備については、マニュアルに基づき保全重要度を設定し、点検長期計画を策定して点検・手入れを実施</p> <p>・震災後の環境変化を踏まえ、廃炉を進める上で特に注視すべきリスクを抽出し、該当する設備（機器）に対して、経年劣化モードを踏まえた長期保守管理計画を策定していく。</p> <p>長期保守管理計画の策定にあたっては、下記フローに基づき検討を進めている</p> <p><検討フロー></p> <p>①リスクの整理 → ②設備、機器の抽出 →</p> <p>③現在の状況、管理状態の確認 → ④現在の状況、管理状態の評価 →</p> <p>⑤対策の検討 → ⑥長期保守管理計画の策定</p>	<p>①リスクの整理 廃炉・汚染水対策を進める上で特に注視すべきリスクを抽出</p> <p>②設備、機器の抽出（リストアップ） 構内全域の設備を対象に、リスクに照らし合わせて評価対象設備を抽出</p> <p>③現在の状況、管理状態の確認 現在の劣化の進展状況や現在の管理状態を確認</p> <p>④現在の状況、管理状態の評価 現在の劣化の進展状況や経年劣化モードを踏まえ、現在の管理状態が妥当であるか評価</p> <p>⑤対策の検討 それぞれのリスクに応じて設定した優先度に基づき、対策を検討</p> <p>⑥長期保守管理計画の策定 対策の検討結果を踏まえ、長期保守管理計画を策定</p>	<p>・優先度の高い項目について、今年度内を目途に長期保守管理計画を策定し、次年度以降、これに基づく対応を実施予定</p> <p>・適切な保守管理を実施していくため、本取り組みについては、今後も定期的に見直しを行う。今年度内を目途に、定期見直しの方針を策定する予定</p>

		工程表																				
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考			
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q				
検討	リスクの整理		■																			
	設備、機器リストアップ		■																			
	現状、管理状態の確認		■																			
	現状、管理状態の評価		■																			
	対策の検討														→							
	長期保守管理計画の策定(優先度高の追加対策検討)														■	■						
	長期保守管理計画の策定(それ以外の追加対策検討)														→							
	長期保守管理計画の策定(今後の見直し方針の検討)														■	■						

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
③-1	液体Rw	滞留水処理	<p>○原子炉建屋 (R/B) 内の処理</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋内の滞留水の処理方針を検討すること。 <p>○燃料デブリ冷却の方針決定</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋内の滞留水を処理するため、将来において燃料デブリ冷却水を用いない方法に変更する必要があるか否かを検討すること。 <p>○燃料デブリ冷却の空冷化</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋内の滞留水を処理するため、燃料デブリの冷却方法を空冷化とする必要があるか否かを検討すること。 <p>【重要検討課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3号機サブプレッションチェンバ内の水が流出した際の影響評価 3号機燃料デブリ冷却等に必要PCV内の水の最適な保持量 3号機原子炉建屋水位低下に伴うデブリ空冷化

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋について、タービン建屋同様に水位低下継続中。 原子炉注水については、2012年以降これまで段階的に注水量を低減してきた。 燃料デブリ取り出しの観点からは、現行の設備で実施可能な小規模なものから開始し、燃料デブリの性状などの知見を踏まえ段階的に規模を拡大することを想定。 小規模の燃料デブリ取り出しにおいては、現在の注水冷却方式を維持し、取り出し規模が拡大される段階で、冷却方式だけではなく、放射性物質の閉じ込め、臨界管理等のシステム検討や、燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等、総合的に冷却方式を検討中。 注水停止に伴う安全への影響を考察し、その結果を踏まえ原子炉注水を一時的に停止する試験を2号機で実施。概ね予測どおりの温度上昇であった。 1号の注水停止試験を実施 (10/15~31。実際の注水停止は10/15~17の中の約49時間)。試験結果の分析結果を公表に着手。 3号の注水停止試験を実施 (2/3~17。実際の注水停止は2/3~5の中の約48時間) 	<ul style="list-style-type: none"> 循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋については極力水位を低下させつつ、循環注水の状況に応じて床面露出の実施可能性を検討。 燃料デブリの加工に伴う冷却方式。 冷却方法の変更に伴う安全機能 (閉じ込め、臨界管理等) への影響の検討について、定量的な評価が困難なものがある。 ■早期のS/C水位低下表現に向けた手法 (既設配管等の活用) の検討。(第69回) 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年までに、滞留水の水位低下により原子炉建屋からタービン建屋等への滞留水が流出しない状況を構築する。(各建屋貫通部の切り離し完了) 床面露出方法について対策案を検討。 2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、冷却方式の検討を行う。 1、2号機の注水停止試験の結果を踏まえ、3号機の注水停止試験を計画する。

