

# 福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（2020年3月版）を踏まえた 検討指示事項に対する工程表（案）



2020年4月16日

## 東京電力ホールディングス株式会社

### ①：液状の放射性物質

No.①-1：タービン建屋ドライアップ……………	P1,2
： 建屋内滞留水のα核種除去方法の確立	
： 原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理	
： 原子炉建屋内滞留水の全量処理	
No.①-2：原子炉注水停止に向けた取り組み……………	P3
No.①-3：1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み ……	P4
： 原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握（その他のもの）	
No.①-4：プロセス主建屋等ドライアップ……………	P5
： プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討	
： プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理	
No.①-5：タンク内未処理水の処理……………	P6
： Sr未処理水の処理（その他のもの）	
No.①-6：構内溜まり水等の除去（その他のもの） ……	P7
No.①-7：地下貯水槽の撤去（その他のもの） ……	P8

### ②：使用済燃料

No.②-1：1号機原子炉建屋カバー設置……………	P9
： 1号機原子炉建屋オペロウエルプラグ処置，瓦礫撤去（その他のもの）	
： 1・2号機燃料取り出し	
： 全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
： 建物等からのガスト飛散対策	
No.②-2：2号機燃料取り出し遮へい設計等……………	P10
： 2号機原子炉建屋オペロウエル遮へいガスト抑制	
： 1・2号機燃料取り出し	
： 全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
： 建物等からのガスト飛散対策	
No.②-3：3号機燃料取り出し……………	P11
： 全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-4：5又は6号機燃料取り出し開始……………	P12
： 全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-5：使用済制御棒の取り出し（その他のもの） ……	P13
No.②-6：乾式貯蔵キャスク増設開始 ……	P14
： 乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	

### ③：固形状の放射性物質

No.③-1：増設焼却設備設置……………	P15
No.③-2：大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置…	P16
No.③-3：ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置……………	P17
No.③-4：減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置……………	P18
No.③-5：廃棄物のより安全・安定な状態での管理……………	P19
： 瓦礫等の屋外保管の解消	
No.③-6：汚染土一時保管施設の設置（その他のもの） ……	P20
No.③-7：1号機の格納容器内部調査……………	P21
： 2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査性状把握	
： 格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握（その他のもの）	
No.③-8：分析施設本格稼働，分析体制確立……………	P22
： 分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	
： 放射性物質分析・研究施設（第1棟）の設置（その他のもの）	
No.③-9：燃料デブリ取り出しの安全対策……………	P23
No.③-10：取り出し燃料デブリの安定な状態での保管……………	P24

### ④：外部事象等への対応

No.④-1：建屋屋根修繕[雨水]……………	P25
： 建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制）（その他のもの）	
： 建屋内雨水流入の抑制（1，2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）	
No.④-2：1，2号機排気筒の上部解体[耐震]……………	P26
No.④-3：建屋開口部閉塞等[津波]……………	P27
No.④-4：除染装置スラッジの移送[津波]……………	P28
： 除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの）	
No.④-5：建屋周辺のフェーシング範囲の拡大[雨水]……………	P29
No.④-6：建物構築物・劣化対策・健全性維持……………	P30
No.④-7：建屋外壁の止水[地下水]……………	P31
No.④-8：メガフロートの対策（その他のもの） ……	P32
No.④-9：千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの） ……	P33

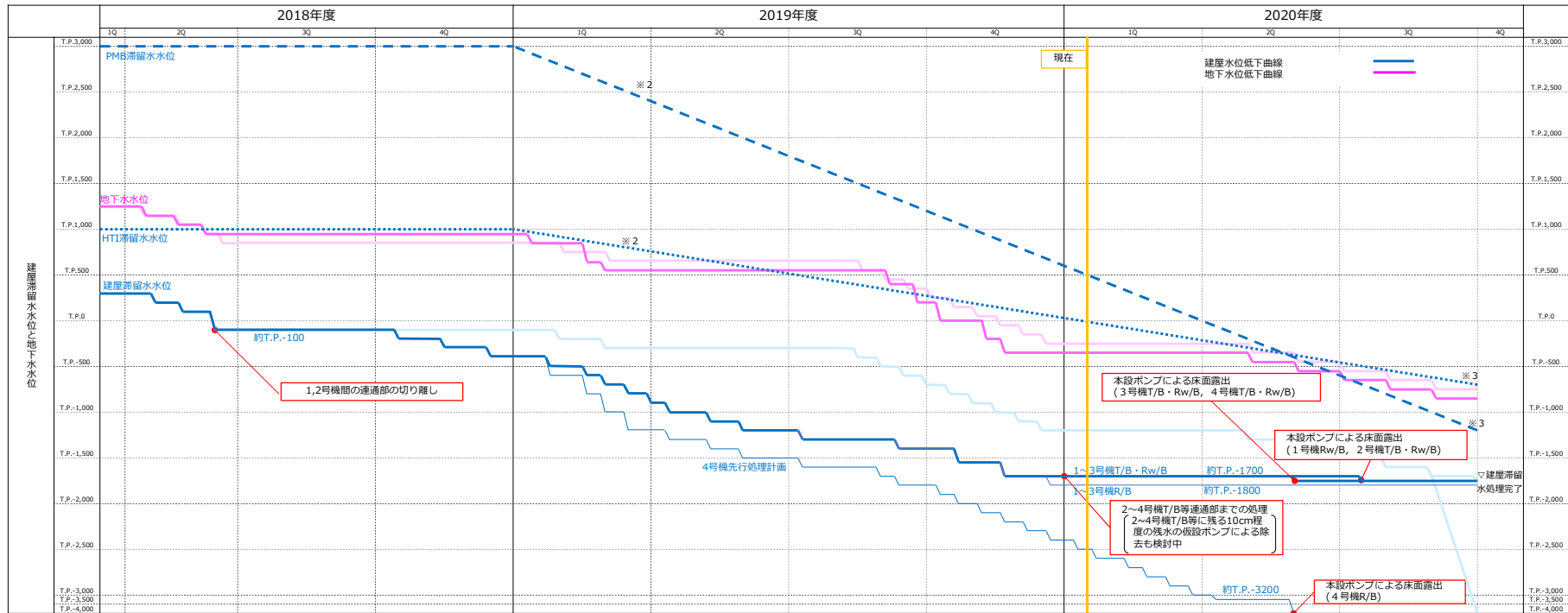
### ⑤：廃炉作業を進める上で重要なもの

No.⑤-1：1，2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去……………	P34
No.⑤-2：多核種除去設備処理済水の海洋放出等……………	P35
No.⑤-3：原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等） ……	P36
（その他のもの）	
No.⑤-4：原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析） ……	P37
（その他のもの）	
No.⑤-5：排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの） ……	P38
No.⑤-6：建屋周辺瓦礫の撤去（その他のもの） ……	P39
No.⑤-7：T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの） ……	P40
No.⑤-8：廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化……………	P41
： 事業者による施設検査開始（長期保守管理）	
： 労働安全衛生環境の継続的改善	

No.	分類	項目	
①-1	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋ドライアップ</li> <li>建屋内滞留水中のα核種除去方法の確立</li> <li>原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理</li> <li>原子炉建屋内滞留水の全量処理</li> </ul>	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2017年3月に1号機タービン建屋最下階の床面露出。</li> <li>2017年12月に2～4号機タービン建屋最下階中間部を露出。</li> <li>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。</li> </ul> <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p>(比較的高濃度α核種を有する原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより、汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。)</p>		<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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階工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。</li> </ul> <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>滞留水中のα核種については、現在までの知見で概ね固形物であることが確認されている(実液を使用したラボの分析で0.1μmのフィルタで9割程度のα核種の除去ができていた)ものの、滞留水中のα核種の粒径分布及びイオン状の存在はまだ不明な部分も多く、現在分析を継続的に進めている状況。汚染源を広げない観点からその性状の把握とともに効率的な滞留水中のα核種の除去方法の検討が必要。</li> </ul>	<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>降雨が多い時期の地下水流入状況及び滞留水表面の油分回収状況を踏まえ、4号機の優先処理を実施中。</li> <li>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。</li> </ul> <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水処理装置の改良(α核種除去吸着材の導入等)</li> </ul> <p>【原子炉建屋滞留水 半減に向けた取り組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記α核種の濃度を低減するための除去対策を進めつつ、2022～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に減少させる。</li> </ul>

工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
1～4号機タービン建屋水位低下	現場作業	干渉物撤去・床面露出用ポンプ設置(被ばく低減低減含む)	[Progress bar from April to December]																	
		ダスト対策(地下1階(最下階))	[Progress bar from April to March]																	
		建屋滞留水水位低下	[Progress bar from April to December]																	
滞留水中のα核種除去方法の確立	現場作業	α核種簡易対策	[Progress bar from April to March]																	
	許認可	実施計画																		
	設計・検討	α核種除去設備設計	[Progress bar from April to March]																	
	現場作業	α核種除去設備設置																		
原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理 原子炉建屋滞留水全量処理	現場作業	性状確認	[Progress bar from April to March]																	
		半減に向けた水位低下																		

建屋滞留水処理  
工程



- ※1 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露出。
- ※2 プロセス主建屋(PMB)と高温焼却炉建屋(HTI)は、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。
- ※3 2020年末以降のPMB/HTI水位は検討中。

No.	分類	項目														
①-2	液状の放射性物質	・原子炉注水停止に向けた取り組み														
現状の取り組み状況		検討課題						今後の予定								
昨年度の注水停止試験も踏まえ、今年度の試験実施時期や注水停止期間等を検討中。		注水停止に伴う安全機能（冷却、閉じ込め、臨界等）への影響を見極めながら試験する必要がある。						2020年度の注水停止試験の具体的な内容やスケジュールを決めていく。								
工程表																
分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月				
運用	原子炉注水の一時的な停止試験															
	原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)															

No.	分類	項目	
①-3	液状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み</li> <li>・原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握（その他のもの）</li> </ul>	
現状の取り組み状況		今後の予定	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・サブプレッションチェンバ（S/C）の水位計測・制御を行う設備の設置に資する技術（S/C内へアクセスのためのガイドパイプ等）の開発を補助事業により実施。</li> <li>・原子炉格納容器（PCV）下部から原子炉建屋への汚染水漏えい箇所の調査等を実施。</li> </ul> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サンドクッションドレンラインからの流水を確認。</li> <li>・真空破壊ラインベローズからの漏えいを確認。</li> </ul> <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋地下階の気中部からの漏えいなし。（サブプレッションチェンバ水没部からの漏えいの可能性）</li> </ul> <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋1階主蒸気配管ベローズからの漏えいを確認。</li> </ul>		<p>検討課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・S/C内へアクセスのためのガイドパイプ等の技術を用いたS/C水位低下設備の設置については、干渉物撤去も含めた現地施工性、メンテナンス等の現場適応性の課題抽出・整理および成立性確認が必要。</li> <li>・未確認のPCV下部からの漏え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えい経路の特定等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
設計・検討	PCV水位低下時の安全性確認																
	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討																
	現場適応の成立性確認																
運用	原子炉注水の一時的な停止試験																
	原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）																

No.	分類	項目
①-4	液状の放射性物質 固体状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロセス主建屋等ドライアップ</li> <li>・プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討</li> <li>・プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理</li> </ul>

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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壌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</li> <li>・PMBのゼオライト土壌のサンプリングを実施し、分析を実施。</li> <li>・現場調査、線量評価実施</li> <li>・対策の概念検討（遠隔回収、遠隔集積を主方針として検討中。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土壌近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制のため遠隔回収、遠隔集積等の対策が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【ゼオライト線量緩和策】</li> <li>・床面露出時に影響を緩和する対策</li> <li>【ゼオライト安定化対策】</li> <li>・ゼオライト等全量に対する安定化対策</li> </ul>

対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
ゼオライト線量緩和対策	設計・計画	ゼオライト線量緩和対策設備設計	[Progress bar from April to end of 2022]																		
	許認可	実施計画																			
	現場作業	ゼオライト線量緩和対策設備製作・設置																			
ゼオライト安定化対策	設計・計画	ゼオライト安定化対策設備設計	[Progress bar from April to end of 2022]																		

No.	分類	項目
①-5	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンク内未処理水の処理</li> <li>・Sr未処理水の処理（その他のもの）</li> </ul>

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>2020年8月末処理完了に向けて、多核種除去設備による処理継続中。</p>	<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>多核種除去設備の計画外停止による処理遅延。</p>	<p>【Sr未処理水の処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多核種除去設備による処理継続。</li> </ul> <p>【濃縮廃液の処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃縮廃液貯槽(Dエリア)貯留分：海水成分濃度が高い放射性液体の最適な処理の方法について、国外の知見を踏まえた整理を2020年度に実施し、処理方針を決定する計画。</li> <li>・濃縮廃液貯槽(H2エリア)貯留分：炭酸塩主体のスラリー状であるため、スラリー安定化処理設備による処理を検討（ALPSスラリーの処理完了後）。</li> </ul>

工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
未処理水の処理	現場作業	Sr未処理水の処理	[Blue bar spanning from April to August]																	
		濃縮廃液の処理	取り纏まり次第、提示																	

No.	分類	項目
①-6	液状の放射性物質	構内溜まり水等の除去（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施。</li> <li>・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。</li> <li>・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月から溜まり水の除去及び内部の充填に着手し、2019年5月に完了。</li> <li>・放水路は、溜まり水の濃度を監視中。</li> <li>・1号機逆洗弁ピットは、屋根掛けを完了。2019年11月から溜まり水の除去に着手。</li> <li>・2号機逆洗弁ピットは、2019年12月から溜まり水の除去に着手。</li> <li>・3号機ピット内は、屋根を取り外し、2018年11月からヤード整備に着手し完了。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチの未点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定。</li> <li>・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。</li> <li>・放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定。</li> <li>・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。</li> </ul>

工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	備考	
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			2023年度 以降			
全般	現場作業	トレンチ点検	年1回、溜まり水の点検を実施																	
1号機海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 4月 - 12月]															2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水质による水処理設備への影響を踏まえ水移送・充填作業を一時中断、移送計画を再変更		
1号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 5月 - 7月]															2019年11月22日 溜まり水の除去開始		
2号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 5月 - 8月]															2019年12月5日 溜まり水の除去開始		
4号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 7月 - 2月]																	



No.	分類	項目																		
①-7	液状の放射性物質	地下貯水槽の撤去（その他のもの）																		
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了。</li> <li>・解体・撤去の方針について検討中。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>										<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>								
工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
解体・撤去	設計・検討	撤去・解体工法の概念検討																		

No.	分類	項目																		
②-1	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1号機原子炉建屋カバー設置</li> <li>・1号機原子炉建屋オベフロウェルプラグ処置、瓦礫撤去（その他のもの）</li> <li>・1・2号機燃料取り出し</li> <li>・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し</li> <li>・建物等からのダスト飛散対策</li> </ul>																		
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・北側ガレキの撤去。</li> <li>・SFP保護等のガレキ落下防止・緩和対策の実施。</li> <li>・中央および南側ガレキ（既設機器含む）撤去計画の策定。</li> <li>・ずれが確認されたウェルプラグの処置計画の検討。</li> <li>・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等から、「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。大型カバーや燃料取扱設備等の設計検討。</li> <li>・震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の検討。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(2)ずれが確認されたウェルプラグの処置計画の立案。</li> <li>(3)大型カバーや燃料取扱設備等の計画の立案。</li> <li>(4)震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の立案。</li> </ul>											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。併せて、燃料取扱設備及び震災前から保管している破損燃料の取り扱い等についても検討を進めていく。							
工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月 取扱済	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
ガレキ撤去 (カバー設置前)	現場作業	ガレキ撤去	[Gantt bar from April to November]																	
SFP保護等	現場作業	SFP保護等	[Gantt bar from April to November]																	
大型カバー設置	許認可	実施計画																		
	設計・検討	大型カバー設置の設計	[Gantt bar from April to December]																	
	現場作業	大型カバー設置																		
ガレキ撤去 (カバー設置後)	設計・検討	ガレキ撤去工事の計画	[Gantt bar from April to December]															適宜、現場調査を実施して設計へ反映		
	現場作業	ガレキ撤去																		⇒ 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	現場作業	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
ウェルプラグ処置	現場作業	ウェルプラグ処置・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
オベフロ除染・遮へい	現場作業	オベフロ除染・遮へい																		⇒ 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
燃料取扱設備設置	許認可	実施計画																		⇒
	設計・検討	燃料取扱設備の設計	[Gantt bar from April to December]																	
	現場作業	燃料取扱設備設置																		⇒
燃料取り出し	設計・検討	破損燃料取り扱いの計画	[Gantt bar from April to December]																	
	現場作業	燃料取り出し																		⇒

No.	分類	項目																	
②-2	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2号機燃料取り出し遮へい設計等</li> <li>・2号機原子炉建屋オベフロ遮へい・ダスト抑制</li> <li>・1・2号機燃料取り出し</li> <li>・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し</li> <li>・建物等からのダスト飛散対策</li> </ul>																	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																
<ul style="list-style-type: none"> <li>・構台設置ヤード整備のうち、ボイラ建屋解体を完了(2020.3)。</li> <li>・オペレーティングフロアの残置物片付けを実施中。</li> <li>・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等から、「原子炉建屋の上部解体を行わず、建屋南側から使用済み燃料プールにアクセスする」工法を選択。</li> <li>・オペレーティングフロアの除染・遮へい計画の検討。</li> <li>・燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の設計。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)燃料取り出し用構台の計画立案</li> <li>(2)オペレーティングフロアの除染・遮へいの計画立案</li> <li>(3)燃料取扱設備等の計画立案</li> </ul>	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て設計・検討を進めていく。																
工程表																			
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月 <small>現時点</small>	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
オペレーティングフロア内作業	現場作業	残置物片付け	■																
		除染・遮へい														→			
燃料取り出し用構台設置	許認可	実施計画						■											
	設計・検討	燃料取り出し用構台の設計	■																
	現場作業	構台設置ヤード整備 地盤改良	■																
		燃料取り出し用構台設置															→		
燃料取扱設備等設置	許認可	実施計画						■											
	設計・検討	燃料取扱設備等の設計	■																
	現場作業	燃料取扱設備等設置																⇒	
燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																⇒	

No.	分類	項目																		
②-3	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3号機燃料取り出し</li> <li>・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し</li> </ul>																		
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる検討。</li> <li>・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。</li> <li>・2019年4月15日～燃料取り出し開始。7月24日～燃料取扱設備点検、マストワイヤロープ濡れ現象の対応等が完了したことから、12月23日から燃料取り出しを再開した。119体/566体の取り出し完了（2020年4月7日現在）。</li> <li>・2020年3月30日より燃料取扱設備の点検を実施。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔操作の技術力向上。</li> <li>・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。</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>・プール内ガレキ撤去作業を進めていく。</li> <li>・3号機から共用プールへのプール燃料取り出しを継続。</li> <li>・2020年度内の燃料取り出し完了を目指す。</li> </ul>							
工程表																				
分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度		2023年度以降	備考
		4月 開始	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
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 chart bar from April to May]																		
許認可	破損燃料用輸送容器	[Gantt chart bar from April to July]																		
	共用プール 破損燃料ラック	[Gantt chart bar in April]																		
	共用プール 使用済燃料収納缶 (大)の取扱い	[Gantt chart bar from May to November]																		
	破損燃料取り出し	[Gantt chart bar from May to November]																		
現場作業	破損燃料用ラック設置	[Gantt chart bar from April to May]																		
運用	プール内ガレキ撤去	[Gantt chart bar from May to June]																		
	燃料取り出し実機訓練	[Gantt chart bar from May to June] and [Gantt chart bar from October to November]																		
	燃料取り出し	[Gantt chart bar from July to March]																		
		<p>2019年2月15日～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</p> <p>2019年2月14日～燃料取り出し訓練および関連作業開始 6月27日 燃料取り出し訓練完了 体制強化ならびにハンドル変形燃料の取扱い訓練を追加</p> <p>2019年12月23日～燃料取り出しを再開。 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。 燃料取扱設備点検・訓練・共用プールラック交換の最新工程を反映</p>																		



No.	分類	項目															
②-5	使用済燃料	・使用済制御棒の取り出し（その他のもの）															
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定					
・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"> <li>・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定。</li> <li>・対象物の取り出し方法，移送方法の検討。</li> <li>・搬出先の確保。</li> <li>・保管方法の検討。</li> </ul>										<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>					
工程表																	
対策	分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
取り纏まり次第、提示																	

No.	分類	項目																			
②-6	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式貯蔵キャスク増設開始</li> <li>乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張</li> </ul>																			
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定								
<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクの製造及使用前検査実施中。</li> <li>乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案</li> </ul>											<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画</li> <li>2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画</li> </ul>								
工程表																					
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度		2023年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
乾式キャスクの増設、仮保管設備の増設	許認可	実施計画																		2020年4月16日 実施計画変更認可申請	
乾式キャスク増設	現場作業	乾式キャスクの製造																			
		乾式キャスクの設置 (共用プールからの燃料取出し)																			
乾式キャスク仮保管設備の増設	設計・検討	乾式キャスク仮保管設備の増設検討及び設計																			
	許認可	実施計画																			
	現場作業	乾式キャスク仮保管設備の増設工事																			

No.	分類	項目
③-1	固形状の放射性物質	・増設焼却設備設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年4月19日実施計画変更認可。</li> <li>・設置工事を実施中。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・2020年度に竣工予定。</li> </ul>

工程表																				
分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度		2023年度 以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
現場作業	設置工事	[Blue bar spanning from April to December 2020]																		
運用	試運転																	2020年度竣工予定		
	本格運用 (焼却処理)																	2020年度運転開始予定		



No.	分類	項目																
③-2	固形状の放射性物質	・大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）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"> <li>・2018年11月30日 実施計画変更認可申請</li> <li>・2019年6月3日～ 準備作業（地盤改良等）工事実施中。</li> <li>・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。</li> </ul>		—										<ul style="list-style-type: none"> <li>・2020年5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。</li> <li>・2020年5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。</li> </ul>						
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考	
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
許認可	実施計画 建屋設置（換気、電気・計装 含む）																	
	実施計画（揚重設備、架台設 置）																	
現場作業	設置工事																	
運用	吸着塔類の移動																	

No.	分類	項目
③-3	固形状の放射性物質	・ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2017年度に概念設計を実施。</li> <li>・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。</li> <li>・現在，基本設計を検討中。</li> <li>・第73回検討会にて，設置までのスケジュール（案）を提示。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・建屋構造，運用動線が成立する具体的機器配置設計検討。</li> </ul>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・2020年度に実施計画変更認可申請を予定</li> <li>・2022年度に運用開始予定。</li> </ul> <p>【参考情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ストロンチウム処理水処理が完了(予定)する2020年8月以降は，HIC発生速度が半数以下になると想定され，HICの保管容量は逼迫しない見込み。</li> </ul>

工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	配置設計・建屋設計	[Progress Bar]																
許認可	実施計画						[Progress Bar]											
製作・現場作業	建屋設置															[Progress Bar]		
	スラリー安定化処理設備（フィルタープレス機他）製作・設置															[Progress Bar]		
運用	スラリー安定化処理																[Progress Bar]	

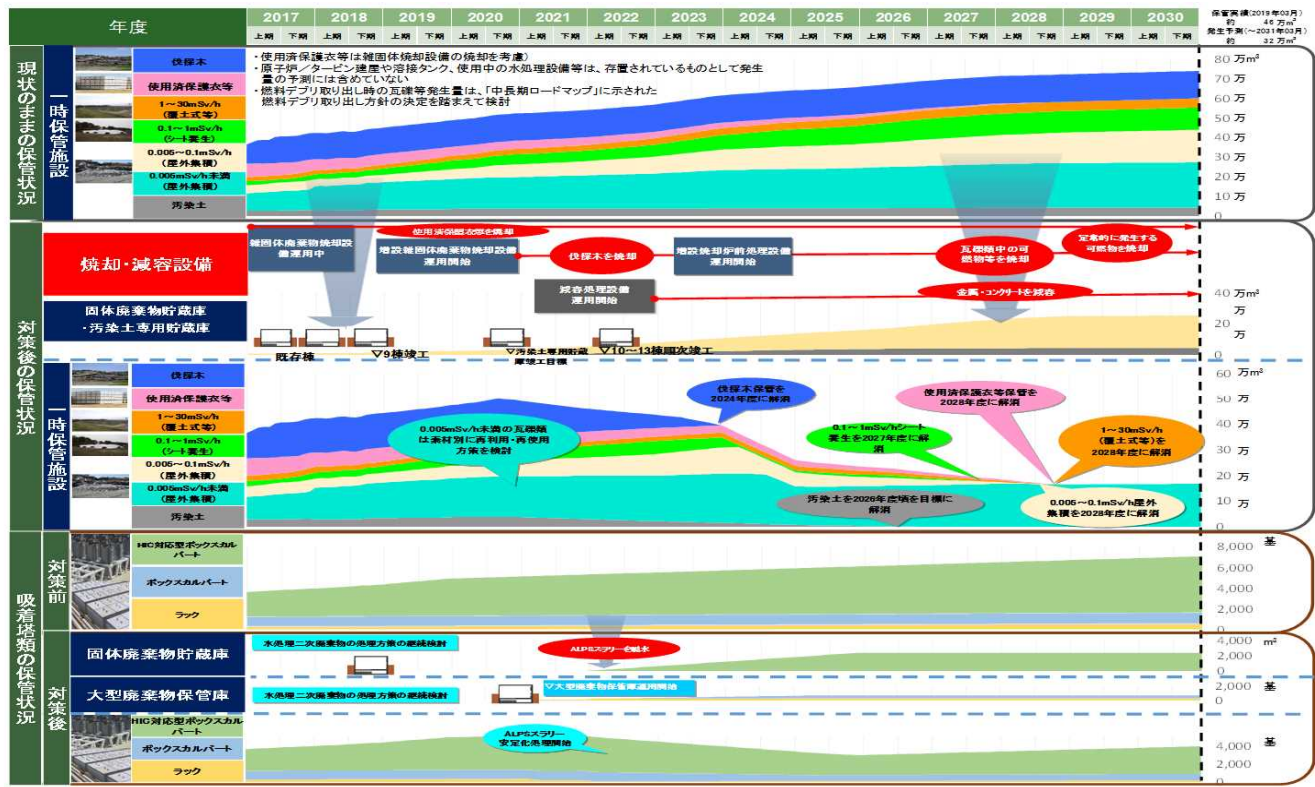
No.	分類	項目																				
③-4	固形状の放射性物質	・減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置																				
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■減容処理設備               <ul style="list-style-type: none"> <li>・2019年12月2日 実施計画変更認可申請</li> </ul> </li> <li>■固体廃棄物貯蔵庫第10棟               <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本設計を実施中。</li> </ul> </li> </ul>		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■減容処理設備               <ul style="list-style-type: none"> <li>・2022年度に竣工予定。</li> </ul> </li> <li>■固体廃棄物貯蔵庫第10棟               <ul style="list-style-type: none"> <li>・2022年度に竣工予定の減容処理設備の運用に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。</li> </ul> </li> </ul>																			
工程表																						
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度 以降	備考		
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月								
減容処理設備 設置	許認可	実施計画	[Bar]																		2019年12月2日 変更認可申請	
	現場作業	設置工事				[Bar]																2022年度竣工予定
	運用	減容処理																		[Arrow]		竣工後、速やかに実施
廃棄物保管庫 第10棟設置	設計・ 検討	設置の検討・計画	[Bar]																			
	許認可	実施計画			[Bar]																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	
	運用	廃棄物受入																	[Arrow]			