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考	
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月 現時点	3月	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・検討	水循環システム構築に向けたサブプレッションチェンバ等からの取水技術開発																			
	要求仕様																			
	要素技術の開発																			
	総合試験																			
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討																			
	注水の一時的な停止試験																			
運用	建屋滞留水水位低下																			
設計・検討	1~3号機原子炉建屋水位低下計画の検討																			

取り纏まり次第、提示

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
③-2	地震・津波	地震	<p>○建屋構造物の劣化対策</p> <p>・建屋内の水没している箇所等については、腐食等の可能性があり、構造物としての劣化が懸念される。今後、長期に渡って廃炉作業を円滑に進める観点から、廃炉作業に必要とされる建屋の健全性維持のため劣化対策が必要と考えるが、方針を検討すること。</p>
現状の取り組み状況			<p>今後の予定</p>
<p>・1~4号機原子炉建屋は、損傷状況を考慮した建物モデルを用いた地震応答解析により倒壊に至らないことを確認済み。</p> <p>・原子炉建屋については、線量環境に応じた調査を実施しており、4号機については定期的に建屋内部に入り目視等で躯体状況を確認している。</p> <p>・1~3号機については、高線量エリアであるため調査範囲が限定されており、建屋内外の画像等から調査出来る範囲の躯体状況を確認している。</p>			<p>・廃炉作業に必要とされる建屋の健全性クライテリアの検討。</p> <p>・高線量エリアにおける躯体状況の確認方法の検討。</p> <p>・要求クライテリアに対する劣化防止対策の検討。</p> <p>■劣化により倒壊するリスクがある原子炉建屋以外の建屋、格納容器およびS/C支持構造物等の劣化対策（第68回）</p>
<p>・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。</p>			

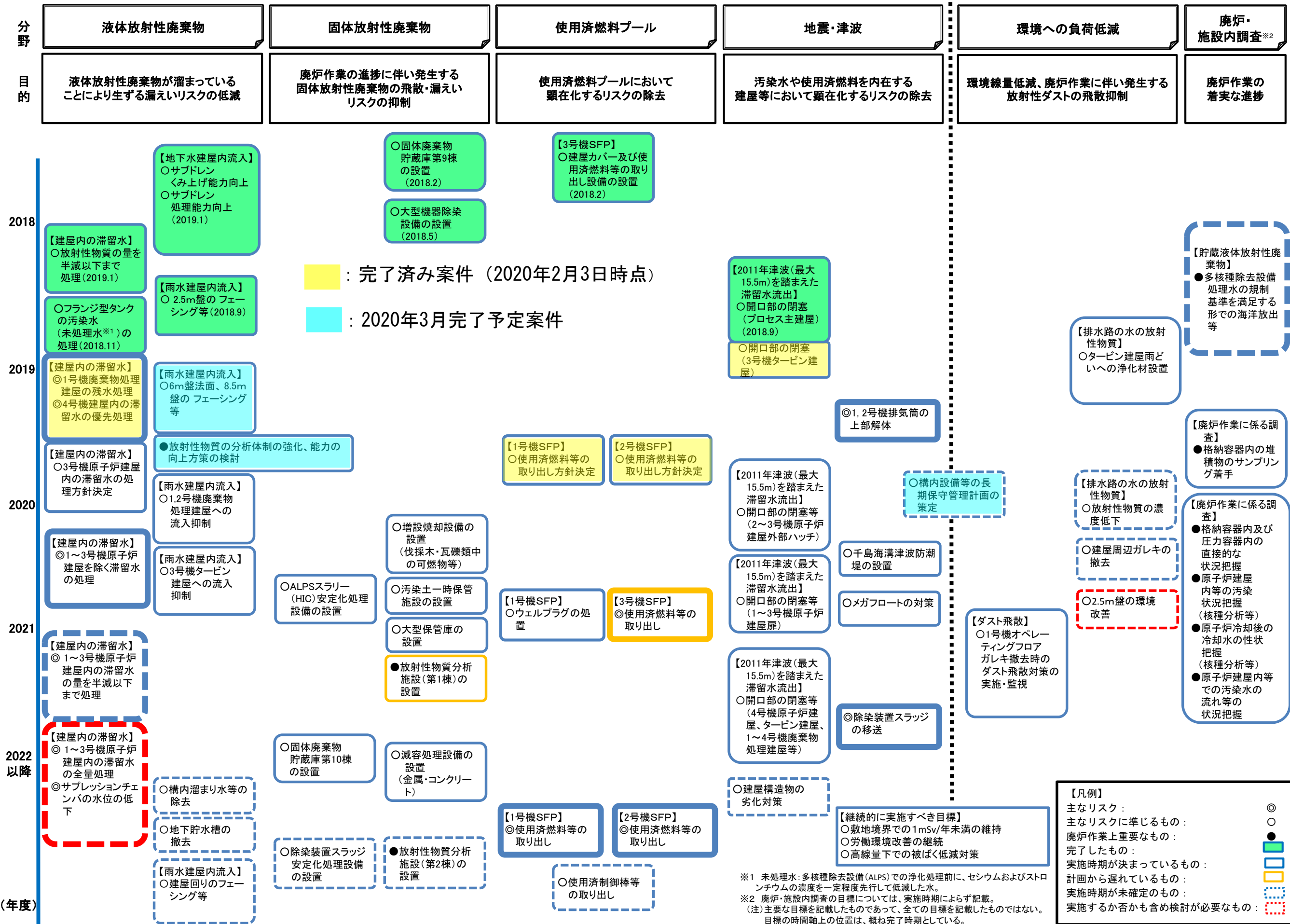
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	1Q	2Q	3Q	4Q	
検討	健全性クライテリアの検討																		
	躯体状況確認・調査方法の検討																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
③-3	環境負荷低減	—	<p>OT.P.2.5m 盤の環境改善</p> <p>・ T.P.2.5m 盤の地下には、放射性物質に汚染されている箇所があり、その状況についてモニタリングがなされているところである。今後の放射性物質の除去に係る方針を検討すること。</p>	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<p>・ 護岸部の地盤改良（水ガラス）及び海側遮水壁により海域への漏えいを防止するとともに、2.5m盤のフェーシングにより雨水の浸透を抑制している。また、ウエルポイントにより地下水をくみ上げ、濃度を監視している。</p>			<p>・ 対策（土壌の回収・洗浄、地下水の浄化）の方針及び廃棄物の処理方法の検討が必要。</p>	<p>・ 2.5m盤、6m盤法面、8.5m盤（陸側遮水壁外側）フェーシング完了（2020年）以降の対策実施に向けて、対策案を検討予定。</p>
工程表				
取り纏まり次第、提示				