No.	分類	項目
③-5	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物のより安全・安定な状態での管理</li> <li>・瓦礫等の屋外保管の解消</li> </ul>
現状の取り組み状況		<p>・2016年3月 「東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」の策定(2019年6月 第3回改訂)</p>
現状の取り組み状況		<p>検討課題</p>
現状の取り組み状況		<p>今後の予定</p> <p>当面10年程度に発生する固体廃棄物物量予測を年1回見直し、適宜保管管理計画を更新する。</p>

工程表

保管管理計画に基づき2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物の屋外保管を解消する。

福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画イメージ



No.	分類	項目																
③-6	固形状の放射性物質	汚染土一時保管施設の設置（その他のもの）																
現状の取り組み状況		検討課題						今後の予定										
<ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> <li>設置工事については設計の進捗にあわせて検討中。</li> </ul>		—						<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>										
工程表																		
分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考		
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月					3月	
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

No.	分類	項目
③-7	固形状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1号機の格納容器内部調査</li> <li>・2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握</li> <li>・格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握（その他のもの）</li> </ul>
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"> <li>・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。</li> <li>【1号機】</li> <li>・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）。</li> <li>【2号機】</li> <li>・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落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）。</li> <li>・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）</li> <li>【3号機】</li> <li>・水中ROVにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月）。</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オペ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。</li> </ul>		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
		今後の予定
		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発した調査装置によるPCV内部調査を計画。</li> </ul> <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査装置、調査システムの開発及び実機での調査方法の検討。</li> </ul>

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考	
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
1号機PCV内部調査	現場作業	準備工事（アクセスルート構築等）	[Blue bar from April to October]																	※1	
		PCV内部調査																			※1
2号機PCV内部調査・試験的取り出し・性状把握	許認可	2号機PCV内部調査	[Blue bar from April to October]																	2018年7月25日 実施計画変更認可申請 ※2	
	現場作業	準備工事（アクセスルート構築等）																			※2
		試験的取り出し・PCV内部調査																			※2
		性状把握																			※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。

No.	分類	項目
③-8	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析施設本格稼働、分析体制確立</li> <li>分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置</li> <li>放射性物質分析・研究施設（第1棟）の設置（その他のもの）</li> </ul>
現状の取り組み状況		今後の予定
<p>【放射性物質分析・研究施設（第1棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2017年3月7日実施計画変更認可。</li> <li>設置工事を実施中。</li> </ul> <p>【放射性物質分析・研究施設（第2棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>現在、その検討結果を踏まえて、詳細設計を実施中。</li> </ul>		<p>【放射性物質分析・研究施設（第1棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2020年度末頃に運用開始予定。</li> </ul> <p>【放射性物質分析・研究施設（第2棟）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>JAEA、東電で連携し、合理的な施設運用が可能になるよう、引き続き対応。</li> <li>2021年内に燃料デブリ取り出しが開始された後は、まずは既存分析施設で分析に着手。</li> <li>中長期的な燃料デブリ分析能力の確保の観点から整備する第2棟は、2024年を目途に運用を開始する予定。</li> </ul>

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
放射性物質分析・研究施設（第1棟）	現場作業	設置工事	[Gantt bar from April to February]																	
	運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析																	[Gantt bar from February to March 2022]	
放射性物質分析・研究施設（第2棟）	設計・検討	詳細設計	[Gantt bar from April to July]																	
	許認可	実施計画	[Gantt bar from May to October]																	
	現場作業	準備工事	[Gantt bar from September to February]																	
		設置工事	[Gantt bar from February to March 2022]																	





No.	分類	項目
③-10	固形状の放射性物質	・取り出し燃料デブリの安定な状態での保管

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料デブリを保管するための施設を準備するまでの短期間、取り出し初期の燃料デブリを安全に保管するための一時的な保管設備を準備することとし、その概念検討を2018年度に実施</li> <li>一時保管設備は、保管方法を乾式と設定し、既設建屋を活用して保管できるよう候補地を選定中</li> <li>2019年度から一時保管設備の基本設計に着手し、設備の具体化を検討中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性物質の閉じ込め、未臨界等に配慮した取扱いを安全に実施できるための具体的な設備の検討</li> <li>燃料デブリを安全かつ合理的に収納・保管することができる専用の収納缶の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>段階的な取り出し規模の拡大に向けて保管設備の検討</li> </ul>

工程表																					
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度		2023年度 以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
取り出し燃料デブリの安定な状態での保管	設計・検討	設計検討																			
		燃料デブリ保管設備																			
	現場作業	燃料デブリ保管設備設置																			

No.	分類	項目																					
④-1	外部事象への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建屋屋根修繕【雨水】</li> <li>・ 建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制）（その他のもの）</li> <li>・ 建屋内雨水流入の抑制（1、2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）</li> </ul>																					
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																				
<p>■1, 2号廃棄物処理建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019年3月, FSTR建屋雨水対策工事完了。</li> <li>・ 2019年10月, 2号機タービン建屋下屋雨水対策完了。</li> <li>・ 2020年3月, 2号機原子炉建屋下屋雨水対策完了。</li> <li>・ 2020年3月, 3号機廃棄物処理建屋雨水対策完了。</li> <li>・ 2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(①工区)着手。</li> </ul> <p>■3号タービン建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2018年11月19日からヤード整備に着手し完了。</li> <li>・ ガレキ撤去作業を実施中</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存設備の撤去や配管の閉止方法等について, 検討が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事は, ①工区(約600m<sup>2</sup>)を2020年度下期に完了し, ②、③工区分(約1500m<sup>2</sup>)を2号機側SGTS配管撤去後に実施予定(工程は検討中)。</li> </ul>																				
工程表																							
対策箇所	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度		2023年度 以降	備考		
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月									
1・2号機廃棄物処理建屋	現場作業	瓦礫撤去 ①工区(600m <sup>2</sup> )	[Bar chart showing work from April to November 2020]																2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(①工区)着手。				
		SGTS配管撤去	1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去工程は検討指示事項No.⑤-1を参照																				
		瓦礫撤去 ②、③工区 (1,500m <sup>2</sup> )																			2号機側SGTS配管撤去後、②、③工区(約1500m <sup>2</sup> )の瓦礫撤去を実施予定。		
3号機タービン建屋	現場作業	瓦礫撤去	[Bar chart showing work from April to June 2020]																				
		流入防止堰設置、開口部シート掛け・雨樋設置	[Bar chart showing work from May to August 2020]																				
		屋上簡易防水・雨水浄化装置設置	[Bar chart showing work from July to September 2020]																				
1号機原子炉建屋	現場作業	1号原子炉建屋大型カバー設置	1号機原子炉建屋カバー設置工程は検討指示事項No.②-1を参照																				

No.	分類	項目																
④-2	外部事象への対応	・ 1、2号機排気筒の上部解体【耐震】																
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18ブロック解体完了（2020年4月7日） 現在、19ブロック目解体作業準備中		-											・ 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、2020年5月完了を目標に作業を進めていく。					
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考	
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
現場作業	解体工事																	2019年8月1日より着手

No.	分類	項目
④-3	外部事象への対応	建屋開口部閉塞等【津波】
現状の取り組み状況		検討課題
<p>「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）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・【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）。</li> <li>・【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：津波対策工事完了（2020年3月13日 全20箇所の対策が完了）。</li> <li>・【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。（2020/4/6 現在14箇所中2箇所の対策が完了）</li> <li>・【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。（2020/4/6 現在13箇所中1箇所の対策が完了）</li> </ul>		<p>原子炉建屋：流動解析等を用いた流出リスクの評価。</p>
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・【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。</li> <li>・【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。</li> </ul>

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
【区分④】 1～3号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞	[Progress bar from April to December]																	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	現場作業	開口部閉塞	[Progress bar from April to March]																	区分④工事の中で、1箇所先行実施（2020年3月）  2020年3月16日着手

開口部閉塞区分

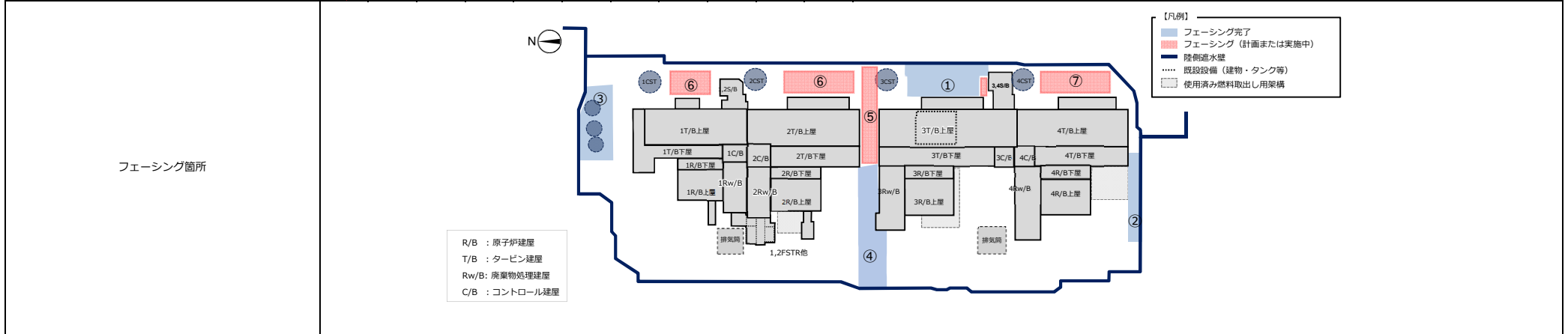


No.	分類	項目																
④-4	固形状の放射性物質 外部事象への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>除染装置スラッジの移送【津波】</li> <li>除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの）</li> </ul>																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
<ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔操作アーム、吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中。</li> <li>プロセス主建屋1階の除染作業を実施中。</li> <li>スラッジ抜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）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、スラッジを高台へ移送開始する。現在、設計の進捗に伴い工程を精査中。</li> <li>スラッジ抜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。</li> </ul>															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
除染装置スラッジの移送	設計・検討	詳細設計検討	[Gantt bar from April to October]															設計の進捗を踏まえ、工程精査中
	許認可	実施計画	[Gantt bar from April to September]															設計の進捗を踏まえ、工程精査中
	製作・現場作業	除染装置フラッシング、床面除染、遮へい設置等	[Gantt bar from April to December]															設計の進捗を踏まえ、工程精査中
		抜き出し装置製作・設置	[Gantt bar from February to March]															設計の進捗を踏まえ、工程精査中
安定化処理設備設置	取り纏まり次第、提示																	

No.	分類	項目
④-5	外部事象への対応	・ 建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
・ 建屋周りのフェーシングとして、3号機タービン建屋東側エリア『①』については、2018年11月からヤード整備工事に着手し、2019年7月に完了。 ・ 4号機建屋南側『②』は道路整備にて2019年3月に完了。 ・ 純水タンクエリア（1号機タービン建屋北側）『③』は、2020年2月末に完了。 ・ 2号機、3号機原子炉建屋間道路（山側）エリア『④』は道路整備にて、2020年3月に完了。	・ 使用済燃料取り出しなどの廃炉作業とヤードが輻輳する。 ・ 建屋周辺のガレキ撤去が必要。	・ その他のエリアについては、計画が纏まった箇所から順次実施予定。

対象箇所	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月									
⑤2,3号機タービン建屋間	現場作業	道路整備他（フェーシング）	■	■	■	■	■																
⑥1/2号機タービン建屋東側	現場作業	フェーシング			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
⑦4号機タービン建屋東側	現場作業	フェーシング														■	■	■					





No.	分類	項目																
④-7	外部事象への対応	・建屋外壁の止水【地下水】																
現状の取り組み状況			検討課題											今後の予定				
・サブドレン及び陸側遮水壁に加えて、建屋屋根の補修・陸側遮水壁内のフェーシングにより雨水・地下水の建屋への流入を抑制対策を継続的に実施している。			<ul style="list-style-type: none"> <li>・汲み上げ井戸、水質、ポンプや冷凍機などの管理が不要な、監視のみとなる止水工法を選定する。</li> <li>・実現可能な施工方法の検討</li> <li>・被ばく防止手法</li> </ul>											・関係者及び有識者のヒアリング及び検討体制の構築				
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第、提示																		



No.	分類	項目
④-8	外部事象への対応	・メガフロートの対策（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<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。 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>・着底マウンド造成作業・1~4号取水路開渠内への移動・バラスト水処理作業・内部除染作業が2020年2月までに完了</p> <p>・仮着底作業が2020年3月4日に完了</p>	-	<p>・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。 ※4月3日から内部充填作業を進めている。</p>

工程表																				
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考			
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
現場作業	着底・内部充填	[Progress bar from April to September]															2020年3月4日 仮着底作業完了 2020年度上期に津波リスク低減完了予定			
	護岸工事・盛土工事						[Progress bar from September to March]													

No.	分類	項目																
④-9	外部事象への対応	千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの）																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
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。 2020年3月28日現在 約360m完了（全延長600m）		-										2020年度上期の設置工事完了予定						
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
現場作業	防潮堤設置工事	[Progress bar from April to September]																2020年度上期完了予定

No.	分類	項目
⑤-1	廃炉作業を進める上で重要なもの	・ 1, 2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
現状の取り組み状況		検討課題
・ 2020年2月12日 1, 2号機排気筒下部周辺のSGTS配管線量測定を実施 ・ 2020年4月～5月 1, 2号機排気筒とSGTS配管接続部の内部調査およびSGTS配管上部の線量測定を実施		・ 現場調査結果を踏まえたSGTS配管撤去工法の検討 ・ SGTS配管の撤去工法の検討を進めていく
工程表		

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
許認可	実施計画																	
設計・検討	現場調査・撤去工法検討																	・ 4月6日より内部調査を開始
現場作業	高線量SGTS配管撤去																	

No.	分類	項目																
⑤-2	廃炉作業を進める上で重要なもの	・多核種除去設備処理済水の海洋放出等																
現状の取り組み状況		検討課題																
<p>・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148万m<sup>3</sup>を確保する予定。</p> <p>・多核種除去設備等で浄化処理した水の取り扱いについては、2020年2月10日に国の小委員会の報告を受けた処理水の処分方法（海洋放出、水蒸気放出）に係わる技術的な検討素案を提示。</p>		<p>・多核種除去設備処理水の扱いについては、国の小委員会の低減を踏まえ、国が幅広い関係者のご意見を伺っているところ。それらを踏まえ国からは風評対策も含め基本的な方針が示されるものと認識しており、当社は、それを踏まえ、丁寧なプロセスを踏みながら適切に対応し、設備の設計検討等を進める予定。</p> <p>・それまでは、貯留している処理水を引き続き、しっかり、安全に管理していくとともに、処理水の性状等の情報を国内外に透明性高く、適時適切に発信していく。</p>																
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度 以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第、提示																		

No.	分類	項目
⑤-3	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<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"> <li>・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))</li> <li>・南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源。</li> <li>・北東・北エリアは狭隘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。</li> </ul> <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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))</li> <li>・高所部構造物・HCU等が主線源。</li> </ul> <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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))</li> <li>・高所部構造物・HCU・機器ハッチレール部等が主線源。</li> <li>・北・南・北東エリアは依然線量が高い</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・X-6ペ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。</li> </ul> <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> </ul>

工程表																					
対象	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
1号機	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	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。
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。
		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																			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・遮へい設置作業を実施中。

No.	分類	項目
⑤-4	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）（その他のもの）

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
・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。	・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。	・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。

工程表																					
対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）	設計・検討	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討	PCV水位低下時の安全性確認																		
			現場適応性の課題抽出・整理																		
		現場適応の成立性確認																			
	運用	原子炉注水の一時的な停止試験	原子炉注水の一時停止試験																		
原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）																					

No.	分類	項目														
⑤-5	廃炉作業を進める上で重要なもの	・排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの）														
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了。</li> <li>・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月完了。</li> <li>・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月完了。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>										<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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.④-1を参照</li> </ul>				
工程表																
分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
現場作業	道路・排水路の清掃															
	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）工程は検討指示事項No.④-1を参照														





No.	分類	項目
⑤-7	廃炉作業を進める上で重要なもの	・ T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの）

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>・ 2019年度に8.5m盤フェーシングが完了したことから、雨水の流入がこれまでよりも減少することが想定される。これにより、地下水の流れに変化が生じる可能性があることから、2020年度は環境変化後のモニタリングを継続する。その後、2020年度のモニタリング結果を踏まえ、汚染範囲の特定と今後の推移予測を行う。</p>

工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月 現時点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
T.P.2.5m盤の環境改善	現場作業	モニタリング	→															
	設計・検討	汚染範囲の特定・今後の予測																→

No.	分類	項目		
⑤-8	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化</li> <li>・事業者による施設定期検査（長期保守管理）</li> <li>・労働安全衛生環境の継続的改善</li> <li>・高線量下での被ばく低減</li> </ul>		
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定	
<p>継続的な取り組みを実施。</p>				

# 福島第一原子力発電所 構内設備等の長期保守管理計画の策定について

2020年 4月16日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

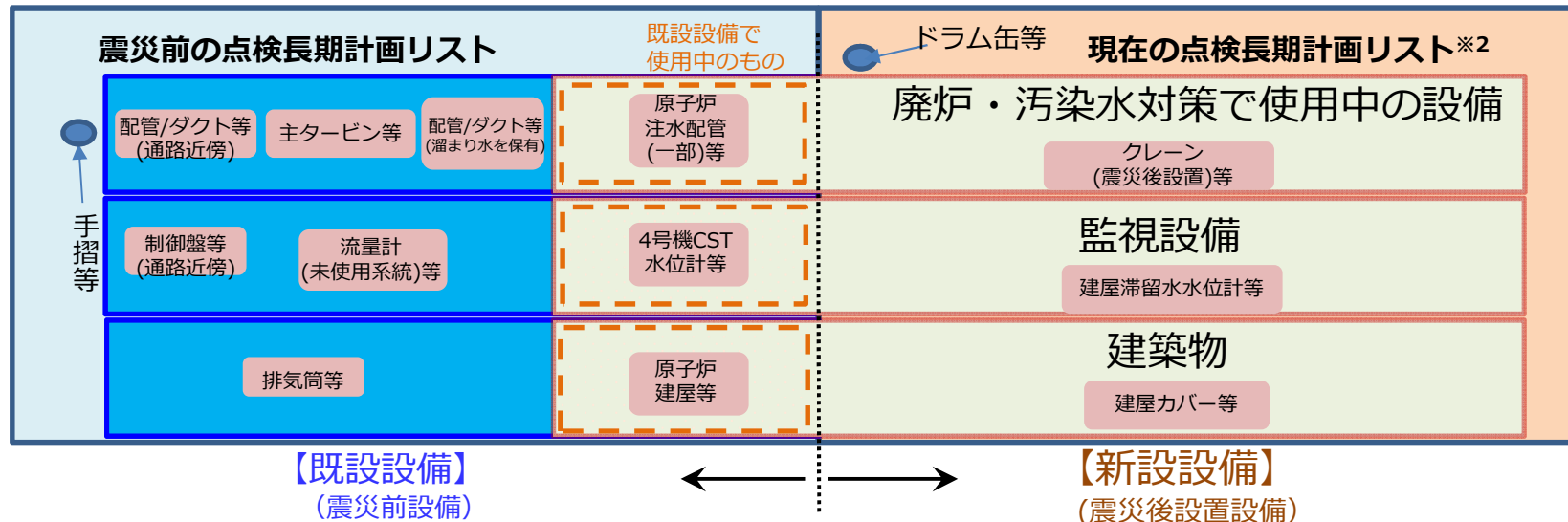
# 1. 経緯

- 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
- 震災前から設置している既設設備は、震災前の点検長期計画にてリスト化されているものの、現状の点検長期計画に適切に反映出来ていないところがあり、管理状態が十分とは言えない
- さらに、2019年1月、3/4号機排気筒からの足場材落下事象のような、点検長期計画未反映箇所において経年劣化によるリスクが顕在化



震災後の環境変化を踏まえ、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し、該当する設備（機器）に対して、経年劣化モードに応じた対応が必要  
 ⇒ 長期保守管理計画を策定し、今後、同計画に基づき対応を実施していく

## 構内の全設備、機器<sup>※1</sup>



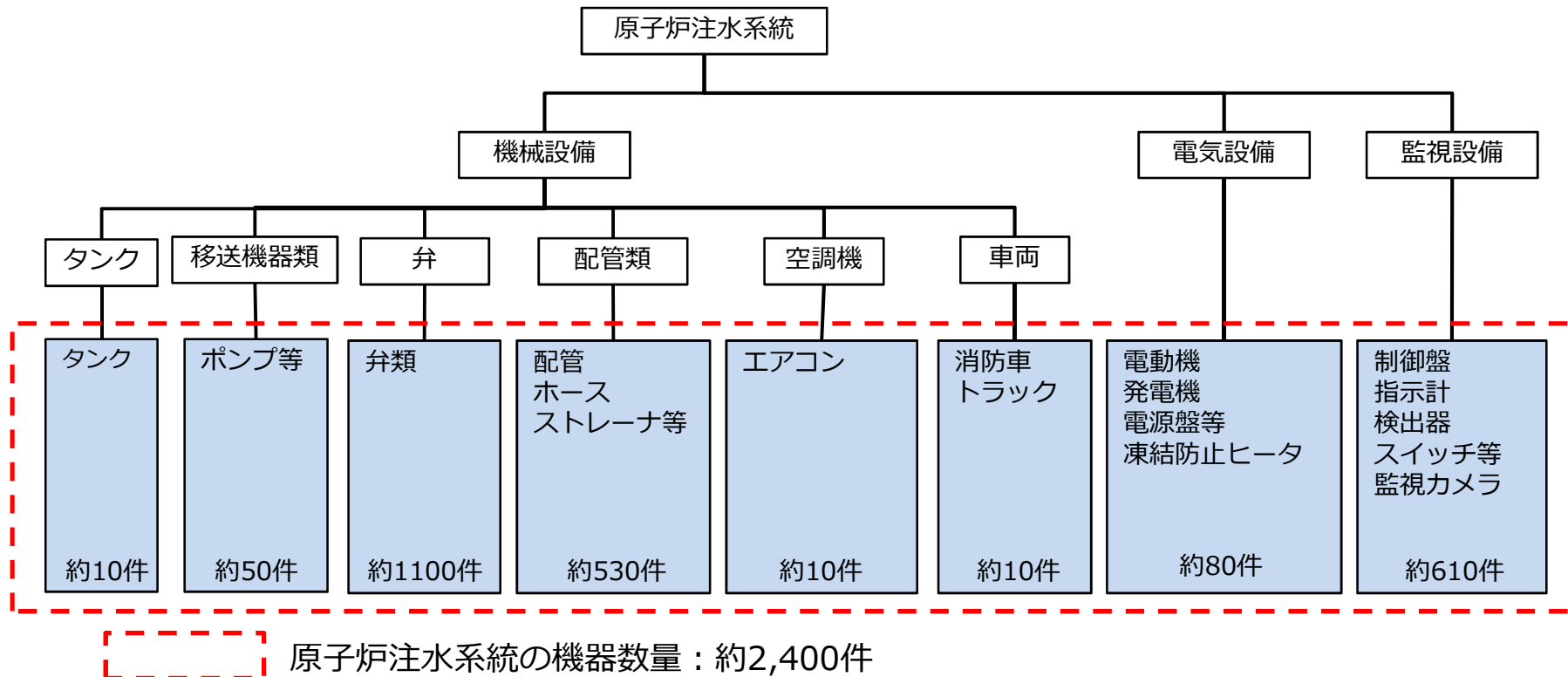
※1 設備所管箇所判明している約34万件から作業を開始

※2 汚染水を取扱う設備及び放射性ダストを監視する設備については、工事用機材として一時的に使用するものを除き仮設設備も管理対象

## <参考> 機器数の考え方

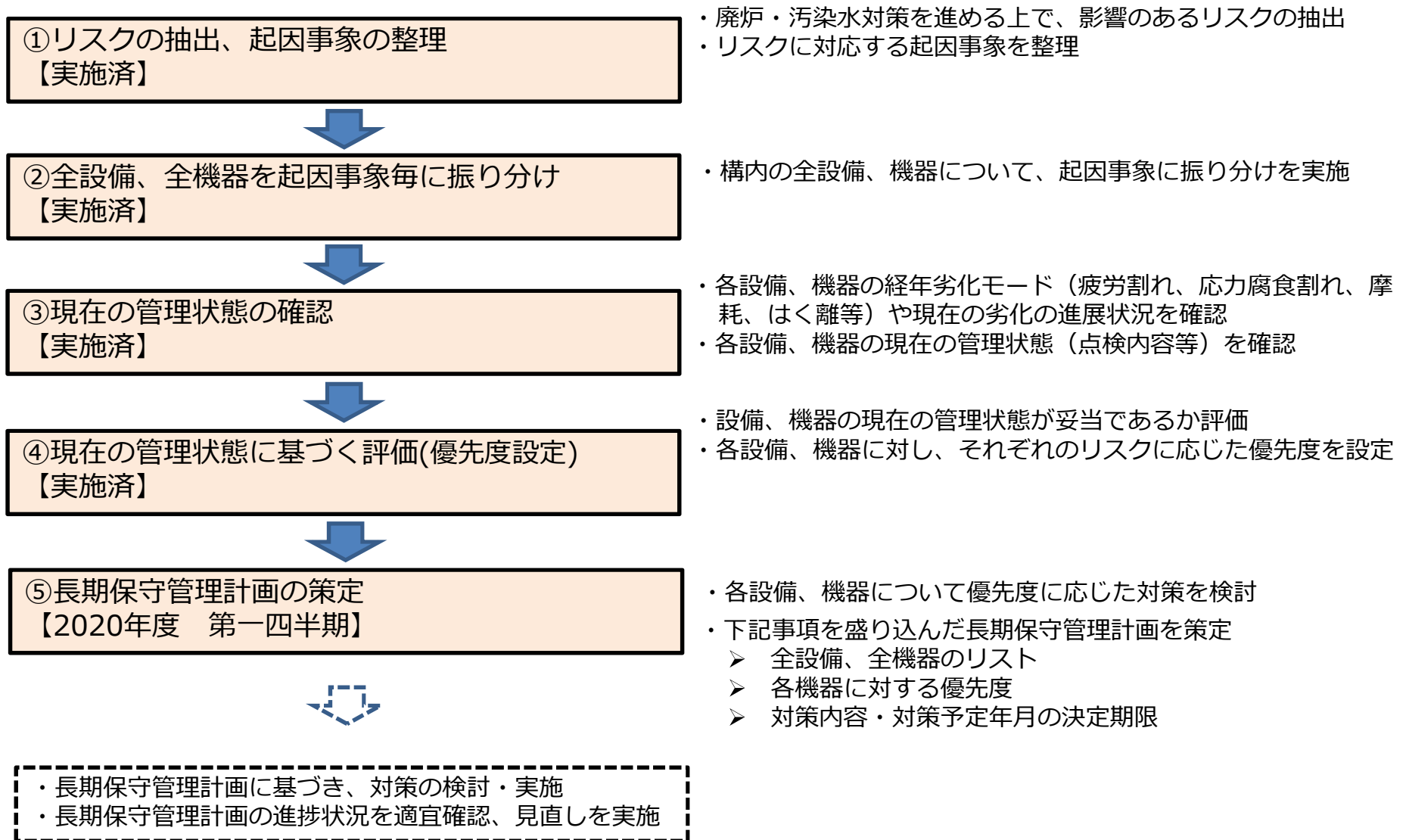
- 機器数については、システムを構成している機器を1機器としている。
- 下記の構成図は、原子炉注水システムを例示しているが、構内の全設備についても同様の考えで機器を抽出し、総機器数が約34万件となっている。

<例示> 1~3号機 原子炉注水システムの機器構成図



## 2. 検討のフロー

### ■ 長期保守管理計画の策定に向けて、下記フローに基づき検討を実施



### 3. リスクの抽出、起因事象の整理



- 廃炉・汚染水対策を進める上で影響※のあるリスクを抽出し、①環境への影響（公衆及び作業員への被ばくを含む）、②人身災害・設備災害の発生に分類した。
- また、それぞれのリスクに対応する起因事象を整理した。

※ 人身安全、設備安全、放射性物質の漏洩・被ばくの他、これらが発生した場合の工程遅延等

#### 【廃炉・汚染水対策を進める上で影響のあるリスク】

##### ①環境への影響（公衆及び作業員への被ばくを含む）

###### （1）バウンダリ機能の喪失

放射性物質を内包する設備が損傷し、バウンダリ機能、漏えい検知機能及び放射線の遮蔽機能が喪失

###### （2）監視機能の喪失

監視設備や計器が故障し、廃炉・汚染水対策に必要な設備の監視機能が喪失

###### （3）新設設備、使用中の既設設備の機能喪失

上記（1）、（2）以外で、廃炉作業を進めるために必要な設備の機能が喪失

##### ②人身災害・設備災害の発生

###### （4）建物及び建築構造物※の倒壊、構造物の落下・飛来

建物や建築構造物の倒壊、構造物の落下・飛来等で災害が発生

###### （5）既設設備※の倒壊、構造物の落下・飛来

既設設備の倒壊、構造物の落下・飛来等で、災害が発生

※建物や設備に付属する階段、手摺、歩廊等も含む

## 4. 全設備、全機器を起因事象毎に振り分け

①リスク整理



②機器振り分け



③現状確認



④評価



⑤長期保守管理計画策定

- 構内の全設備・機器について、注視すべきリスクの起因事象と照らし合わせて、振り分けを実施

: 各項目の対象範囲

### <バウンダリ機能>

(対象件数 : 約34万件)

#### (1) バウンダリ機能の喪失

具体例 : (2)、(3)、(5) 参照

機械設備・電気設備・その他設備

監視設備

建物・建築構造物

### <監視設備>

(対象件数 : 約11万5千件)

#### (2) 監視機能の喪失

具体例 : 1~6号機各建屋内の温度計, 圧力計, 演算器, 検出器, 流量スイッチ, 圧力スイッチ, 計算機など

機械設備・電気設備・その他設備

監視設備

建物・建築構造物

### <機械設備・電気設備・その他設備>

(対象件数 : 約22万5千件)

#### (3) 新設設備、使用中の既設設備の機能喪失

#### (5) 既設設備の倒壊、構造物の落下・飛来

具体例 : 1~6号機各建屋内および屋外のポンプ, 配管, 弁, サポート, タンク, ダクト, 電動機, クレーン, 排気筒, 重機, テント, コンテナ, 電柱, スピーカ, ドラム缶, 手摺りなど

機械設備・電気設備・その他設備

監視設備

建物・建築構造物

### <建築物>

(対象件数 : 約580件)

#### (4) 建物及び建築構造物の倒壊、構造物の落下・飛来

・具体例 : 原子炉建屋, タービン建屋, 廃棄物処理建屋, プロセス主建屋, 固体廃棄物貯蔵庫, 事務本館など

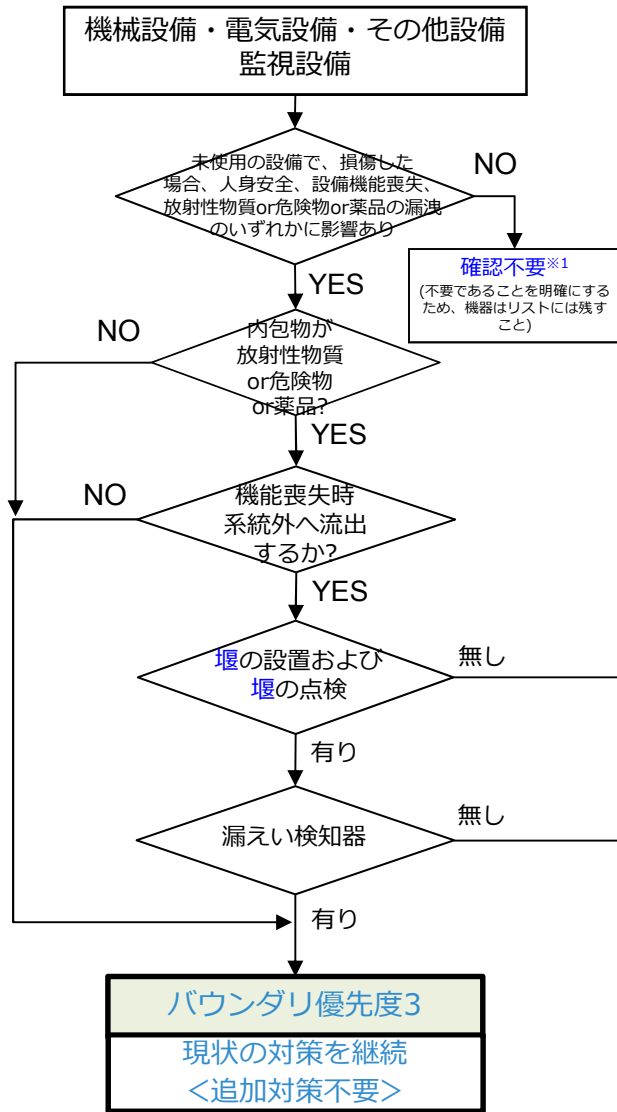
機械設備・電気設備・その他設備

監視設備

建物・建築構造物



# 5-1. バウンダリ機能の判断フロー（具体的なイメージ）【参考】



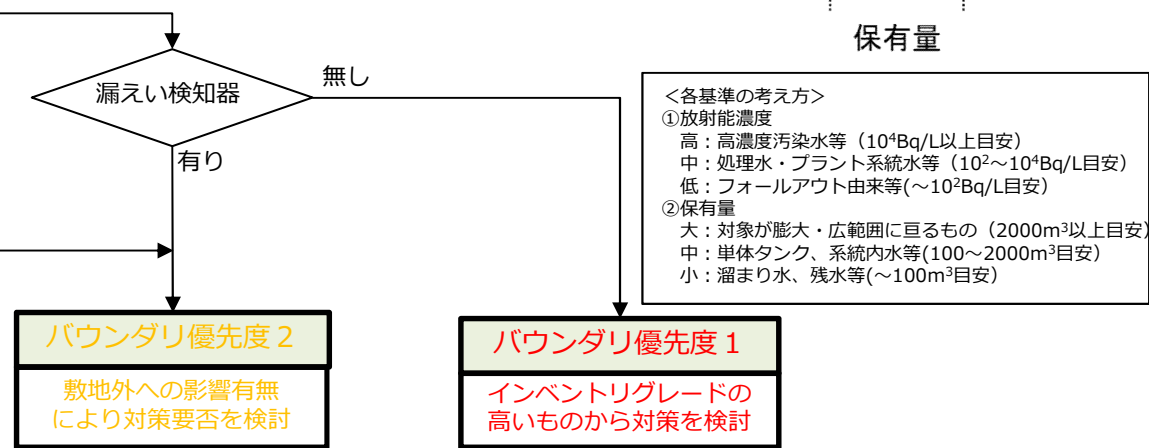
『管理状態“ A ”』

※1 確認不要な例  
 受電していない電源盤内リレー、使用していない圧カスイッチ（ただし、放射性物質、危険物、薬品等を内包していないもの）等  
 なお、この判断における設備機能喪失とは、当該設備の損傷により、他の機器を破損させる等により他の機器の要求機能を喪失させることを意図。

【インベントリグレード】

- グレード i : 放射能濃度が高かつ保有量が中以上で、漏えい時の環境影響が大きいもの
- グレード ii : 放射能濃度や保有量が中以上で、漏えい時の環境影響が懸念されるもの
- グレード iii : 放射能濃度や保有量が低く、漏えい時の環境影響が小さいもの

放射能濃度	高	ii	i	i
	中	ii	ii	ii
	低	iii	iii	ii
		小	中	大
		保有量		



『管理状態“ B ”』

<各基準の考え方>  
 ①放射能濃度  
 高：高濃度汚染水等（ $10^4$ Bq/L以上目安）  
 中：処理水・プラント系統水等（ $10^2 \sim 10^4$ Bq/L目安）  
 低：フォールアウト由来等（ $\sim 10^2$ Bq/L目安）  
 ②保有量  
 大：対象が膨大・広範囲に亘るもの（ $2000\text{m}^3$ 以上目安）  
 中：単体タンク、系統内水等（ $100 \sim 2000\text{m}^3$ 目安）  
 小：溜まり水、残水等（ $\sim 100\text{m}^3$ 目安）

管理状態“ A ”：望ましい姿に合致している  
 管理状態“ B ”：望ましい姿に合致していない

## 5-2. 評価結果（バウンダリ機能）

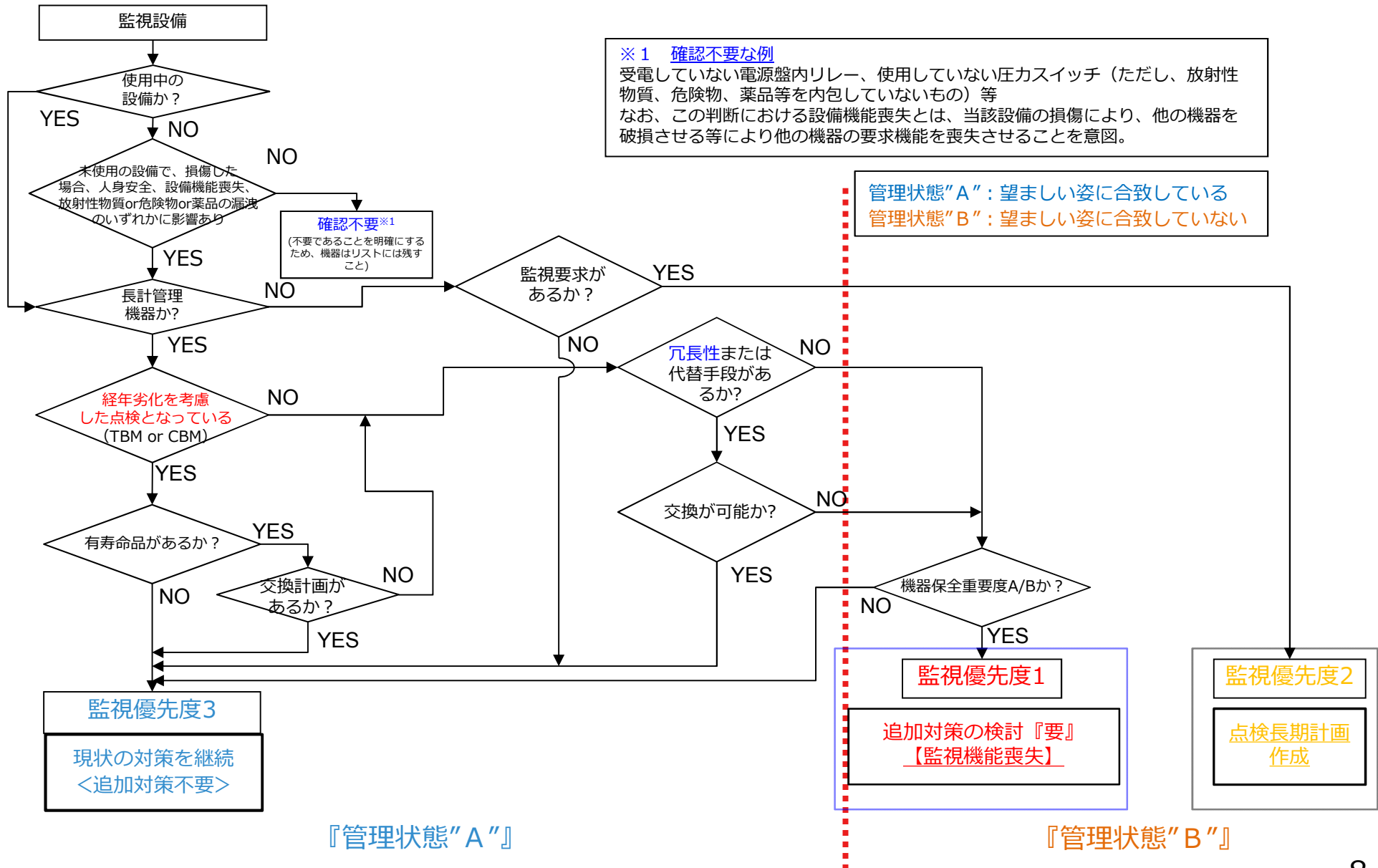


- 機械設備・電気設備・その他設備、監視設備の対象機器約34万件の評価結果と今後の対応を以下に示す。

バウンダリ機能の判断フローに基づく評価結果

管理状態	『管理状態“A”』	『管理状態“B”』		評価対象外
優先度	バウンダリ優先度3	バウンダリ優先度2	バウンダリ優先度1	—
	現状の対策を継続 <追加対策不要>	敷地外への影響有無 により対策要否を検討	インベントリグレードの高い ものから対策を検討	—
評価結果	約19万8,000件	約2万4,000件	約3万6,000件	約8万2,000件
評価結果の数値は整理中、検討時期は調整中				
設備の状況	・漏洩検知器と堰の両方を 設置している設備	・漏洩検知器または堰のい ずれかを設置している設備	・漏洩検知器および堰のい ずれも設置していない設備	—
今後の対応	—	・2020年度第一四半期までに 設備の管理状態を確認し、 追加対策の要否を検討する。	・速やかに（5月末を目途） 設備の管理状態を確認し、 応急対策を検討する。	—

# 6-1. 監視設備の判断フロー（具体的なイメージ）【参考】



## 6-2. 評価結果（監視設備）



- 監視設備の対象機器約11万5,000件の評価結果と今後の対応を以下に示す。

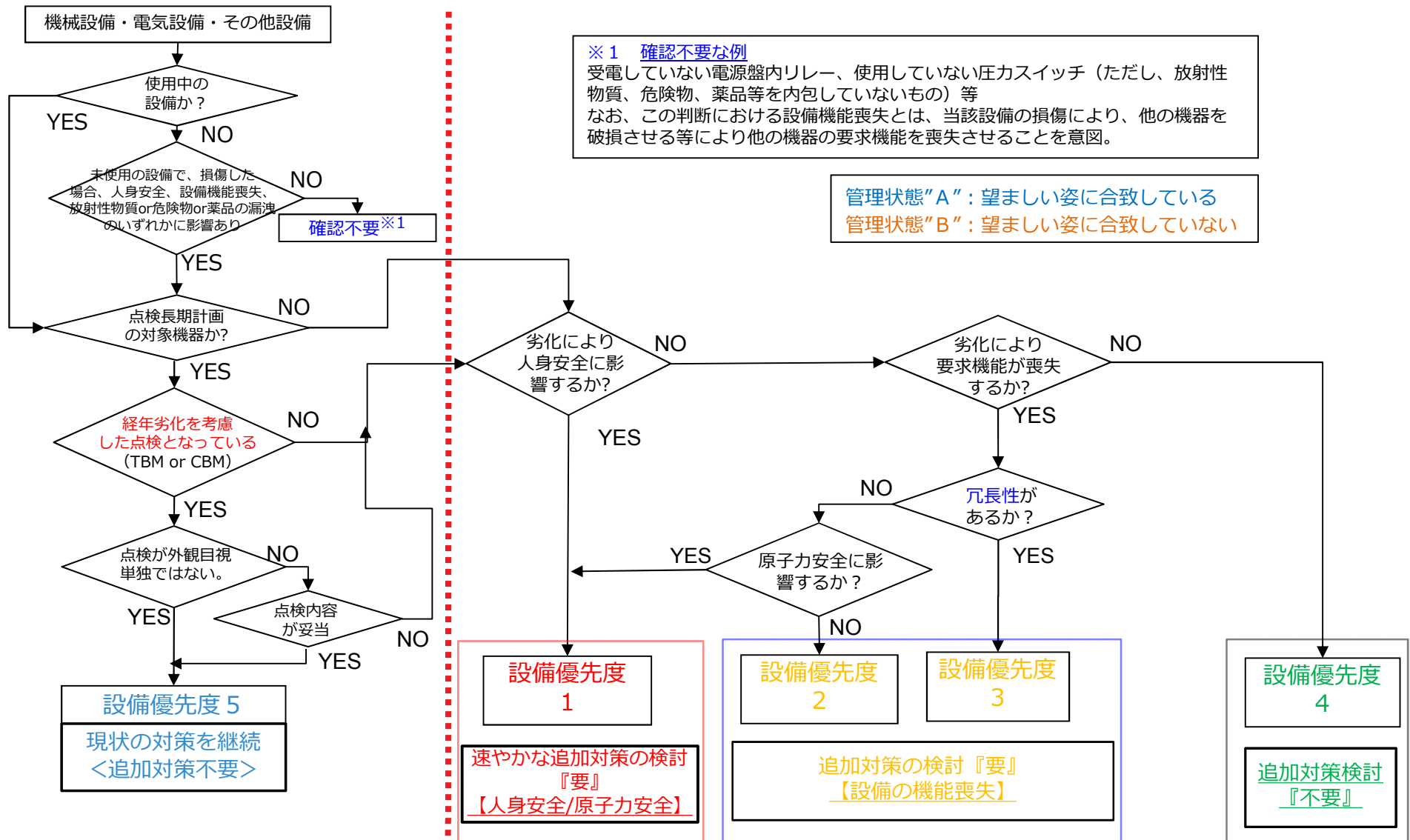
監視機能の判断フローに基づく評価結果

管理状態	『管理状態“A”』	『管理状態“B”』		評価対象外
優先度	監視優先度3	監視優先度2	監視優先度1	—
	現状の対策を継続 <追加対策不要>	追加対策 【点検長期計画作成】	追加対策の検討『要』 【監視機能喪失】	—
評価結果	約6万5,000件	約100件	約300件	約5万件
	評価結果の数値は整理中、検討時期は調整中			
設備の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検長期計画での管理をおこなっており、経年劣化を考慮した点検等を行っている設備</li> <li>機器保全重要度が低い設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用中設備のうち、点検長期計画で管理していない設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高線量エリア※1のため点検困難な設備</li> <li>機器保全重要度が高い設備※2</li> </ul>	—
今後の対応	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年度第一四半期までに、経年劣化を考慮した点検長期計画等を作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年度第一四半期までに、評価手法等の検討計画を立案</li> </ul>	—

※1 1～3号機原子炉建屋内の一部

※2 機器故障時に冷却機能や放射性物質の系外放出監視等に影響を及ぼすもの

# 7-1. 機械設備・電気設備・その他設備の判断フロー（具体的なイメージ）【参考】



※1 確認不要な例  
 受電していない電源盤内リレー、使用していない圧カスイッチ（ただし、放射性物質、危険物、薬品等を内包していないもの）等  
 なお、この判断における設備機能喪失とは、当該設備の損傷により、他の機器を破損させる等により他の機器の要求機能を喪失させることを意図。

管理状態“A”：望ましい姿に合致している  
 管理状態“B”：望ましい姿に合致していない

『管理状態“A”』

『管理状態“B”』 重要な機器（例、PCV,S/C等）も含めて、調査・評価等を踏まえながら、適宜見直しを検討していく。

## 7-2. 評価結果（機械設備・電気設備・その他設備）【参考】



- 機械設備・電気設備・その他設備の対象機器約22万5,000件の評価結果と今後の対応を以下に示す。

機械設備・電気設備・その他設備機能の判断フローに基づく評価結果

管理状態	『管理状態“A”』	『管理状態“B”』			評価対象外	
優先度	設備優先度5	設備優先度4	設備優先度3	設備優先度2	設備優先度1	—
	現状の対策を継続 <追加対策不要>	追加対策検討 『不要』	追加対策の検討『要』 【設備の機能喪失】		速やかな追加対策の検討『要』 【人身安全/原子力安全】	—
評価結果	約2万9,000件	約11万6,000件	約4万7,000件		約640件	約3万2,000件
評価結果の数値は整理中、検討時期は調整中						
設備の状況	・点検長期計画での管理をおこなっており、経年劣化を考慮した点検等を行っている設備	・点検長期計画未作成の機器 ・点検内容が妥当ではない機器又は事後保全管理機器	・機器劣化により、要求機能に影響を及ぼす機器 ・点検長期計画未作成の機器 ・点検内容が妥当ではない機器又は事後保全管理機器		・人身安全/原子力安全に影響を及ぼす機器 ・点検長期計画未作成の機器 ・点検内容が妥当ではない機器 ・事後保全管理機器	—
今後の対応	—	—	・2020年度第一四半期までに点検長期計画を作成又は保全方法の見直し等を検討する。		・応急対策は、2020年3月に完了 ・2020年度第一四半期までに恒久対策を検討する。	—