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(2019年3月版)

2019年3月6日
原子力規制委員会



**特定原子力施設監視・評価
検討会（第77回）
参考4**

過去のコメントへの対応状況

ハッチング・・回答済、下線・・追加・変更

1. 重要課題に関するコメント対応状況

分類	コメント内容	事業者の回答
建屋滞留水の処理	2020年度ではサブドレン水位がかなり低下している状態でもサプレッションチェンバ内包水流出時に水位逆転させないようにすること（第69回）	未回答
	3号機サプレッションチェンバ内包水の移送方法を示すこと（第69回、第71回）	第75回会合にて回答
	建屋の水位を低下させたときに地下水の建屋流入量の変化を確認し、貫通部の位置など流入量抑制のためのデータを蓄積すること。（第70回）	第74回会合にて回答（継続）
	3号機の南東三角コーナーの水位低下の停滞について、何を検討しているか、いつまで、どういう状態まで様子を見るのか説明すること（第71回、第72回）	第73回会合にて回答
	サブドレン水位と建屋地下水流入量の関係性を評価すること（第72回）	第74回会合にて回答
	滞留水中の高濃度α核種への対応について説明すること（第74回）	未回答 第77回会合にて回答（継続）
	4号機タービン建屋滞留水の水位低下の前倒しを検討すること（第74回）	未回答 第77回会合にて回答
	3号機サプレッションチェンバの耐震性向上のための水位低下策の完了時期を踏まえ、漏えい事象発生時の対応方法を検討し説明すること（第75回）	未回答 第78回会合にて回答予定
	プロセス主建屋地下階のゼオライト土のう処理等の安定化に関する方策と水位低下時における外部への線量影響評価の結果を説明すること（第75回）	第76回会合にて敷地境界における線量影響評価を説明（継続）
放射性物質分析能力の向上	分析第2棟の分析項目が選定された経緯について詳細を示すこと。（第69回）	第72回会合にて回答
	採取した試料を茨城県へ運搬する方法について説明すること（第69回）	未回答
	核燃料物質の保障措置について示すこと（第69回）	未回答