### <設備優先度1の主な応急対策機器>

機器名	応急対応内容	機器数
1～4号機 非常用ディーゼル発電機サイレンサー	機器周辺の立入禁止区画設置, 表示取付	約30件
1/2号機排気筒, 3/4号機排気筒, 5/6号機排気筒, ALAP排気筒	排気筒周辺防護通路設置, 立入規制表示取付	4件
キャスク保管庫内設備	機器周辺の立入禁止区画設置, 表示取付	約50件
補助建屋内設備	機器周辺の立入禁止区画設置, 表示取付	約280件
海生物処理建屋内設備	機器周辺の立入禁止区画設置, 表示取付	約130件

## 8-1. 建築物の優先度の考え方【参考】

- 建物・建築構造物に対しては、その影響度と劣化度を以下の観点で評価し、掛け合わせにより優先度を設定

### ○影響度

影響項目	安全	人身災害	放射線漏えい	放射線管理	業務運営
最終的な影響 (リスク)	・人身災害リスク	・人身災害リスク	・放射性物質の漏えいリスク	・放射線管理支障リスク	・業務継続停止リスク
影響度：大	死亡事故	頻繁に災害が発生する可能性有	設備損傷により放射性物質が漏えい	設備損傷により放射線管理ができなくなる	復旧に長期的な期間を要す事象の発生
影響度：中	重軽傷事故	たまに災害が発生する可能性有	放射性物質の内包設備を損傷（漏洩無し）	放射線管理には影響ないが設備を損傷させた	復旧に中期的な期間を要す事象の発生
影響度：小	不休事故	まれに災害が発生する可能性有	-	-	復旧に短期的な期間を要す事象の発生

### ○劣化度

判定	判定基準	事象例
劣化度（A）	損傷・劣化の程度が著しく、外的要因等により落下等の事象に至る危険性が高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窓枠が外れている</li> <li>・外壁、屋根の一部が外れている（抜け落ちている）</li> <li>・屋外階段の踏板、手摺が腐食により穴が開いている</li> <li>・照明器具が脱落している</li> <li>・柱脚のアンカーボルトが断面欠損している</li> <li>・建物が著しく傾いている</li> <li>・天井が落下している（窓ガラスが割れている等により漏水の恐れのある建物、残っている部分がたわんでいる）</li> <li>・テント膜が破けている</li> </ul>
劣化度（B）	損傷・劣化は見られ、外的要因等により落下等の事象に至る危険性がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物の一部のブレースが破損している</li> <li>・天井が落下している（残っている部分がたわんでいない）</li> <li>・屋外階段の踏板、手摺が腐食している</li> <li>・外壁のPC版が割れている</li> <li>・コンクリートにクラックが入っている（貫通クラックではない）</li> <li>・地盤沈下（人の通りが少ない）</li> </ul>
劣化度（C）	損傷・劣化は見られるが軽微であり、外的要因等により落下等の事象に至る危険性は低い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物定期点検結果 劣化レベル2及び1</li> <li>・過去実施の建物危険度調査「危険」、「要注意」以外</li> <li>・窓ガラスが割れている（窓枠に脱落するような損傷が無い）</li> </ul>

## 8-1. 建築物の優先度の考え方【参考】

■以下の優先度順位表に基づき優先度を設定して対応

### ●優先順位表

影響度 大	対象外	建物 優先度 2	建物 優先度 1
影響度 中	対象外	建物 優先度 3	建物 優先度 2
影響度 小	対象外	対象外	建物 優先度 3
影響度 劣化度	劣化度(C)	劣化度(B)	劣化度(A)

### ●対策方針

- ・建物優先度 1, 2 の順に対策を検討・実施する。
- ・建物優先度 3 は 1 年毎に経過観察を実施する。
- ・建物優先度の対象外となるものは, マニュアルに基づく点検を実施する。



## 8-2. 現状と評価結果の代表例（建築物）



- 建築物、約580件の評価結果と今後の対策スケジュールを以下に示す。

建築物の優先度の考え方に基づく評価結果

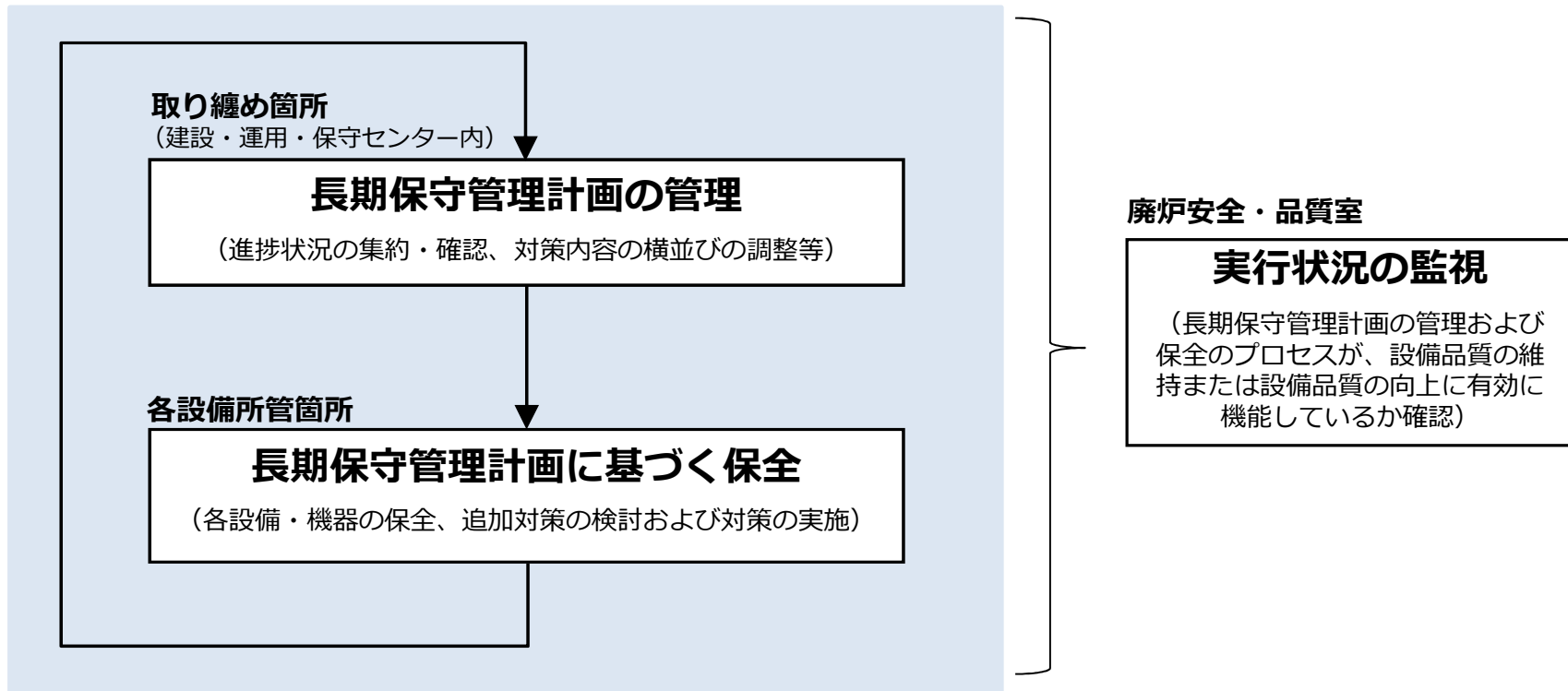
管理状態	『管理状態“A”』	『管理状態“B”』			撤去済
優先度	建物優先度対象外	建物優先度3	建物優先度2	建物優先度1	今回確認の結果、 撤去されていた建物
	現状の対策を継続	1年毎の経過観察	追加対策の検討 『要』	速やかな追加対策の 検討『要』	
評価結果	約450棟	約30棟	約60棟	約10棟	約30棟
	評価結果の数値は整理中、検討時期は調整中				
設備の状況	・人身災害や設備災害に繋がる劣化が無い状態	・劣化は見受けられるものの人身災害や設備災害の恐れが低い状態	・人身災害や設備災害に結びつく劣化が見受けられるが至近には影響の大きい災害の発生が低い状態	・劣化が著しく、また、人身災害や設備災害の恐れも高い状態	—
今後の対応	・点検長期計画に基づき、定期点検を実施	・1年毎に経過観察を実施する。	・2020年度第一四半期までに、追加対策並びに実施時期を検討	・速やかに（5月末を目途）追加対策並びに実施時期を検討	—

※追加対策実施時期は、優先度1，2の順で実施する計画とする。

## 9. 長期保守管理計画の運用の体制

- 今後の運用に当たっては、取り纏め箇所が進捗状況を適宜確認していく。
- 各設備所管箇所が対策内容の検討および対策を実施していくが、横並びについては取りまとめ箇所を中心に調整していく。

### 【長期保守管理計画の運用段階】



なお、新たに発生した課題については、必要に応じて組織横断的な体制を構築し、検討する。

# 10. 長期保守管理計画の策定



- ① 全機器に対し、現状の管理状態を確認
- ② 判断フローに基づき、優先度を設定
- ③ 優先度順位に応じて対策内容、対策時期を設定し、順次対策を実施していく。  
対策内容、対策時期の検討にあたっては、各機器の劣化モードに対する劣化進展を考慮する。

作成済み (2020年3月) ←
→ 対策内容・対策予定年月の記載 (2020年第一四半期)

①
②
③

長期保守管理計画リスト (イメージ)

機器名称	長計管理	劣化モード	内包物	人身安全への影響	系統機能への影響	堰	漏えい検知器	設備優先度	バウンダリ優先度	対策内容	対策予定年月	対応状況	管理方法
●●●	有	外部腐食	有	有	有	有	有	5	3	定期点検	-	済	点検長期計画
▲▲▲	有	摩耗	有	無	有	有	有	5	3	定期点検	-	済	点検長期計画
■ ■ ■	無	疲労割れ	有	無	有	有	無	3	2	撤去	2022年/3月	対策検討中	本リスト
◆ ◆ ◆	無	絶縁低下	無	有	有	無	無	1	3	定期点検	2020年/3月	済	点検長期計画

- 構内の全設備・機器※（約34万件）及び建物・建築構造物（約580件）について、長期保守管理計画の機器のリストアップ、優先度の振り分けを行った。
- 各機器の劣化進展を考慮した対策内容及び対策予定年月を検討後、長期保守管理計画に記載し策定する。（2020年第一四半期）
- 長期保守管理計画の進捗状況を適宜確認し、必要に応じ、対策内容の見直し等を実施していく。

※ 設備所管箇所判明している約34万件から作業を開始

検討時期は調整中

# <参考> リスクの低減目標マップとの照らし合わせ

- 長期保守管理計画で抽出した機器は、中期的リスクの低減を達成するまで、設備の機能が要求される。
- 各設備の劣化進展、機能要求期間を考慮した保守管理計画を検討する。

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(主要な目標)

分野	液状の放射性物質	使用済燃料	固形状の放射性物質	外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの
(年度)	11 12	21 22	31 32	41 42	
2020	タービン建屋ドライアップ 原子炉注水停止に向けた取り組み	3号機燃料取り出し 2号機燃料取り出し計画等	増設焼却設備設置 プロセス主建屋等セオライト等安定化策検討 1号機の格納容器内部調査	建屋屋根修繕【雨水】 1,2号機排気筒の上部解体【耐震】	廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化 事業者による施設検査開始(長期保守管理) 労働安全衛生環境の継続的改善
2021	13 建屋内滞留水のα核種除去方法の確立 14 1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み	23 5又は6号機燃料取り出し開始(時期未定) 24 乾式貯蔵キャスク増設開始	33 大型廃棄物保管庫(Cs吸着材入り吸着塔)設置 34 ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備設置	2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握 43 建屋開口部閉塞等【津波】 44 除染装置スラッジの移送【津波】	高線量下での被ばく低減 建物等からのダスト飛散対策 1,2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
2022	15 タンク内未処理水の処理	25 2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制	35 減容処理設備・廃棄物保管庫(10棟)設置	燃料デブリ取り出しの安全対策(時期未定) 45 建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】	多核種除去設備処理済水の海洋放出等(時期未定)
今後の更なる目標 2023 ～ 2031	16 原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理 17 プロセス主建屋等ドライアップ	26 1号機原子炉建屋カバー設置 24 乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張 27 1・2号機燃料取り出し	32 プロセス主建屋等セオライト等の安全な状態での管理 36 瓦礫等の屋外保管の解消 37 廃棄物のより安全・安定な状態での管理	分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置 46 建物構築物・劣化対策・健全性維持 建屋外壁の止水【地下水】	

※主要な目標の数字は、(別紙1、別紙2)放射性物質の所在状況との関連を示したものの

リスク低減で機能維持が要求される主な設備(供用中)

液状の放射性物質	使用済燃料	固形状の放射性物質(燃料デブリ)	固形状の放射性物質	外部時事象等への対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・滞留水移送設備</li> <li>・汚染水処理設備(ALPS, SARRY, RO設備)</li> <li>・各建屋</li> <li>・滞留水(汚染水)タンク</li> <li>・サブドレン</li> <li>・凍土壁</li> <li>・フェーシング</li> <li>・漏洩検知器、堰</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SFP冷却設備</li> <li>・燃料取扱設備</li> <li>・建屋カバー</li> <li>・乾式貯蔵キャスク</li> <li>・キャスク保管施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器</li> <li>・原子炉圧力容器</li> <li>・原子炉注水設備</li> <li>・窒素封入設備</li> <li>・ガス管理設備</li> <li>・RPV/PCV温度計</li> <li>・PCV水位計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Cs吸着塔</li> <li>・ALPSスラリー(HIC)</li> <li>・焼却設備</li> <li>・吸着塔保管施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(雨水)</li> <li>・建屋屋根</li> <li>・排気筒</li> <li>・フェーシング(津波)</li> <li>・建屋閉塞の設備</li> </ul>

## <参考> リスクの低減目標マップに記載された設備の評価結果

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（主要な目標）より

使用済燃料

NO.27 1号機 燃料取り出し

設備の要求期間 使用済燃料取り出し完了まで

リスクの低減目標マップに関連する設備の評価結果

### 【対象設備】

- 使用済燃料プール循環冷却設備
- 使用済燃料プール（スキマーサージタンク含む）
- 使用済燃料プールゲート

### 【優先度の評価結果】

- 使用済燃料プール循環冷却設備：『バウンダリ優先度3』，『監視優先度3』  
『設備優先度2,3,4,5』
- 使用済燃料プール：『バウンダリ優先度3』，『設備優先度2』
- 使用済燃料プールゲート：『バウンダリ優先度3』，『設備優先度2』

### 【優先度2の対象機器の例】

使用済燃料プール循環冷却設備の高線量エリアの配管・弁、使用済燃料プール、プールゲート



1号機 使用済燃料プール  
2019.8.2撮影

### 【評価結果を踏まえた対応】

- 使用済燃料プール循環冷却設備：  
高線量エリアの配管・弁等の不具合により使用済循環冷却設備の運用が困難な場合は、非常用注水設備等による注水でプール冷却を実施。
- 使用済燃料プール  
ガレキ等の落下による使用済燃料プールの損傷を防止するため、プールに養生カバーを設置する計画。  
プールライナー腐食による漏えいを防止するため、プール水の水質を監視し、必要に応じ、プール水浄化を実施。
- 使用済燃料プールゲート  
ガレキ等の落下による使用済燃料プールゲートの損傷を防止するため、ゲート上部に養生カバーを設置。

## <参考> 現状の状態とリスク低減達成までの対応

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（主要な目標）より

外部事象等への対応

No.46 建物構築物・劣化対策・健全性維持

設備の要求期間：燃料デブリ取り出し完了

リスクの低減目標マップに関連する設備の評価結果

人身災害・設備災害防止のために外部の目視により落下危険物の評価実施。  
原子炉建屋内は高線量につき、点検・調査方法を検討中。  
ただし、作業員が立ち入る頻度は少ないため人身災害リスクは低い。

### 【対象設備】

- 1号機原子炉建屋
- 2号機原子炉建屋
- 3号機原子炉建屋

### 【優先度の評価結果】

- 1号機原子炉建屋：『建物優先度 優先度2』
- 2号機原子炉建屋：『建物優先度 優先度2』
- 3号機原子炉建屋：『建物優先度 優先度2』

なお、建屋外部は問題ないことを確認済



3号機原子炉建屋外観写真の例

### 【評価結果を踏まえた対応】

#### ➤ 1～3号機原子炉建屋：

燃料デブリ取り出しを見据え、供用期間中における建屋外からの定期点検を継続する。

建屋内の落下危険物評価や長期的な構造安全性評価のために、建屋内の高線量エリアにおける調査・点検方法を検討していく。

# 3号機 燃料取り出しの状況について（案）

2020年4月16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

- 2020年3月末までに、計119体の燃料の取り出しを完了している。
- 2020年3月30日より、法令に基づく3号機のクレーン年次点検を実施している。併せて、燃料取扱設備の点検(燃料取扱機、換気空調設備等)を実施する。また、3号機側の点検と並行して、共用プール燃料取扱設備の点検およびハンドル変形燃料保管のための燃料ラック取替を実施する。
- 3号機での点検実施後、燃料取り出しの体制を強化し取り出しの頻度を増やすため、作業員増員のための追加訓練等を実施する。
- 2020年5月下旬～6月上旬頃より、燃料取り出しを再開する予定。



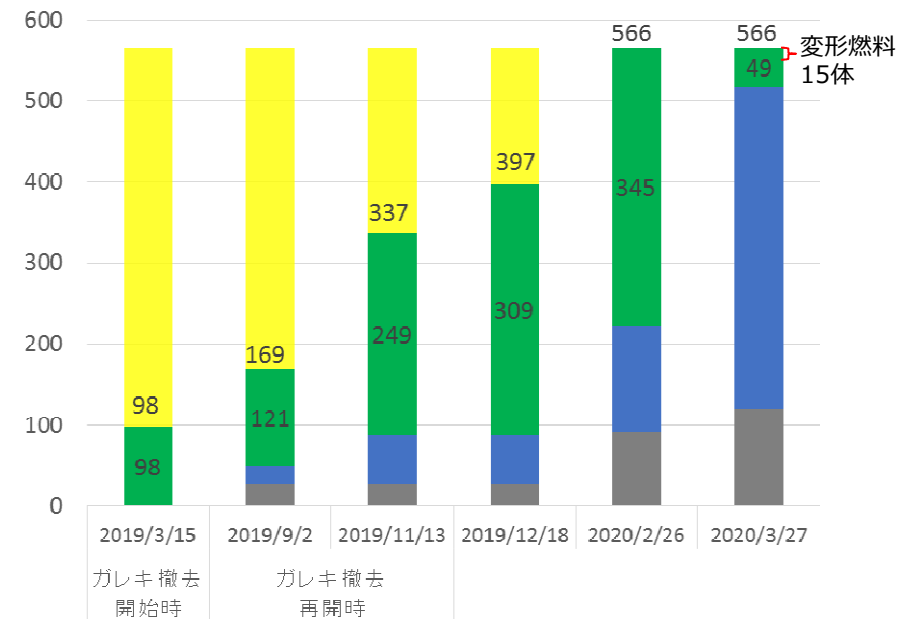
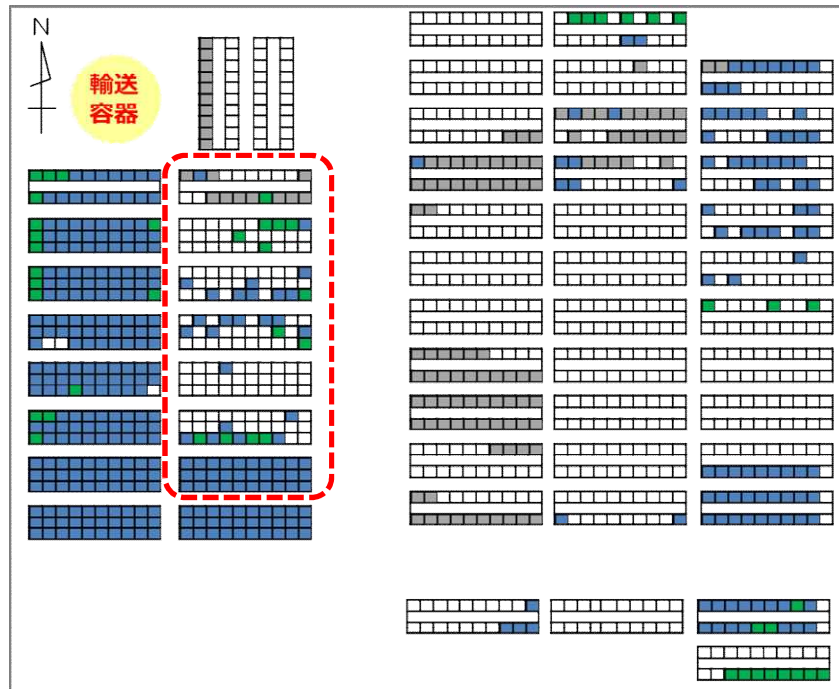
使用済燃料のラックからの取り出し状況



使用済燃料の輸送容器への装填状況

## 2. ガレキ撤去状況

- 以下に示す通り、燃料上部についてガレキの撤去を進めている。
  - マニピュレータで把持する大きめのガレキ撤去は概ね完了。ガレキ撤去ツール（熊手）による掻き出し及び吸引装置での吸引を中心に撤去を実施中。
  - ハンドル変形の目視確認は全燃料について完了。目視確認が難しい軽微な変形の有無は治具により最終判断するため、ガレキを撤去し、治具での判断後にガレキ撤去完了となる。
  - これまでにハンドル変形を確認した燃料は、計15体（【参考10】参照）



凡例：

- : 燃料取り出し済
- : 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
- : 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

### 3. 燃料取扱設備の点検について

- 2019年12月23日（燃料取り出し作業再開）以降の燃料取扱設備の不具合は1件(クレーン補巻動作異常【参考8】)であり、運転中の不具合が低減している。
- 予備品の確保により不具合時には速やかに復旧が可能となっている。
- 2020年度の燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の点検において、昨年度と同様の点検を実施する。
- 更に燃料取り出しを万全に実施するため、燃料取り出しを想定した一連の運転確認を追加で実施する。

#### 設備点検：2019年実施

##### [通常点検]

- ・ クレーンの法令点検

##### [振り返り点検]

- ・ 燃料取出し開始後の設備健全性の確認
- ・ 不具合対策の検証

##### [追加点検]

- ・ 設備全体の発生しうる損傷・劣化事象について俯瞰的に確認

#### 設備点検：2020年実施

##### 2019年点検

##### [通常点検]

##### [振り返り点検]

##### [追加点検]

##### 追加確認

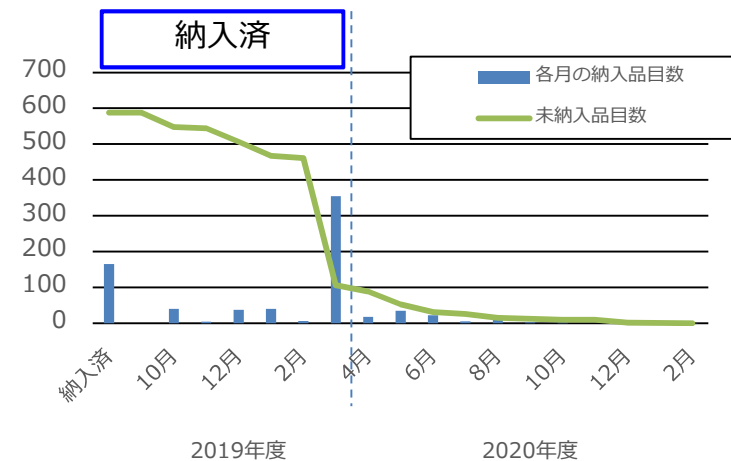
- ・ 燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）の健全性及び燃料取り出しを万全にするため、燃料取り出しを想定した一連の運転確認を実施。

## ■ 3号機予備品調達の改善点

- 機器性能及び設計条件を明確化するために、使用済プール内での使用を考慮した防水性の要求や1Fでの使用環境（電源電圧・放射線等）を考慮することを要求。
- 試験・検査で機能・動作確認試験等を要求して、機能が満足されていることを確認。

## ■ 予備品の手配状況

- リスクアセスメントに基づく予備品は納入済み。
- 安全点検や品質管理確認結果等を踏まえて準備が必要な予備品は一部を除き納入済み。
- 納入未完了の予備品は代替処置が可能であることを確認済み。



納入未完了の主な予備品と代替策の一例【参考12】

機器名	未納入品	代替案
燃料取扱機	下部プラットフォーム回転モータ	旧品の消耗品を交換することにより、予備品確保が可能。
燃料取扱機	マスト昇降用ベアリング	故障時には瓦礫撤去作業を優先させ、マストを使用しない工程とすることで作業継続可能。
マニピュレータ	マニピュレータ右腕 (SAM1)	マニピュレータ (左腕) SAM2の改造で代替可能。
クレーン制御盤(現場盤)	クレーン操作用無線機	既設のWebカメラ及びPHSで情報共有することで作業継続可能。
移送容器蓋締付装置	電気コネクタ	直ジョイント化実績があり、修理可能。

### ■ 3号機燃料取扱設備の不具合を踏まえた発電所大での水平展開

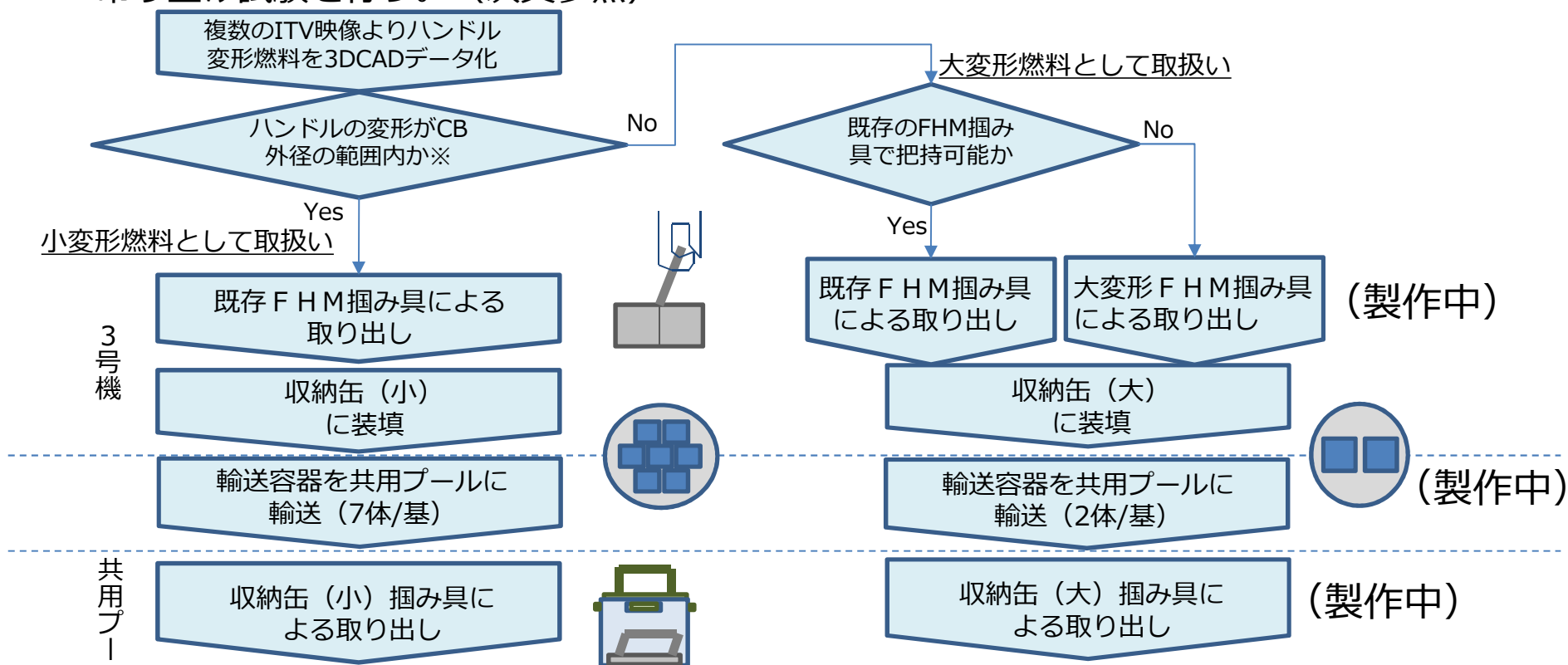
- ▶ 重要調達品（プロジェクトリスク「高」）（\*）の設備を対象に手厚い品質管理を行うために重要調達品・設計管理ガイドを作成し重要調達品の調達時に適用することとした。

\*①故障すると人命及びミッションの喪失となる品目，あるいはミッションの達成に重大な影響を及ぼす品目  
（たとえばマニピレータなどの特殊なアセンブリで修理・再調達が困難な品目）

\*②プロジェクトマネジメント上のリスクが極めて高い品目  
（たとえば故障によるリペアは可能であるが長納期のためプロジェクトの工程遅延につながる品目）

## 5-1. ハンドル変形燃料の取扱い

- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
  - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大  
きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
  - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
  - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。
- 3号機で変形したハンドルを把持して吊り上げ可能であることを早期に確認するため、  
吊り上げ試験を行う。（次頁参照）



※CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。6

## 5-2. ハンドル変形燃料の取扱い（吊上げ試験）

### <目的>

- ハンドル変形燃料がFHM掴み具で吊り上げ可能であることを早期に確認すること

### <手順>

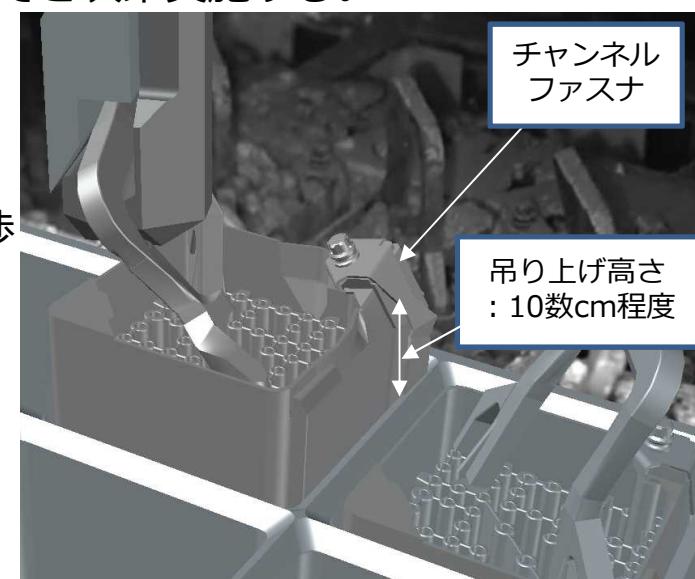
- チャンネルファスナが燃料ラック上端から抜けきる状態になると固着や燃料ラックとの干渉がなくなるため、当該高さまで燃料を吊り上げ、荷重を確認後に燃料ラックへ戻す。
- なお、ハンドル変形燃料の吊上げは、これまでに実施した吊上げに係る試験、解析評価結果から問題なく吊上げられる荷重（700kg程度）に制限して行う。（【参考11】参照）

### <対象燃料>

- これまでに確認された15体の変形燃料に対して実施する。なお、既存FHM掴み具で把持できない燃料については、大変形用FHM掴み具が準備でき次第実施する。

### <確認のポイント>

- 吊上げ荷重の監視により燃料の状況を確認する。
  - ✓ 燃料自重より明らかに大きい  
→ガレキとの固着または変形によるラックとの干渉
    - ・ガレキとの固着の場合、対象燃料について個別に強度評価を行い、制限荷重の見直し可否について検討
    - ・ラックとの干渉の場合、燃料ラックの上部を一部切断し燃料とラックとの間隙を広げる措置等を検討
  - ✓ 燃料自重より明らかに小さい  
→燃料集合体に分断が発生  
(分断の可能性は極めて低い【参考11】)



吊り上げ試験概念図





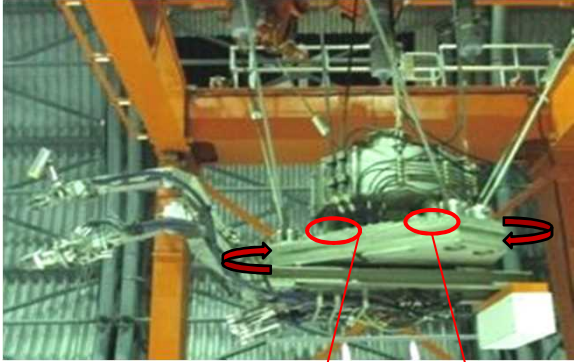
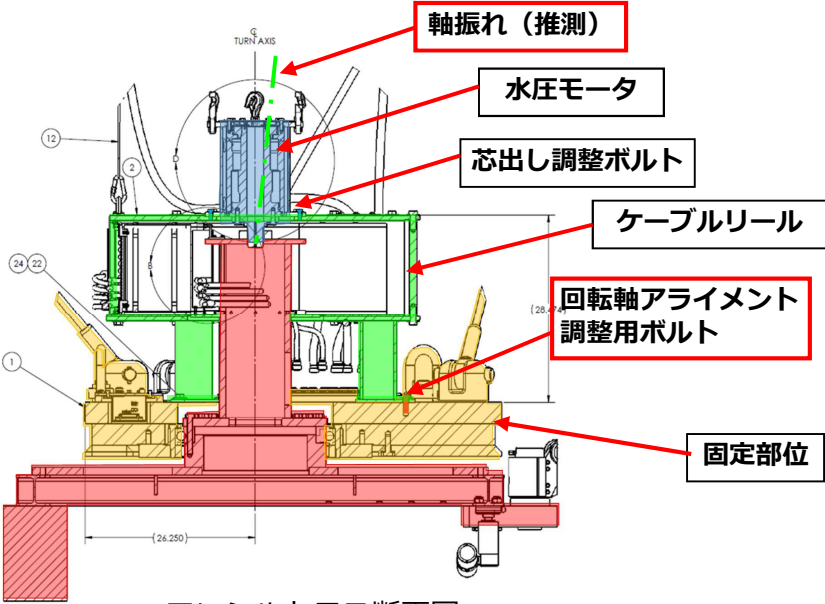
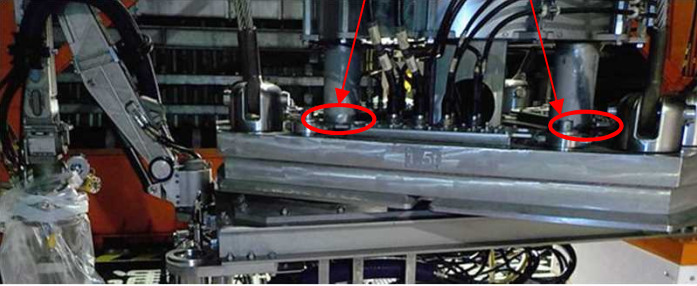
以下、参考資料

## 【参考1】 トラブルへの対応および是正

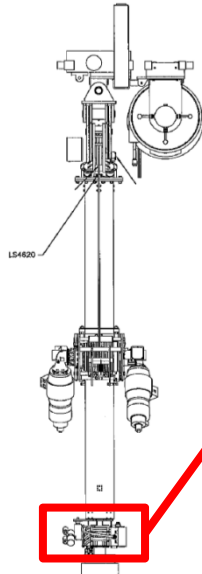

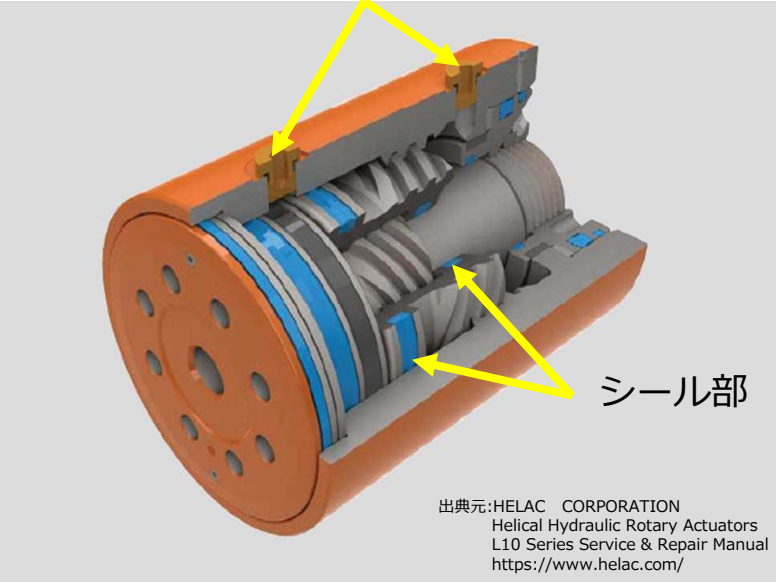
- 2019年度の燃料取扱設備（クレーン、燃料取扱機等）点検終了以降(2019年9月以降)に以下の不具合8件を確認し、是正が完了した。

No.	発生事象	原因	対策	完了	参照頁
①	燃料取扱機テンシルトラス旋回不良について	回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴う摺動抵抗の増加及び水圧モータ内部のリークによる回転動力の低下	水圧モータ交換 旋回調整及び動作確認	済	参考2
②	燃料取扱機マスト旋回不良について	水圧モータ内部のシール部からのリークによる水圧モータの回転力の低下	水圧モータ交換 旋回調整及び動作確認	済	参考3
③	燃料取扱機マストからの作動流体のにじみについて	旋回調整により水圧ホース継手部に引張り・捻れが発生し、継手部の緩みが発生	再接続 動作確認	済	参考4
④	燃料取扱機マニピュレータ(左腕)動作不良	関節制御用駆動装置内部のシート部からのリークによる持ち上げ力の低下	予備品の確保 当該関節を固定解除しない運用 燃料取扱機補助ホイストを使用してフランジプロテクタを設置する運用	済	参考5
⑤	燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ	マストの過剰な巻下げによりワイヤロープに緩み、乱巻が発生し、乱巻防止ローラーの支柱に挟まった。	ワイヤロープ交換及び動作確認 インターロック（動作停止）を設定 インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映	済	参考6
⑥	チャンネルファスナ収納缶干渉について	繰り返し訓練にてチャンネルファスナの板羽根が外側に開き、収納缶に干渉した。	チャンネルファスナ交換	済	参考7
⑦	クレーン補巻動作異常について	製品不良もしくは取付時の施工不良に起因する接続端子の折損による動作停止	接続端子交換及び動作確認 ホイストメーカーの施工箇所について外観確認、触診確認を実施	済	参考8
⑧	収納缶の引っ掛かりについて	チャンネルボックスの外表面と収納缶内表面間に瓦礫が挟まることによる燃料吊り上げ時の抵抗増加	収納缶ごと専用ラックに収納 予備の収納缶を構内輸送容器に設置	済	参考9

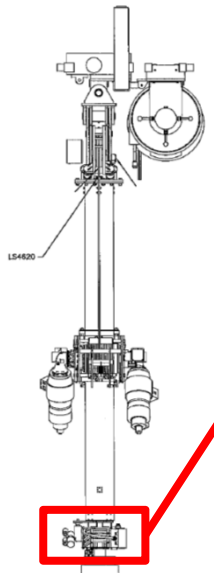
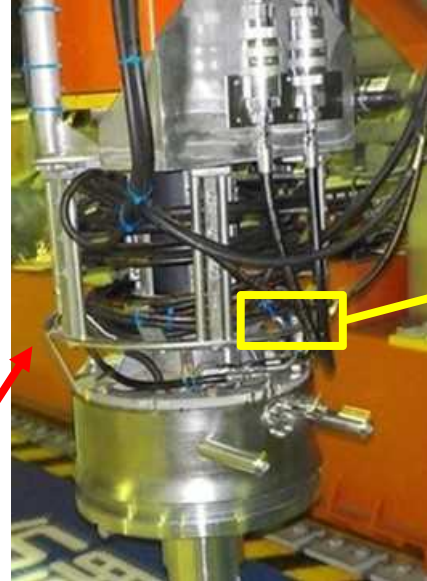

## 【参考2】 燃料取扱機テンシルトラス旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9月3日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のテンシルトラスがスムーズに旋回しない事象を確認した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス断面図</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>回転用アライメント調整ボルト</p> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ テンシルトラスの回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴い水圧モータの軸振れが発生し、摺動抵抗が増加したものと推定。</li> <li>✓ 水圧モータ内部のシール部からのリークによる回転動力の低下。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水圧モータの交換後、旋回調整及び動作確認を実施済。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>テンシルトラスは燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料取扱い中の燃料損傷に至ることは無い。</p>

### 【参考3】 燃料取扱機マスト旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9月9日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のマストがスムーズに旋回しない事象を確認した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>マスト</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホースリール部</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧用ポート</p> <p>シール部</p> <p>水圧モータ立体断面図</p> <p><small>出典元: HELAC CORPORATION Helical Hydraulic Rotary Actuators L10 Series Service &amp; Repair Manual <a href="https://www.helac.com/">https://www.helac.com/</a></small></p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 水圧モータ内部のシール部からのリークによる水圧モータの回転力の低下。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 水圧モータの交換後、旋回調整及び動作確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>マストの旋回が出来ない事象であり、燃料の把持は維持されるため、燃料の落下につながる事象ではない。</p>

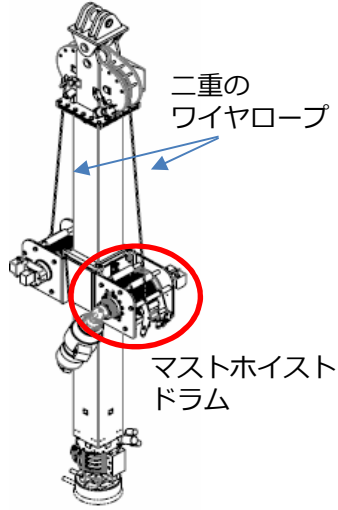
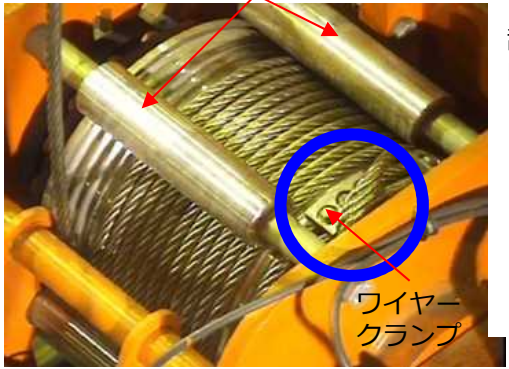
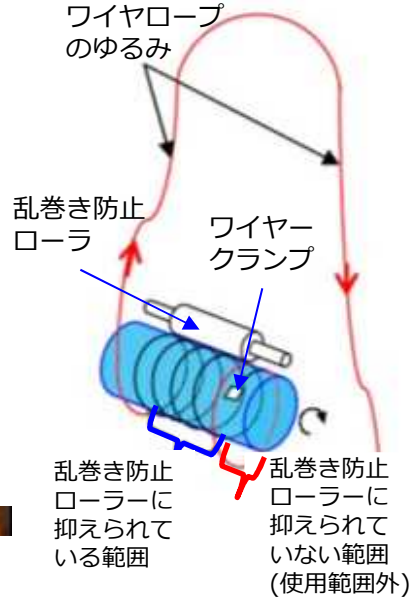
## 【参考4】燃料取扱機マストからの作動流体のにじみについて

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10月15日 マニピュレータでのフランジプロテクタの把持状況の確認のため、当社監理員が現場に出向した際に、マスト下部に作動流体（水グリコール）の滴下痕があることを確認した。滲み個所はマストの水圧ホースと配管の継手部で、滲みは約13秒に1滴程度であった。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>マスト</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水圧ホールリール部 (赤枠部拡大)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>滲み部 (黄枠部拡大)</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ マスト水圧モータ後の旋回調整時に、水圧ホースが当該継手部を引張り・捻れの力が発生したため、継手部の緩みが発生したと想定</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該接続部を取外し、水圧ホースが当該継手を引張らない様に再接続を実施済。          ✓ 再接続後の動作確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>作動流体のにじみであり、燃料は把持されるため、燃料の落下につながる事象ではない。</p>

# 【参考5】燃料取扱機マニピュレータ（左腕）動作不良

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10月15日 燃料取り出し準備作業時にフランジプロテクタ※1を把持した状態で、関節の操作のために固定解除の操作を行った。その際に、マニピュレータの手首が下がり、把持していたフランジプロテクタが下がる事象を確認した。</li> </ul> <p>※1：フランジプロテクタとは、燃料取り出し時に輸送容器のフランジ面を保護する治具</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="450 421 848 865"> <p>フランジプロテクタ マニピュレータ</p> </div> <div data-bbox="931 421 1312 865"> </div> <div data-bbox="1346 421 1986 865"> <p>外れ止め機構 吊り具（フック）</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <p>発生状況写真1</p> <p>発生状況写真2</p> <p>改良型フランジプロテクタ写真</p> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 関節制御用駆動装置※2内部のシート部から僅かに圧力（作動用流体）が低圧側にリークしたことによる持ち上げ力の低下（制御側は異常の無いことを確認済み。）</li> </ul> <p>※2：入力されたエネルギーを物理的運動に変換する装置、マニピュレータは作動流体の圧力で関節内部にあるシリンダーを駆動させることにより動作をさせている。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マニピュレータの予備品は納入済。</li> <li>✓ マニピュレータは、当該関節の固定を解除しない運用で作業（ガレキ撤去作業及び燃料取り出し作業※1）が安全に実施出来ることを確認したため、継続使用。</li> </ul> <p>※1：輸送容器の密封確認作業、燃料取扱時の監視</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マニピュレータで実施していたフランジプロテクタ設置作業は、燃料取扱機補助ホイストを使用して設置する運用とする。燃料取扱機補助ホイストの吊り具（フック）は、外れ止め機構を有することから、設置作業時における落下リスクが低減され安全に設置可能。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>マニピュレータは、直接燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料損傷に至ることは無い。</p>

# 【参考6】燃料取扱機マストワイヤロープの潰れ

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10月18日 燃料取扱機マストを操作していたところ、マストホイスト2のマスト昇降用ワイヤロープに乱巻きが発生し、一部が潰れていることを確認した。</li> <li>点検に伴うマストのツール取外・取付作業において、接続確認のためにマストが着座した後も引き続き巻下げ操作を実施していたことを荷重計等のログにて確認した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>燃料把握機（マスト） 外観図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>マストホイストドラム部 ○部拡大</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>発生メカニズム</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マストの過剰な巻下げによりワイヤロープに緩みが発生。</li> <li>ワイヤロープに緩みが発生した状態で巻き上げ操作を行ったことにより、乱巻が発生し、乱巻き防止ローラーの支柱にワイヤロープが挟まった。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワイヤロープの交換が完了し、動作確認を実施済。</li> <li>マスト無負荷時において、過剰な巻き下げによりワイヤロープの緩みが発生しないようインターロック（動作停止）を設定済。</li> <li>インターロックが作動した際の確認ポイント及び復旧方法を手順書に反映済。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>マストワイヤロープは二重化されており、燃料取り扱い中に燃料を落下させないように設計されている。</p>

## 【参考7】 チャンネルファスナ収納缶干渉について

### ■ 確認結果

12月14日 キャスクの7箇所での収納缶に模擬燃料を着座させる最終確認を行っていたところ、1箇所目は着座できたが、2箇所目においてチャンネルファスナが収納缶※に干渉する事象を確認した。3箇所目及び4箇所目についても同様の状態を確認した。

下部タイププレートが収納缶に入った段階であらかじめ南側に16mm移動させると、4箇所目の収納缶に着座できることを確認した。

12月15日 南側に移動させる手順にて再度キャスク中央の収納缶に模擬燃料を着座させる試験を実施したところ、チャンネルファスナが干渉する事象を確認したことから中断した。

※収納缶：輸送容器内にある燃料を収納する缶

### ■ 調査結果

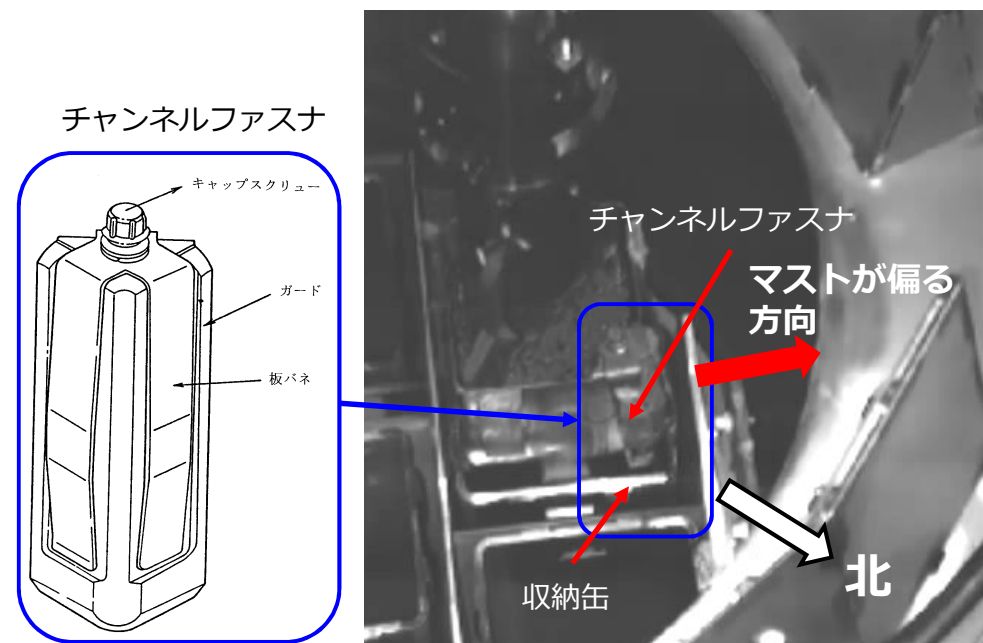
- ・燃料が着座する約800mm上部高さで、北西側に偏ることを確認。
- ・燃料ラックに戻す際に同じ高さ座標にて北側に偏ることを確認。
- ・収納缶には傷などの異常は見られなかった。