	事故進展に必要な分析項目も追加すること (第 72 回)	未回答 第 7 9 回会合にて回答予定
	放射線管理部門の人員リソースを強化すること (第 72 回)	未回答 第 7 8 回会合にて回答予定
雨水流入対策	豪雨に対するリスク対応を説明すること(第 70 回)	第 74 回会合にて回答
	豪雨時に 8.5m 盤から流れる水によって 2.5m 盤の地下水水位が 2.5m より高くないことを評価すること(第 70 回)	第 74 回会合にて回答
	過去の豪雨発生時に、建屋内漏えい検知器の作動と建屋水位上昇が同時に発生し、運転員が対処できなくなったことがあったが、このような事態への対応、体制はどうなっているのか(第 70 回)	未回答
	サブドレン水位計の保守管理をどのように行っているか説明すること(第 70 回)	第 74 回会合にて回答
	応急的な雨水流入対策について検討結果を示すこと(第 70 回)	第 74 回会合にて回答
	建屋山側のフェーシングについて、リチャージ機能を考慮した実施の可否を検討すること(第 70 回)	第 74 回会合にて回答
	雨水浸入解析なども活用した雨水流入対策について全体的な説明をすること(第 74 回)	未回答 第 7 9 回会合にて回答予定
2 号機 SFP からの燃料取り出し	オペフロの汚染密度分布調査について、汚染が遊離性であるか固着性であるのか見極められる調査方針を示すこと(第 71 回)	第 75 回会合にて回答

2. 重要課題以外のコメント対応

分類	コメント内容	事業者の回答
地下水の建屋内流入抑制	放射能濃度の高いサブドレン 204 及び海側サブドレンへの対応を示すこと(第 69 回)	未回答 第 7 9 回会合にて回答予定
	K 排水路からの地下水への流入について、今後の調査結果を示すこと(第 69 回)	未回答
	1/2 号排気筒西側の地盤改良を行う場合はリチャージウエルの注水機能を確保すること(第 69 回)	未回答 第 7 9 回会合にて回答予定
	1/2 号排気筒周辺サブドレンのトリチウム濃度が高いことについて、排気筒のドレンサンプル以外に供給	未回答

	源がある可能性についても考慮すること(第 69 回)	
	建屋周辺の地下水解析モデルに基づくトリチウム濃度の評価結果について、解析の前提条件を整理すること(第 69 回)	別途面談で対応
3 号機 SFP からの燃料取り出し	品質管理体制の強化について、実施した内容を説明すること(第 70 回)	第 76 回会合にて回答
	SFP ラック上のがれき撤去を早く進め、燃料ハンドルの全体的な変形状況を確認すること(第 71 回)	第 73 回会合にて回答
	燃料取扱機 (FHM) からの作動流体漏洩事象について再発防止に向けて、視点を変えて深く点検方法及び点検項目を検討すること。(第 73 回)	第 74 回会合にて回答
	変形燃料の取り出しに向けた具体的な計画を説明すること。(第 73 回)	第 74 回会合にて回答
	変形燃料に対する安全対策等について示すこと	未回答
1/2 号排気筒下部の高線量箇所の処置	高線量箇所について遮へい又は撤去すること(第 70 回)	未回答
1/2 号機タービン建屋海側下部透水層におけるトリチウム検出	検出されたトリチウムが新たに建屋から漏れ出たものか監視を継続するとともに、網羅的・システムチックな測定を行うことを検討すること(第 70 回)	未回答 第 79 回会合にて回答予定
LCO 要件の見直し	1 F の現状を踏まえた LCO を検討し、早期に実施計画に反映すること(第 71 回)	未回答 第 77 回会合にて回答(継続) 第 79 回会合にて回答予定
1/2 号排気筒解体	1/2 号排気筒サブドレン 208 を止めることの影響について説明すること(第 72 回)	第 74 回会合にて回答
	不具合に対するアセスメントを行い、作業を見直すこと(第 74 回)	第 75 回会合にて回答

固体廃棄物の再利用	再利用の用途（屋外か屋内かなど）によって目安線量を定めるなど、再利用に係るロジックを説明すること（第73回）	未回答
廃棄体の放射能濃度測定	スラッジ、スラリーを廃棄体に処理した際の放射能濃度の確定方法について検討すること（第73回）	未回答
ALPS スラリーの安定化処理設備の設置場所	ALPS スラリーの安定化処理設備の具体的な設置場所を説明すること（第73回）	未回答
HIC の健全性確認	HIC の健全性について定期的に確認し、異常がないことを確認すること。 また、異常が確認された場合の手順を検討しておくこと（第73回）	未回答
長期保守管理計画	追加対策の検討フローによる評価において、具体例を示すことや現場の意見も反映して共通理解を得るようにすること（第74回）	未回答