### ■ 原因

- ・模擬燃料を繰り返し訓練で使用した結果、チャンネルファスナの板バネが外側に開く形で変形し、キャスクの収納缶に干渉。

### ■ 対策



- ・チャンネルファスナ交換済



- ・チャンネルボックスの燃料体への固定
- ・炉心装荷時の燃料体の相互間隔保持



## 【参考8】 クレーン補巻動作異常について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クレーン補巻に一次蓋締め付け装置を接続し、輸送容器の一次蓋開放作業を実施していた。一次蓋の開放完了後、クレーン補巻に接続した一次蓋締め付け装置を収納架台に収納時（補巻の巻下げ操作中）に『クレーン補巻動作異常(不動作)』が発生し、クレーン補巻の動作が停止した。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>クレーン外観図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>補巻モータ蓋開放</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>触診前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>触診後</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 当該接続端子の設置箇所の振動及び環境（外部との干渉及びケーブルを介した折損に至るような外力の発生はない）では接続端子が折損するような要因がなく、接続端子に有意な変形も認められていないことから、製品不良もしくは取付時の施工不良に起因する接続端子の折損が原因と推定。</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 当該接続端子の交換を実施し、クレーン補巻の動作確認を行い、異常の無いことを確認済。</p> <p>✓ 当該接続端子の施工はホイストメーカーが実施しており、燃料取扱設備では当該ホイストメーカーの施工箇所はクレーン補巻のみであるため、クレーン補巻の接続端子について外観確認、触診確認を実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>クレーン補巻は、直接燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料取扱い中の燃料損傷に至ることは無い。</p>

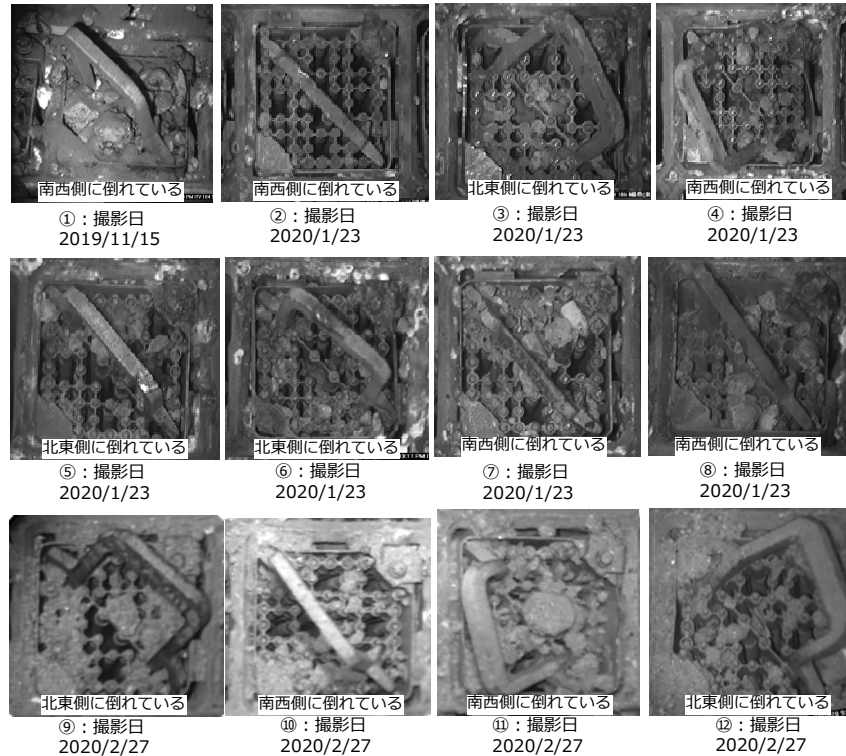
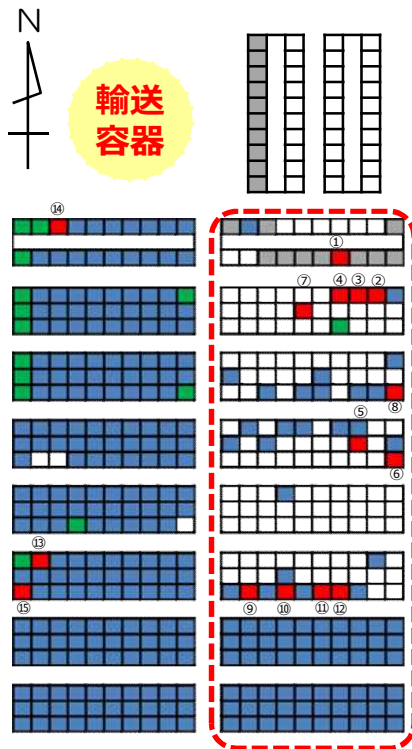
## 【参考9】 収納缶の引っ掛かりについて

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2/15 共用プールにて、構内輸送容器からラックへ燃料取り出しを実施していたところ、1体の燃料について収納缶と外れない事象が発生（燃料を吊り上げると収納缶も一緒に吊り上がる）それ以外の6体の燃料はプール内ラックに取り出しを完了。</li> <li>2/16 収納缶の引っ掛かりに対し治具による解除を試みたが解除できなかった。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>CB外形</p> <p>収納缶断面図</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>燃料つかみ具</p> <p>燃料</p> <p>収納缶</p> <p>通常時の取り出し状況</p> <p>引っ掛かりの状況</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<p>✓ 構内輸送容器による燃料輸送時にチャンネルボックスの外表面と収納缶内表面間に瓦礫が挟まることにより燃料吊り上げ時の抵抗が増加したと推定。</p>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 配備済の収納缶用の吊り治具を用いて、収納缶ごと専用のラックに収納。</li> <li>✓ 吊り治具の使用にあたり、FHMのインターロック設定確認と事前の取り出し訓練を実施済。</li> <li>✓ 燃料を収納缶ごとラックへ取り出し後、予備の収納缶を構内輸送容器に設置し、燃料取り出しを継続。</li> </ul>
<p>備考</p>	<p>燃料は構内輸送容器に装填していること、構内輸送容器は転倒防止台座に固定していることから外部への影響は無い。</p>

# 【参考10】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

- ハンドル変形の目視確認は全燃料について完了。目視確認が難しい軽微な変形の有無は治具により最終判断するため、ガレキを撤去し、治具での判断後にガレキ撤去完了となる。
- 3月27日時点でハンドル変形を確認した燃料は15体。このうち既設FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体。

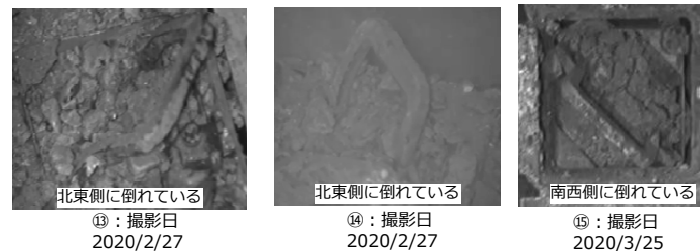
ハンドル変形燃料取扱い区分 (検討中)



No.	型式	ITVによる推定曲がり角度	取扱い区分*
①	STEP2	約10°	AorB
②	9×9A	約10°	A
③	9×9A	約40°	C
④	9×9A	約40°	B
⑤	9×9A	<10°	A
⑥	9×9A	約10°	A
⑦	9×9A	約10°	A
⑧	9×9A	約20°	AorB
⑨	9×9A	約40°	C
⑩	9×9A	約10°	AorB
⑪	9×9A	約60°	B
⑫	9×9A	約60°	C
⑬	9×9A	約40°	C
⑭	9×9A	約20°	AorB
⑮	STEP2	<10°	A

3号機使用済燃料プール内西側拡大図

- : ガレキ撤去完了
- : 燃料ハンドル目視確認完了
- : ハンドル変形を確認【15体】
- : 燃料取出済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機、コンクリートハッチが落下したエリア

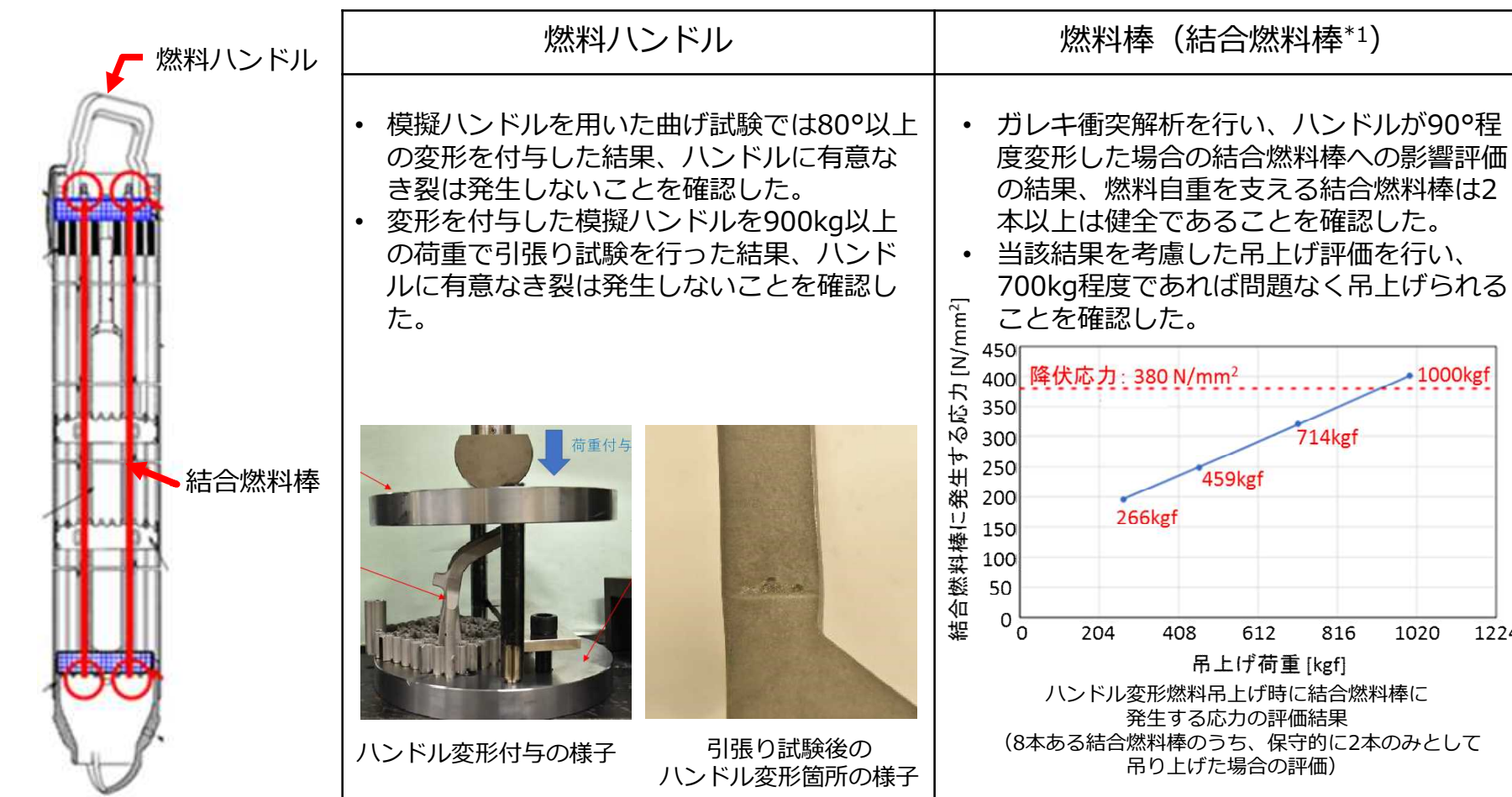


これまで確認したハンドル変形燃料

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形

## 【参考11】 ハンドル変形燃料の吊上げについて

- 燃料吊上げ時は、燃料ハンドルと結合燃料棒<sup>\*1</sup>の二つの部材が荷重を負担する。
- ガレキ衝突によるこれら部材への影響について、実機ハンドル変形燃料よりも厳しい角度まで曲げた条件で、試験、解析評価等を行った結果、吊上げ時の荷重（700kg程度）を制限することで問題なく吊上げられることを確認している<sup>\*2</sup>。



燃料吊上げ時の荷重負担部材

\*1 結合燃料棒：燃料集合体上下のタイプレートを結びつけ保持する8本の燃料棒のこと。

\*2 ハンドル変形燃料15体のうち14体について確認済み。残り1体は評価中。

## 【参考12】 主な納入未完了予備品の代替策

機器名	部品名	代替案	代替処置に必要な期間
燃料取扱機	下部プラットフォーム回転モータ	旧品の消耗品を交換することにより、予備品確保が可能。	速やかな対応が可能
燃料取扱機	ベアリング	故障時には瓦礫撤去作業を優先させ、マストを使用しない工程とすることで作業継続可能。	速やかな対応が可能
マニピュレータ	マニピュレータ右腕 (SAM1)	マニピュレータ (左腕) SAM2の改造で代替可能。	工場に持ち出して改造することから1~2週間程度必要
クレーン制御盤 (現場盤)	無線機	既設のWebカメラ及びPHSで情報共有することで作業継続可能。	速やかな対応が可能
移送容器蓋締付装置	電気コネクタ	直ジョイント化実績があり、修理可能。	速やかな対応が可能
ITV	ケーブルアセンブリ	プール南東壁面のITVのケーブル (15m) を取り外し、余長分をFHMのテンシルトラス底部に干渉等が無いよう整線したうえで載せることで作業継続可能。	速やかな対応が可能
ITV	カメラ用コントロールボード	各ITV毎にカメラ用コントロールボードがあるため、入れ替えにより作業継続が可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	変換器ケーブル	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	水中ポンプ	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能
吸引装置	センサーケーブル	補巻ホイストにブラシを取り付けて輸送容器のフランジ面の清掃作業を実施することで、吸引装置がなくても作業継続可能。	速やかな対応が可能

## 【参考13】燃料取り出し作業班体制について

- 燃料取り出しの体制を強化し取り出しの頻度を増やすため、作業員増員のための追加訓練等を実施する。
- 追加訓練は、輸送容器取扱操作班に対して行う。

	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
<b>燃料取り出しの頻度</b>	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

- 新型コロナウイルス対策として、濃厚接触を防止する措置を実施
  - ✓ 遠隔操作室の共用機材（FHM操作卓、マウス等）やドアノブ等を操作班の入れ替わりの都度消毒。
  - ✓ 遠隔操作室内で作業班全員の対面で実施していた引き継ぎを指揮者のみや電話による対応に見直す。
  - ✓ 燃料取出し作業時は、各班毎に出勤し（従来通り）、他班との接触を防止。

# 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(案)

2020年4月16日

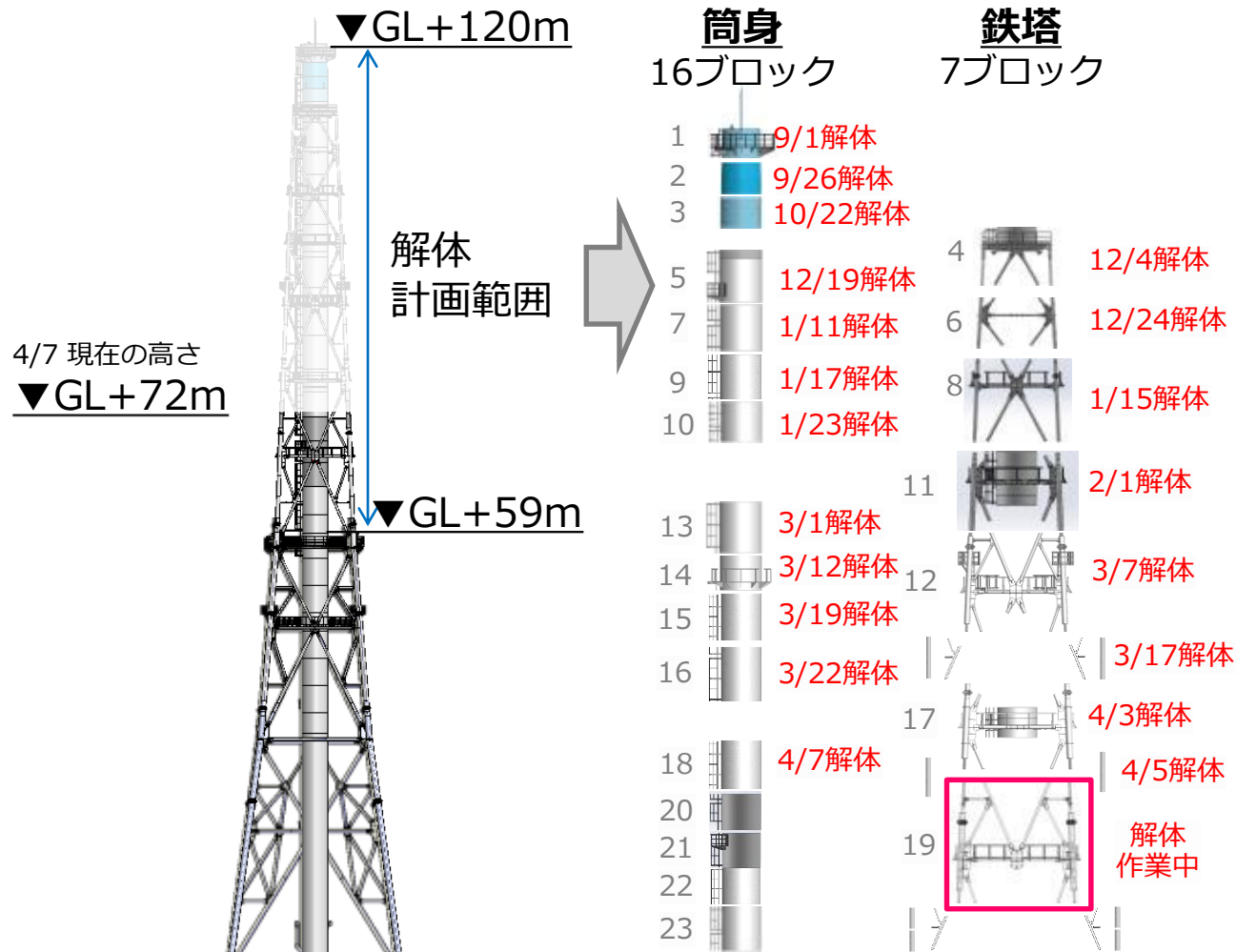
**TEPCO**

---

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、18ブロック目までの解体を4月7日に完了。



ブロック解体とは別に、単体で除却する部材も有り (約60ピース)

## 主な解体部材

名称	筒身解体ブロック
個数	12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	3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	3ブロック/4ブロック 完了
姿 図	

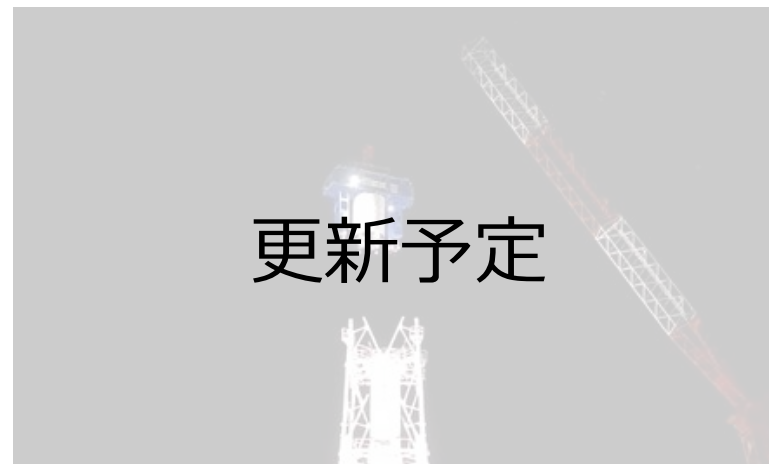


## 2. 至近の作業状況

- 解体前高さ120mであった排気筒は、4月7日現在で、高さ約72mまで解体が進んでいる。



12ブロック目搭乗設備作業状況(2月26日)



13ブロック目筒身解体作業(3月1日)



工事前  
(2019年8月1日)



11ブロック解体後  
(2020年2月4日)



12ブロック解体後  
(2020年3月9日)



16ブロック解体後  
(2020年3月23日)

# 3-1. 筒身頂部蓋の設置目的・概要

## ■ 目的

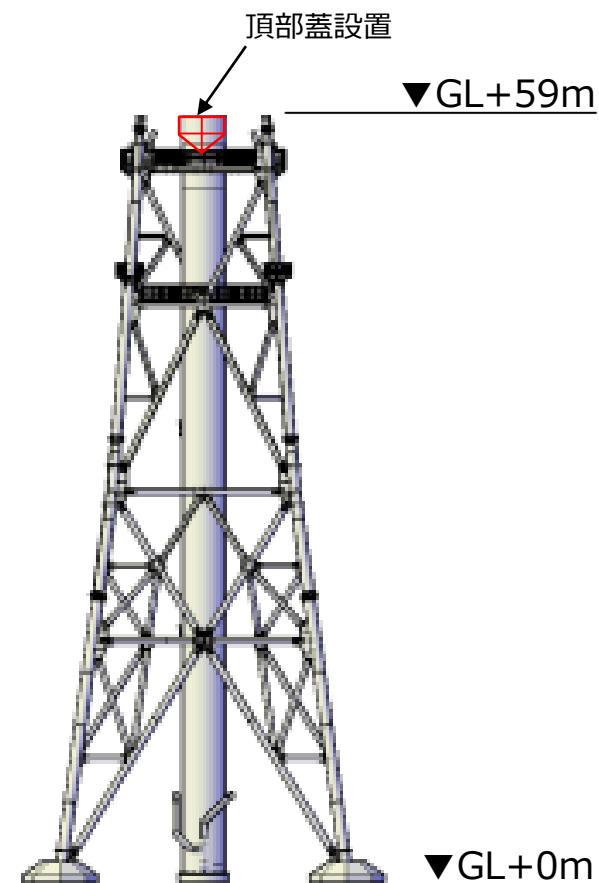
- ✓ 1/2号機排気筒については、頂部より浸入する雨水を、下部よりスタックドレンピットに排水する構造となっている。
- ✓ 1/2号機排気筒ドレンサンプピット水は、雨水時に水位が上昇した際に、ポンプアップにより排水する作業を行っているが、内部の水の放射能濃度が高濃度のまま継続している。
- ✓ 上記により、排気筒頂部からの雨水の浸入を防止する目的で、排気筒解体工事が完了時点で、頂部に蓋を設置することを計画している。

## ■ 設置場所

- ✓ 解体完了後の排気筒頂部 (GL+59m)

## ■ 設計条件

- ✓ 下部の解体を行うまでの一時的な仮設設備とする
- ✓ 作業員被ばくに配慮し、遠隔操作にて着脱可能な仕様とする
- ✓ 地震荷重・風荷重 (建築基準法) に対して、壊れない・飛散しないことを確認する。



排気筒イメージ(解体完了後)

## 3-2. 頂部蓋仕様

### ■ 構造

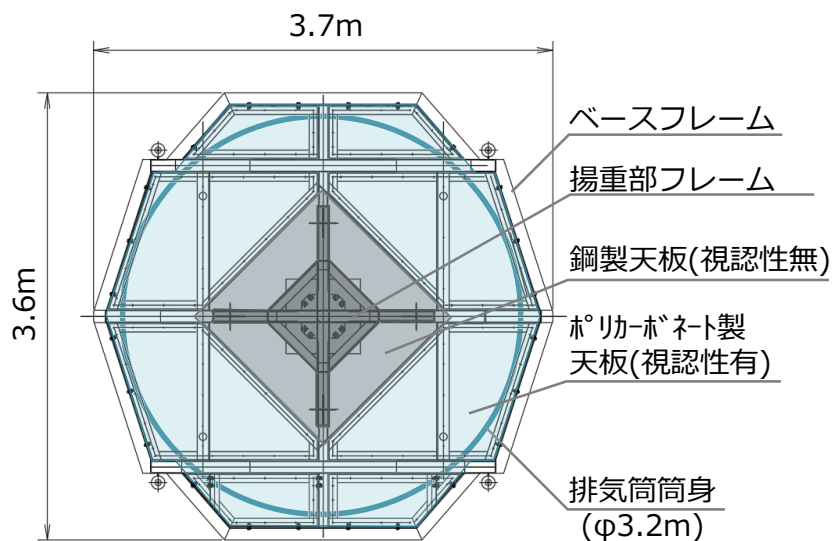
- ✓ 排気筒上面からの雨水の浸入を極力防ぐように頂部を覆う構造
- ✓ 設置時・取り外し時の施工性に配慮し,視認性のある天板と施工時の損傷を防ぐ天板を組合せ
- ✓ インサートフレームが設置時に可動することで内部から突っ張る構造

### ■ 規模

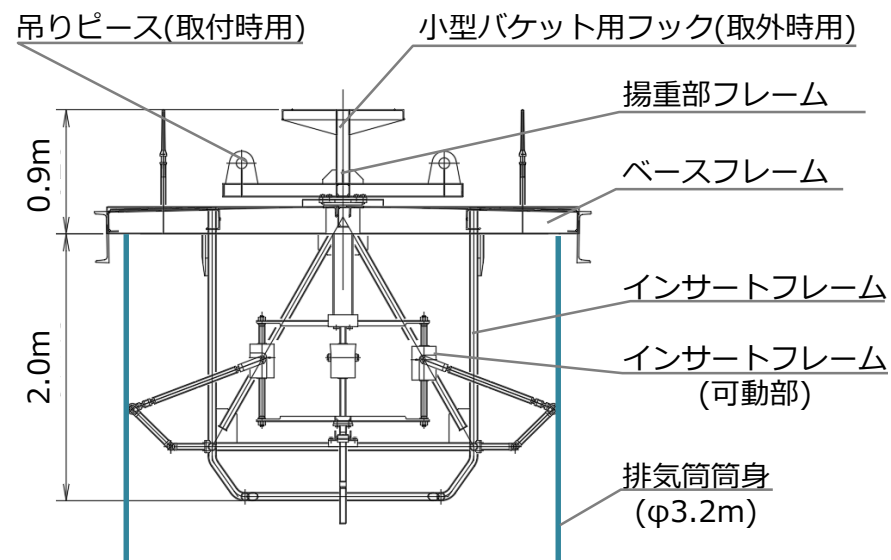
- ✓ W3.7m×D3.6m×H2.9m
- ✓ 全重量 31.4kN (3.2t)

### ■ 材料

- ✓ 天板：ポリカーボネート製＋一部鋼製(SS400)
- ✓ インサート：鋼製(SS400)



頂部蓋 平面図



頂部蓋 断面図

# 3-3. 頂部蓋設置方法

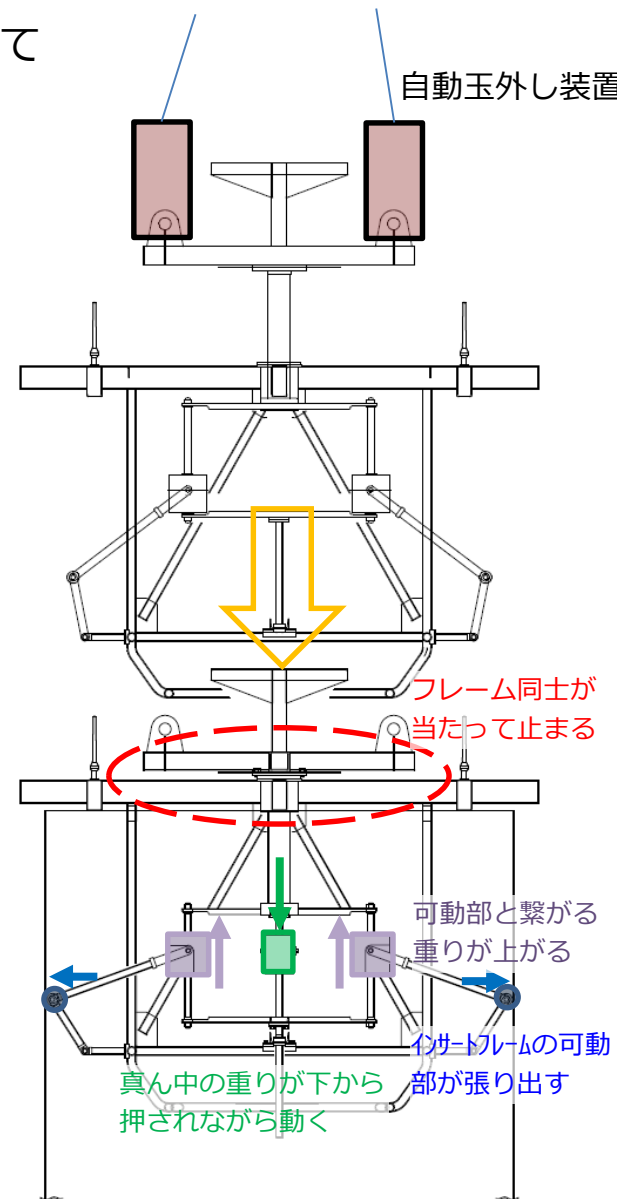
■ 所定高さまで解体完了後、大型クレーンを使用し、遠隔操作にて頂部蓋を設置する計画。

- ① 蓋 吊 り 上 げ 頂部付近にクレーンにて吊り上げる
- ② 位 置 合 わ せ クレーンで水平方向を確認しながら、排気筒頂部とベースフレームが当たるまで巻下ろし
- ③ 吊 り 下 ろ し ・ 固 定 揚重部フレームとベースフレームが当たるまで巻下ろす（約0.6m程度）
- ④ 玉 外 し（遠 隔） クレーン荷重計で吊り荷重が下がった確認した後、自動玉掛け玉外し装置を遠隔操作にて外す
- ⑤ 玉 外 し 装 置 回 収

## 蓋設置作業フロー



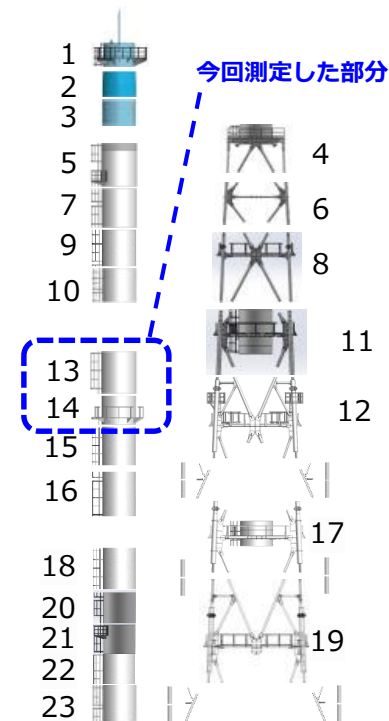
自動玉外し作業状況写真(1号機構台設置工事より)



蓋設置作業概念図

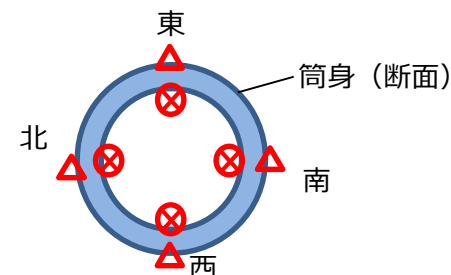
# 4-1. 解体部材の線量率測定結果 ～13,14ブロック目～

- 作業員の被ばく量を管理するために、解体部材（筒身）の表面線量率を測定した。
- 13ブロック目の筒身内部（西側、北側）の局所的な発錆部に高い値を確認しているが、有人作業による小割解体等の計画に影響を与えるものでないことを確認した。
- なお、飛散防止剤を散布して作業しており、作業中ダスト(参考2参照)は有意な変動はないことから、周辺環境影響や作業計画へ影響を与えるものではないと判断。



< 測定部位 >

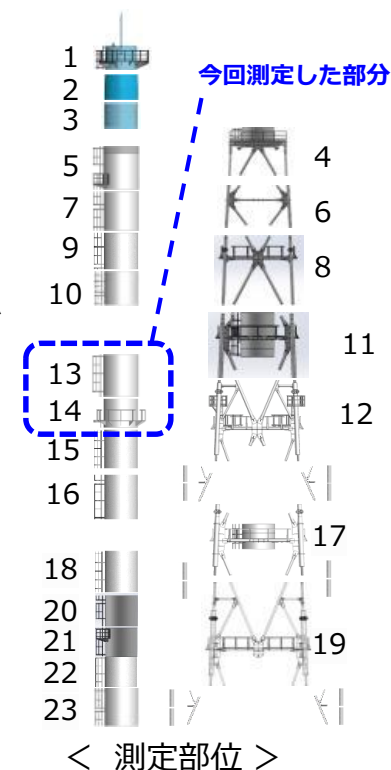
部位	表面線量率 (γ線) [mSv/h]								BG
	筒身内部 (右下図⊗)				筒身外部 (右下図△)				
	東	南	西	北	東	南	西	北	
13	0.05	0.05	0.20	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03~0.05
14	0.04	0.03	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03~0.05



< 測定位置 >

## 4-2. 環境影響評価妥当性確認 ～13,14ブロック目～

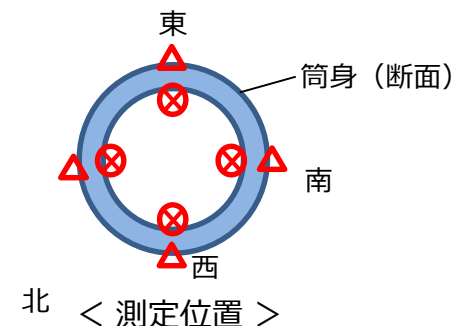
- 解体作業のダスト影響評価の検証のために、飛散防止剤の上から、解体部材（筒身）表面の汚染を直接採取（スミア法）※1し、表面汚染密度を推定した。
- 表面汚染密度は、 $10^2 \sim 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ で検出されたが、解体前に実施した表面汚染密度の評価値（ $10^3 \sim 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ ）と同等かそれ以下であることを確認した。
- また、吊り下ろした直後に、スミヤろ紙のα核種の表面汚染密度も測定し、検出限界値未満であることを確認した。その後、分析室でα自動測定装置による全αの詳細分析を別途行ったところ、検出限界を上回り、最大 $7.6 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2$ を確認したが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ $4.0 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$ ）以下の値である。（詳細分析結果は、参考1参照）



部位	表面汚染密度 [ $\text{Bq/cm}^2$ ]※2			
	筒身内部（右下図⊗）			
	東	南	西	北
13	$5 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$8 \times 10^2$
14	$4 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$4 \times 10^3$	$8 \times 10^2$

部位	α核種の表面汚染密度 [ $\text{Bq/cm}^2$ ]※3			
	筒身内部（右下図⊗）			
	東	南	西	北
13	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$
14	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$

- ※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング      ※2 スミヤろ紙をGe半導体検出器で定量（Cs-137の表面汚染密度）  
 ※3 スミヤろ紙を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

- 現在、19ブロック目の解体作業を進めており、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。
- 解体完了後、排気筒頂部へ蓋を設置する予定。
- 蓋設置が完了次第、ヤード資機材の撤去等を実施し次作業へ引渡し予定。
- 現在仮置き中の筒身部材については、規制庁殿と協議し事故分析等に使用するための試験片を一部から採取した上で、順次小割解体・保管エリアに移送する。(6月から開始予定)

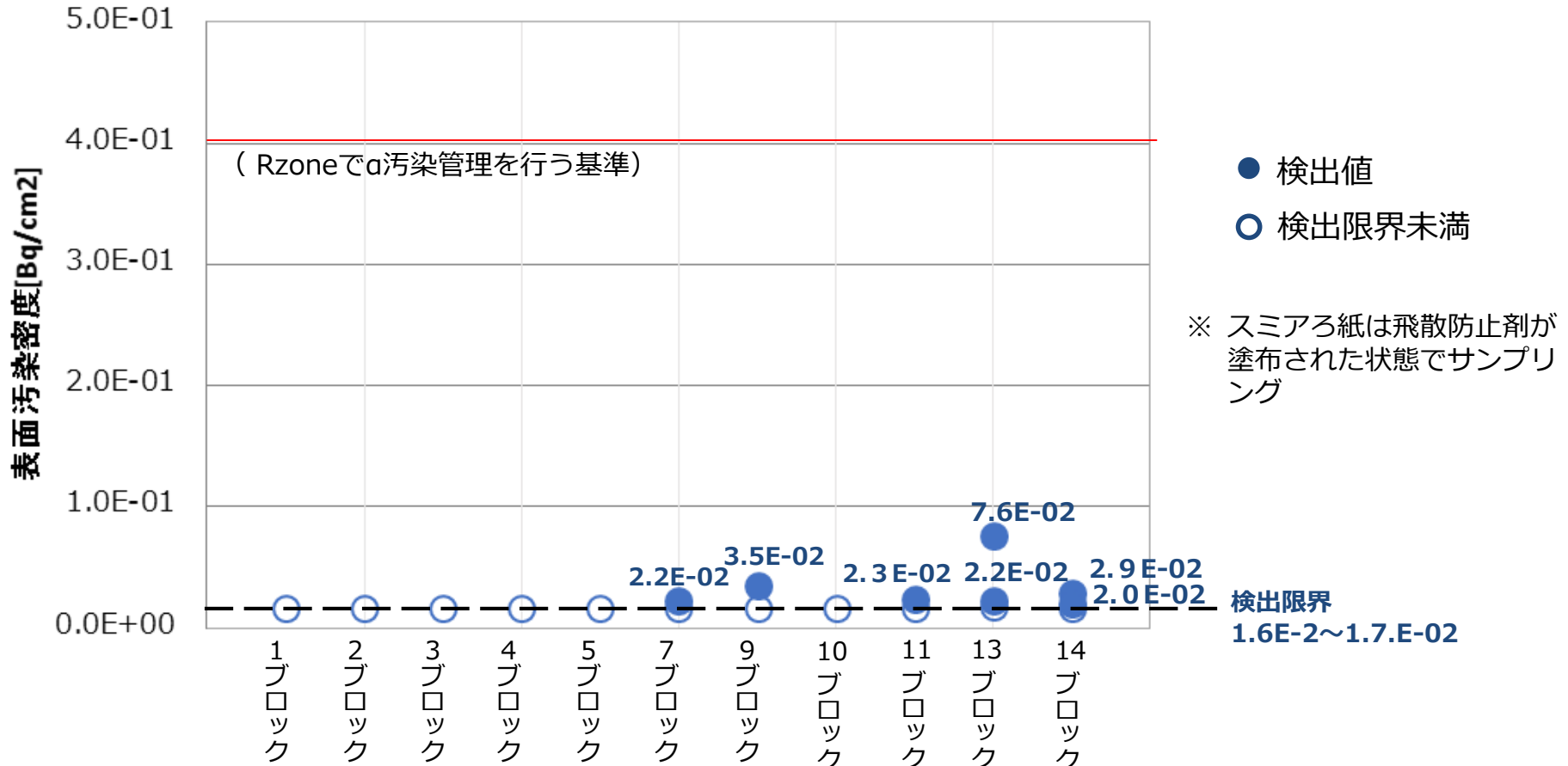
排気筒解体工事 工程表

	2019年度		2020年度		
	2019年8月～2020年3月		4月	5月	6月
解体工事	1B～17B解体		18～23B解体	▼頂部蓋設置完了 ▼解体完了 ■■■■■■■■ 悪天候等により変動する可能性有り	
解体材小割保管	鉄塔小割・保管エリアに移送			筒身小割・保管エリアに移送	

※『B』は解体ブロックの番号を示す

# 参考1. 全α詳細分析結果

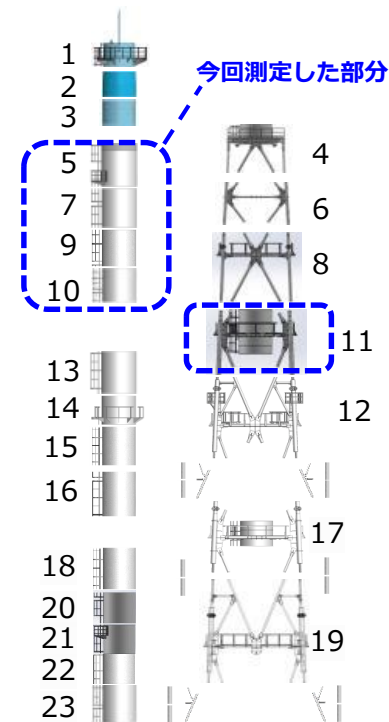
- 吊下した筒身の内側で採取したスミアろ紙については、吊下した直後にZnSサーベイメータで全αの定量測定（4-2. 環境影響評価妥当性確認）を行った後、スミアろ紙を分析室に持ち込み、α自動測定装置による全αの詳細分析を別途行っている。
- 今回、13,14ブロック目の詳細分析結果で4箇所中2箇所（13, 14ブロックいずれも北側、西側）で検出限界を上回る値が確認されたが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ $4.0 \times 10^{-1}$  [Bq/cm<sup>2</sup>]）以下の値である。なお、1～5,10ブロック目の筒身では検出限界を上回る値は検出されていない。



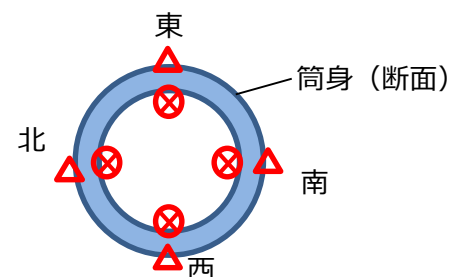


# 参考2-1. 解体部材の線量率測定結果～5,7,9,10,11ブロック目～

- 作業員の被ばく量を管理するために、解体部材（筒身）の表面線量率を測定した。
- 9ブロック目の筒身内部に局所的な発錆部があり、これまでよりも高い値を確認しているが、有人作業による小割解体等の計画に影響を与えるものでないことを確認した。
- なお、飛散防止剤を散布して作業しており、作業中ダストは有意な変動はないことから、周辺環境影響や作業計画へ影響を与えるものではないと判断。



< 測定部位 >

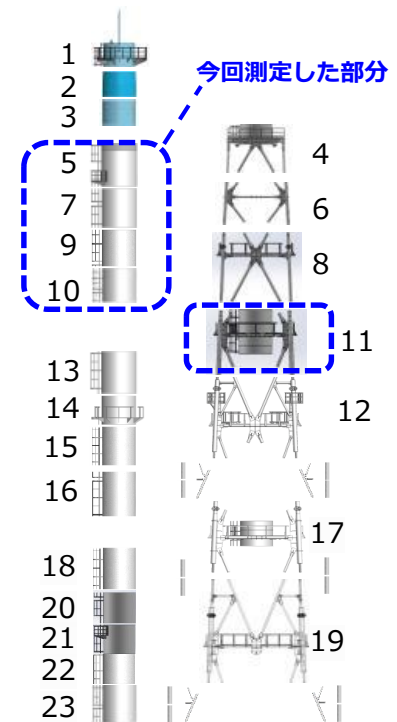


< 測定位置 >

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	
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
10	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03~0.05
11	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

# 参考2-2. 環境影響評価妥当性確認 ～5,7,9,10,11ブロック目～

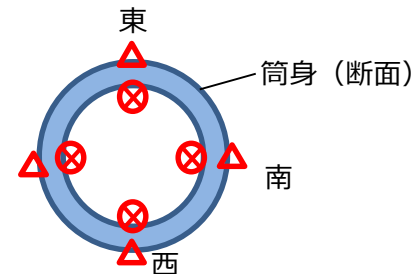
- 解体作業のダスト影響評価の検証のために、飛散防止剤の上から、解体部材（筒身）表面の汚染を直接採取（スミア法）※1し、表面汚染密度を測定した。
- 表面汚染密度は、 $10^1 \sim 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ で検出されたが、解体前に実施した表面汚染密度の評価値（ $10^3 \sim 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ ）と同等かそれ以下であることを確認した。
- また、吊り下ろした直後に、スミヤろ紙のα核種の表面汚染密度も測定し、検出限界値未満であることを確認した。その後、分析室でα自動測定装置による全αの詳細分析を別途行ったところ、検出限界をわずかに上回る $3.5 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2$ を確認したが、Rzoneでα汚染管理を行う基準（ $4.0 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$ ）以下の値である。（詳細分析結果は、参考1参照）



< 測定部位 >

部位	表面汚染密度 [ $\text{Bq/cm}^2$ ]※2			
	筒身内部（右下図⊗）			
	東	南	西	北
5	$6 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
7	$3 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$
9	$5 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$4 \times 10^3$	$3 \times 10^2$
10	$4 \times 10^2$	$9 \times 10^1$	$8 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
11	$8 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$8 \times 10^2$	$1 \times 10^3$

部位	α核種の表面汚染密度 [ $\text{Bq/cm}^2$ ]※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	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$
10	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$	$< 6 \times 10^{-2}$
11	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$



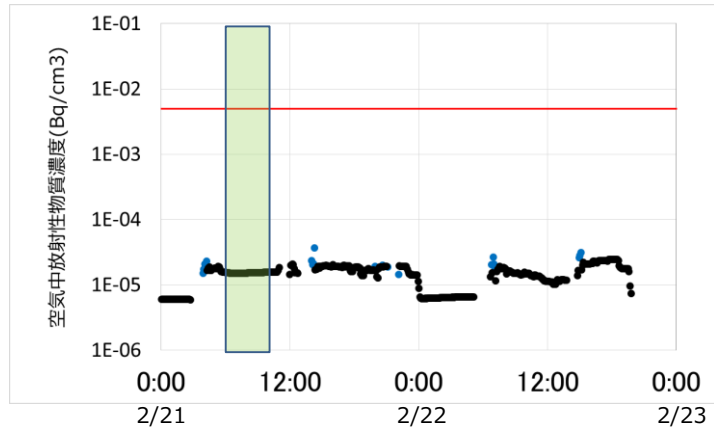
北 < 測定位置 >

※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング      ※2 スミヤろ紙をGe半導体検出器で定量（Cs-137の表面汚染密度）  
 ※3 スミヤろ紙を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

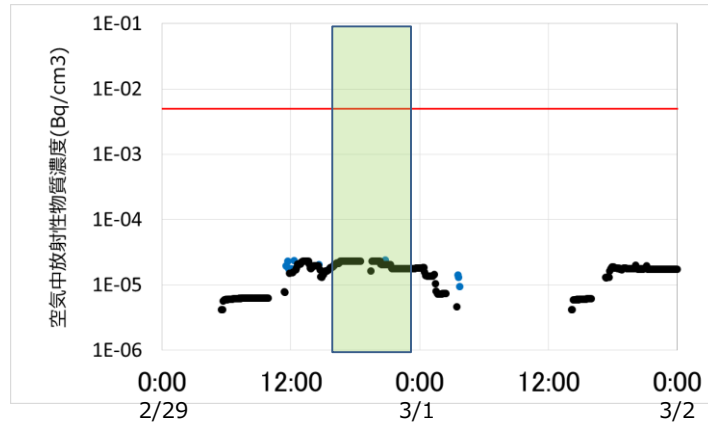
# 参考3-1. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～13ブロック目の解体時～ **TEPCO**

- 13ブロック目の筒身切断作業中（2/21,2/29：図中  背景部）のダスト濃度が、管理値未満( $5 \times 10^{-3}$  Bq/cm<sup>3</sup>)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。

2/21

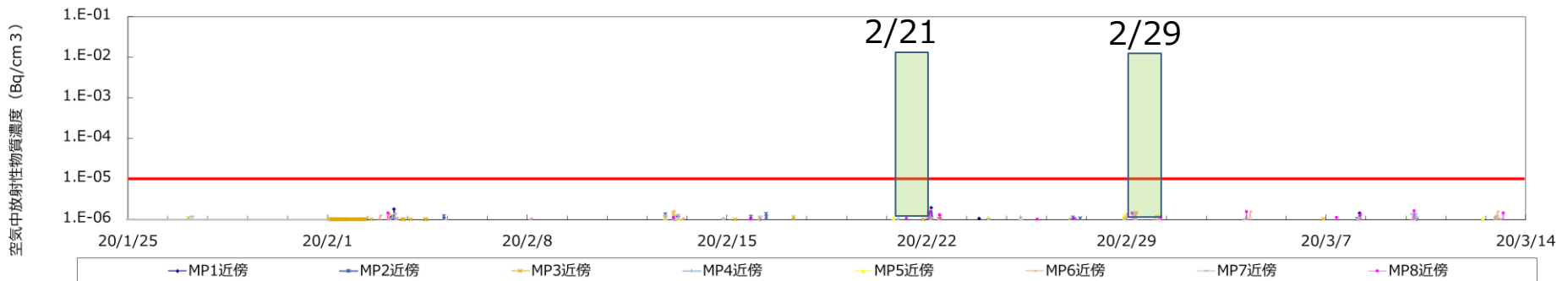


2/29



- 空気中放射性物質濃度（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 >

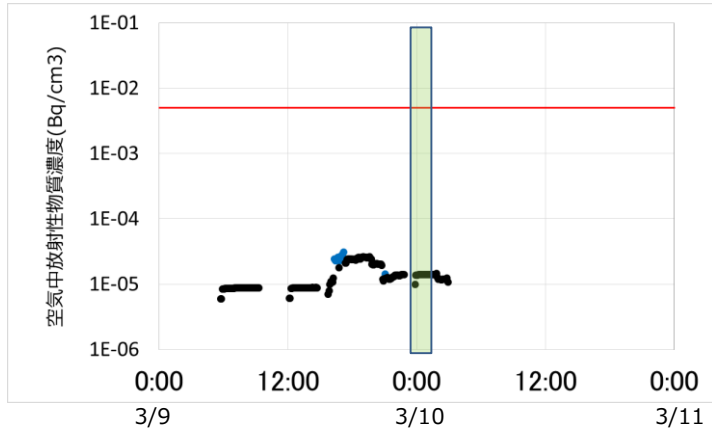


## < 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/1/25 ～ 2020/3/14） >

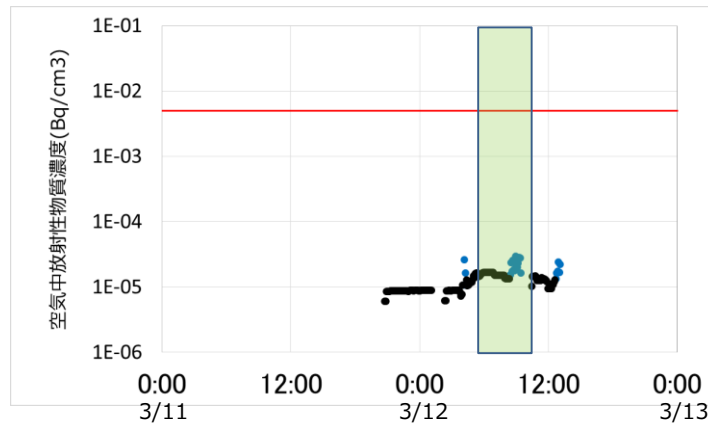
# 参考3-2. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～14ブロック目の解体時～ **TEPCO**

- 14ブロック目の筒身切断作業中（3/9-10,3/12：図中  背景部）のダスト濃度が、管理値未満( $5 \times 10^{-3}$  Bq/cm<sup>3</sup>)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。

3/9-10

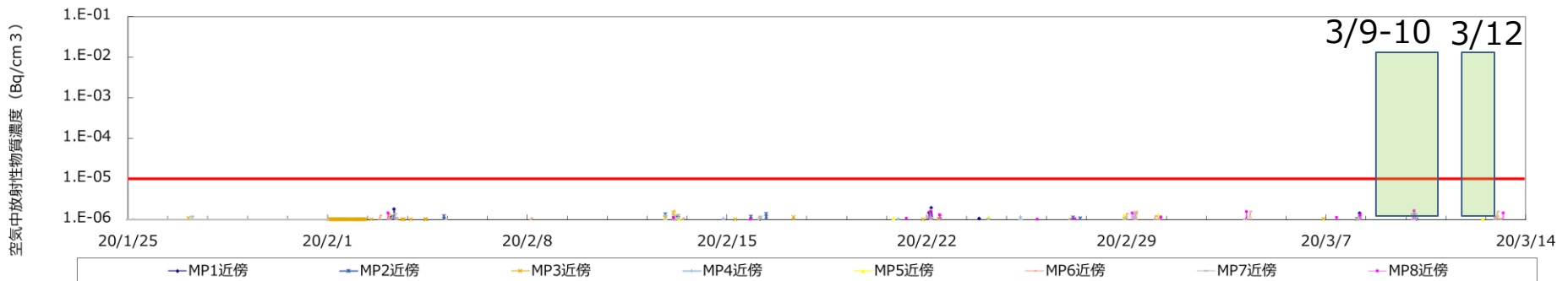


3/12



- 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

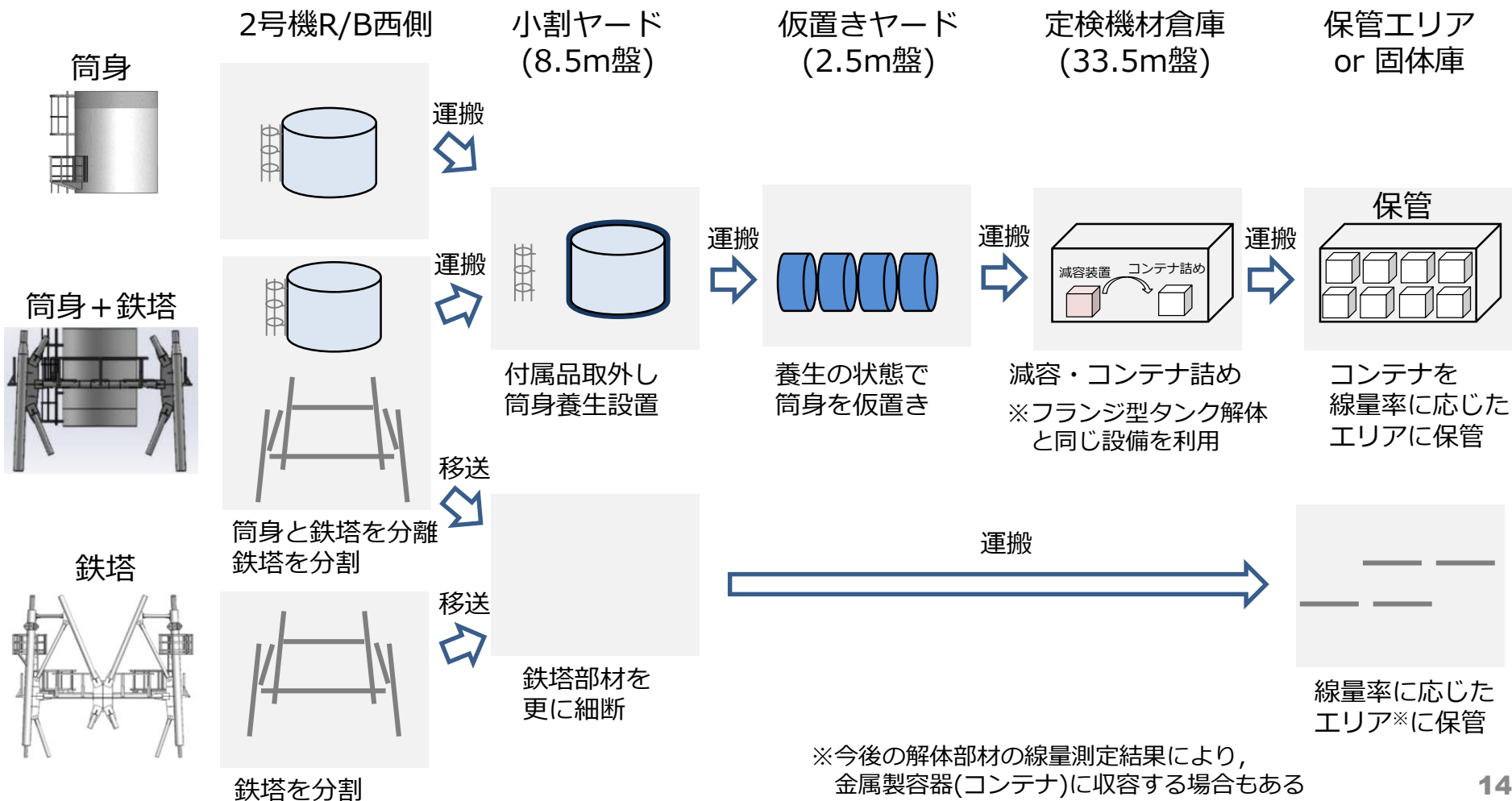
## < 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >



## < 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2020/1/25 ～ 2020/3/14） >

# 参考4. 解体部材の吊り下ろし後の取り扱い

- 筒身は、フランジ型タンクと同様に建屋内外でダスト監視を行いながら減容し、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保管を6月頃より開始予定。
- 筒身の一部は規制庁殿と協議の上、試験片を採取し事故分析等に使用するため保管。
- 鉄塔は、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を実施中。



## 事故故障報告2件 2/17監視評価検討会における質問回答(案)

- ・ 6号機残留熱除去系ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について
- ・ 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット水位低下事象について

2020年4月16日

---

東京電力ホールディングス株式会社

- 
1. 6号機残留熱除去系ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について
  2. 1/2号機排気筒ドレンサンプピット水位低下事象について

## 1. 1 経緯

---

6号機残留熱除去系（以下「RHR」）ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁(MO-E12-F004B)にシートリークが確認されたことから、11月19日に当該弁の手動増し締めを実施した。

その際、ハンドホイールシャフト（手動操作ハンドル軸部）を折損させた。

本事象は、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則（以下「福島第一規則」）第18条第4号における安全上重要な機器の機能を有していないため、11月26日 15:00 事故報告対象と判断した。



## 1. 2 時系列

---

10月17日：当直の依頼により，直営にて1回目の増し締めを実施（シートリーク継続）

11月19日 14時30分頃：2回目の増し締めを実施

11月19日 15時頃：ハンドホイールシャフト折損

11月19日 17時頃：設備所管グループ内情報共有

炉内に燃料がないことから，原子炉への注水機能の要求がない。  
また，使用済燃料プールの冷却が可能であるため，設備所管GMはシャフト折損事象の不適合にて対応を行うこととした。

11月25日11時頃：不適合管理事務局より問い合わせ有り

安全上重要な機器等の故障に該当する可能性があるのではないかと確認を受けた。（設備所管グループは現状の6号機の状態では，実施計画Ⅲ（特定原子力施設の保安）第2編の運転上の制限に要求がないことから，グループ内の情報共有に留まり安全上重要な機器には該当しないと考えていた）

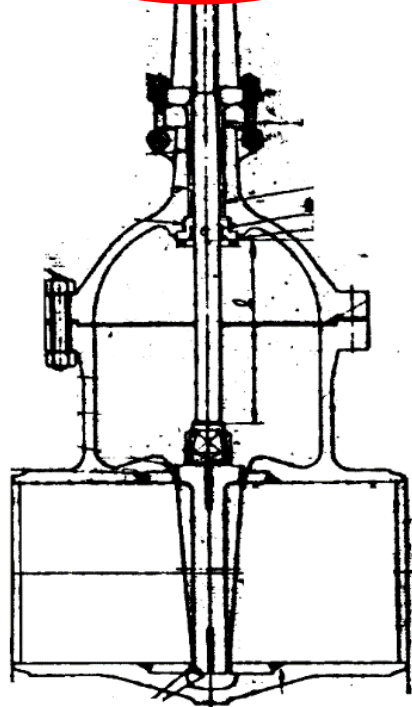
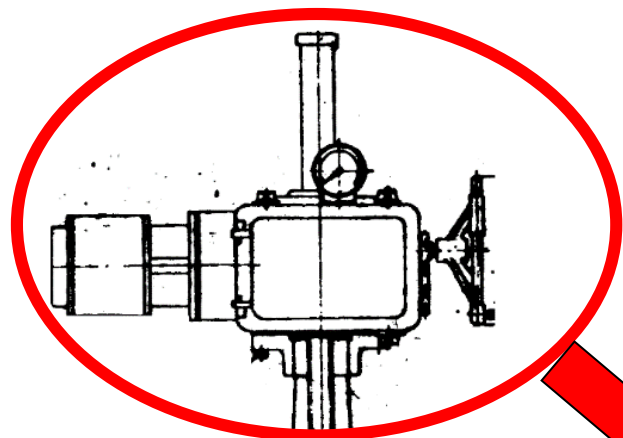
11月25日17時30分：関係各所と情報共有を行った。

11月26日15時00分：事故報告対象と判断

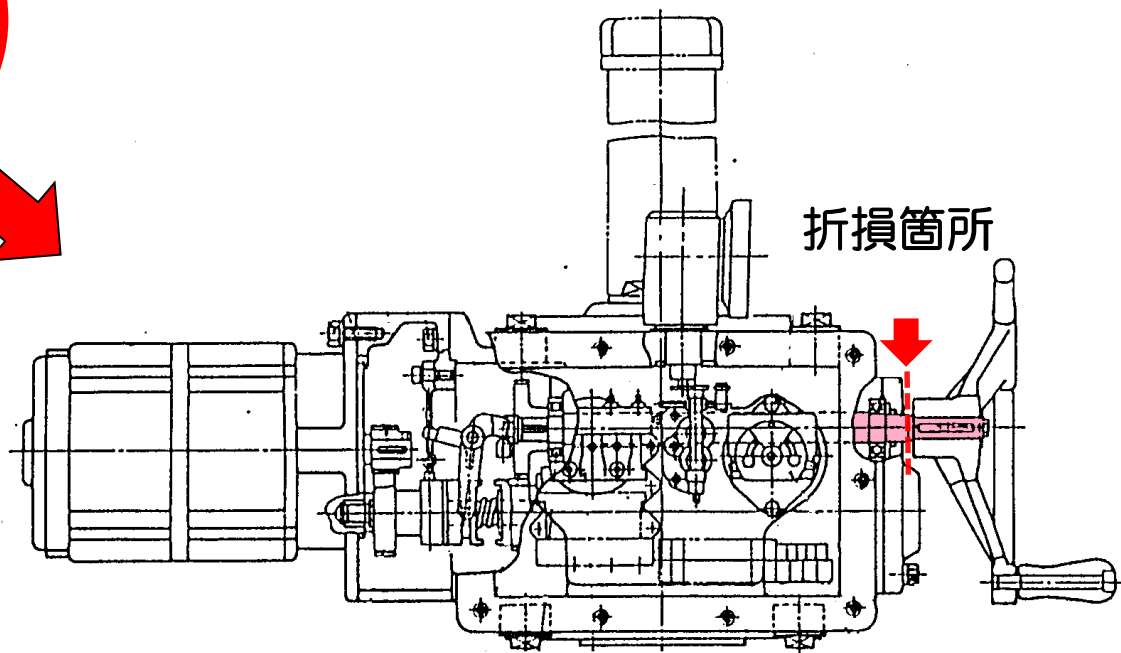
設備所管グループより，トラブル調査検討会事務局に「安全上重要な機器等」の故障に該当する可能性があることを報告し，トラブル調査検討会による事実確認を実施したところ，11月26日に「安全上重要な機器等」の故障に該当すると判断※した。

※現在は，福島第一規則第18条が改正され，第4号「安全上重要な機器等」の扱いが廃止されたこと，また，5・6号機に関する実施計画の見直し（令和2年3月26日認可）により，RHR系の要求機能としては使用済燃料プールの冷却及び補給水系（以下「MUW」）からの補給機能としており，当該弁は要求対象外である。

# 1. 3 折損箇所詳細



弁外形図

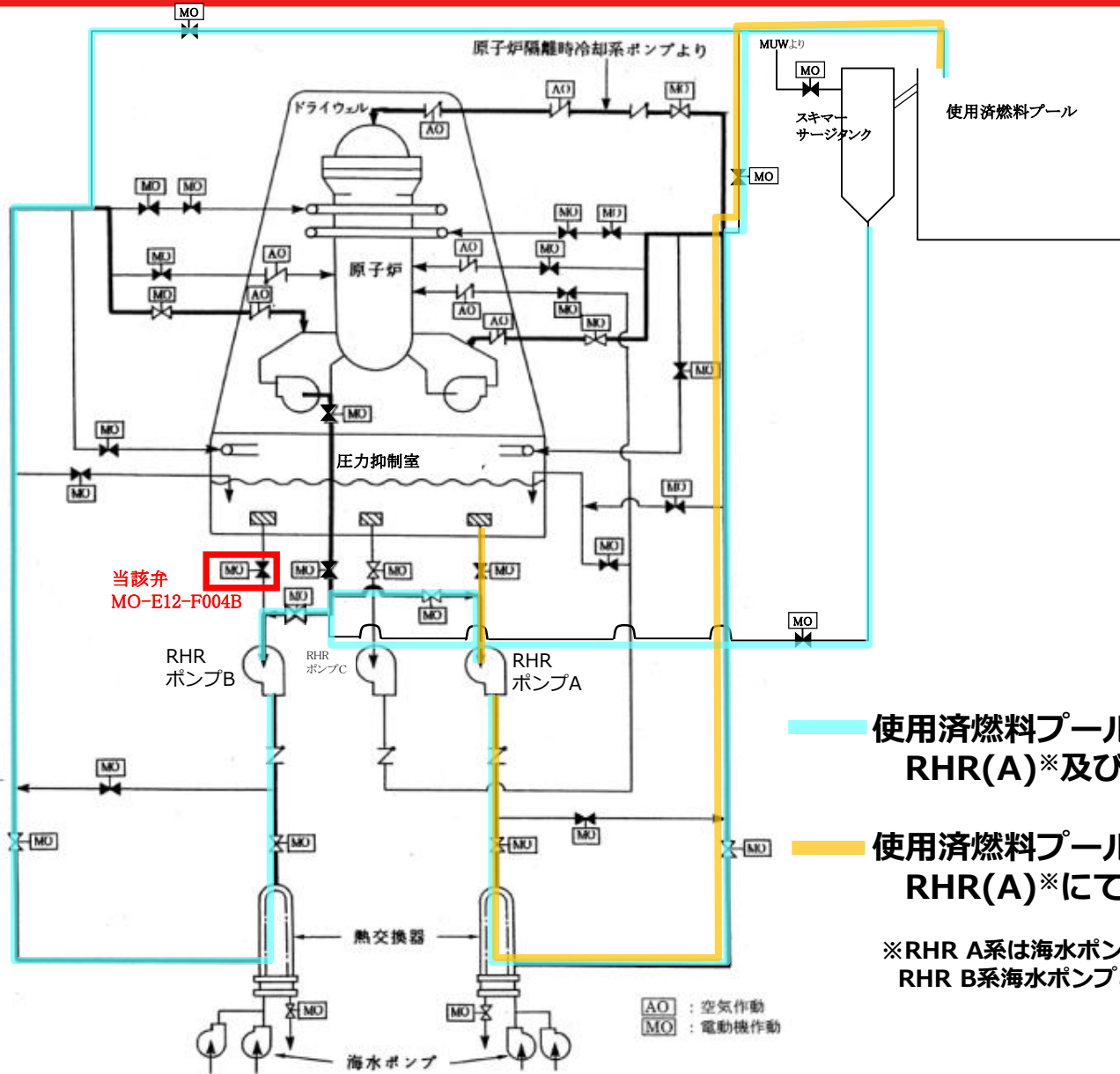


折損箇所

■ : ハンドホイールシャフト

弁駆動部詳細図

# 1. 4 系統概要図



— 使用済燃料プールの冷却  
RHR(A)\*及び(B)にて冷却が可能

— 使用済燃料プールへの補給  
RHR(A)\*にて補給が可能

\*RHR A系は海水ポンプが点検中のため、運転にはRHR B系海水ポンプとのタイラインを使用する。

AO : 空気作動  
MO : 電動機作動

### 推定原因

□手動操作ハンドルによる増し締め代のない電動弁に対して、二人がかりでそれぞれ補助工具（ウィルキー）を掛けて閉側に増し締め操作を行ったため、シャフト部に許容荷重を超える過大なねじりによるせん断応力がかかったことから折損に至った。

### 要因分析にて確認された事案

- ・原因調査の段階で、当該電動弁の増し締めについて弁製造企業へ確認したところ、電動駆動による全閉位置からは、手動操作ハンドルによる増し締め代がない弁であることが分かった。
- ・シートリークを改善しようとする意識から、予め設定した増し締め代（約6.2 mm）まで締め込もうと補助工具（ウィルキー）を使用した。

### 折損に対する対策

#### ○補助工具（ウィルキー）の使用方法に対する対策

1).補助工具（ウィルキー）は、弁保護の観点から、弁の増し締めには使用しないこととし、社内ルールに反映する。

2).弁操作の過程において、弁が固く手動で動かない場合には補助工具（ウィルキー）の使用を可能とするが、弁が全閉位置に到達した以降は、補助工具（ウィルキー）での追加操作は実施しないこととし、事例紹介にて所員周知を行う。

#### ○シートリーク起因による増し締めを実施する場合の対策

1).シートリークの発生により弁の増し締めが必要と判断した場合には弁製造企業に増し締めの実施可否及び実施方法について確認するなど必要な検討を行った上で実施することとし、事例紹介にて所員周知を行う。

## 1. 7 2/17監視評価検討会における質問①

○当該弁の増し締めを実施しているが、その後の調査で増し締めできない弁であることがわかっている。品質管理上の問題をどのように考えているのか説明いただきたい。

### 回答

・当該弁の分解点検には、圧力抑制室の水抜きが必要となること、及びRHR系は淡水系であり、異物噛み込みの可能性は低いことから、増し締めの検討に至った。

なお、通常はシートリークが確認された場合、分解点検や弁開閉による異物除去※、増し締めの対応を検討する。 ※海水系の弁はシート部に異物が噛み込み、シートリークの要因となる。

・本操作を行うにあたり、経験上の知識や図面を基に増し締めの検討を進めたが、どの程度の増し締めが可能であるか不明確であったことから、通常当該弁の保守を行っている弁保守企業に確認することとした。

・東京電力として、弁保守企業から得られた情報に対し、グループ内での共有による技術的根拠の確認が行われなかったこと、並びに弁製造企業への確認を行わなかったことが品質上の問題点と考えている。

今後、シートリークが発生した場合には、弁の仕様や過去の点検履歴、弁製造企業への増し締めの可否等を確認するとともに、確認結果も踏まえて必要な検討やグループ内で妥当性を確認した上で、点検や増し締め等の処置を実施する。また、処置の結果については、弁製造企業から得られた情報をノウハウとして蓄積し、「技術的根拠」として活用していくことを考えている。

## 1. 8 2/17監視評価検討会における質問②-1

○現在も当該弁のシートリークが継続していると報告されている。RHR系統機能あるいは圧力抑制室の水位上昇等への影響について説明いただきたい。

### 回答

◆RHR系統機能への影響については、以下のことから影響はない

- ✓RHR(B)系については、停止状態において、シートリークのある当該弁及び停止時冷却系切替弁（MO-E12-F006B）を全閉とすることで、圧力抑制室への流入はない。
- ✓RHR(B)系を非常時熱負荷モードで運転した場合、当該弁のシートリーク量（130L/h）が圧力抑制室へ流入するが、スキマーサージタンクへの補給（MUW系による通常補給）により使用済燃料プールの水位維持が可能である。
- ✓RHR系は使用済燃料プール冷却浄化系（以下「FPC」）のバックアップであり、待機状態にある。またRHR系を使用する場面においては、RHR(A)系を優先して運転する。

## 1. 8 2/17監視評価検討会における質問②-2

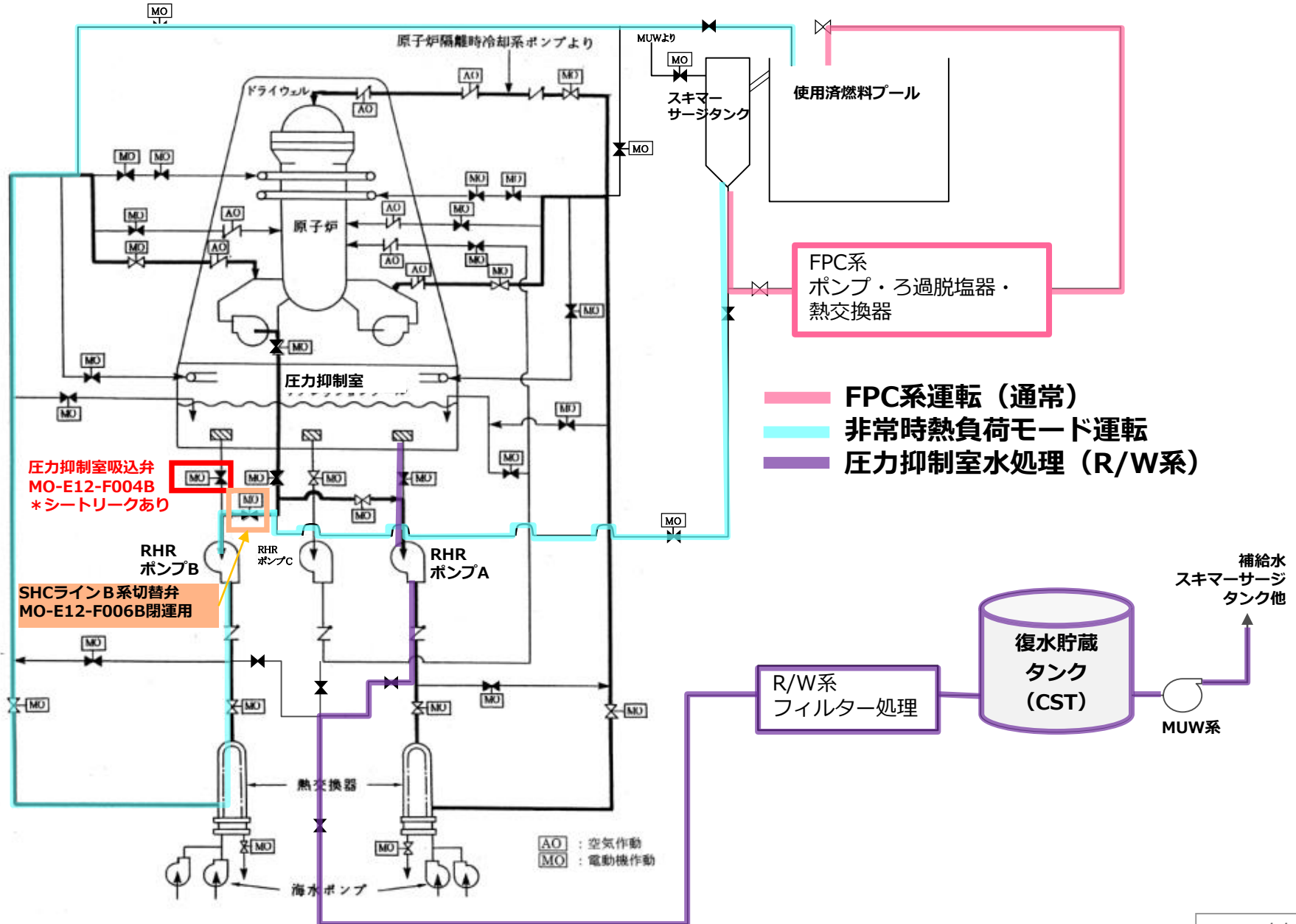
○現在も当該弁のシートリークが継続していると報告されている。RHR系統機能あるいは圧力抑制室の水位上昇等への影響について説明いただきたい。

### 回答

- ◆圧力抑制室の水位上昇への影響については、水位が上昇したとしても、廃棄物処理系（以下、「R/W」）にて処理可能であることから、影響はないと考える
- ✓ 圧力抑制室水位上昇：圧力抑制室の水位は現状低いレベルにあり、水処理が必要となるが水位を下げる事が可能である。
  - ✓ 圧力抑制室の水は廃棄物処理系で処理した後、プラント保有水（補給水）として使用する。
  - ✓ 1.9 系統概要図（FPC系、R/W系含む）参照



# 1. 9 系統概要図 (FPC系、R/W系含む)



## 1. 10 3/25面談における追加質問

○ノウハウとして蓄積し、活用していくことについて、その方向性やタイムスケジュールを明確にしていきたい。

### 回答

現場力向上を目的として、以下の方法でノウハウの運用（蓄積・活用）を構築する。

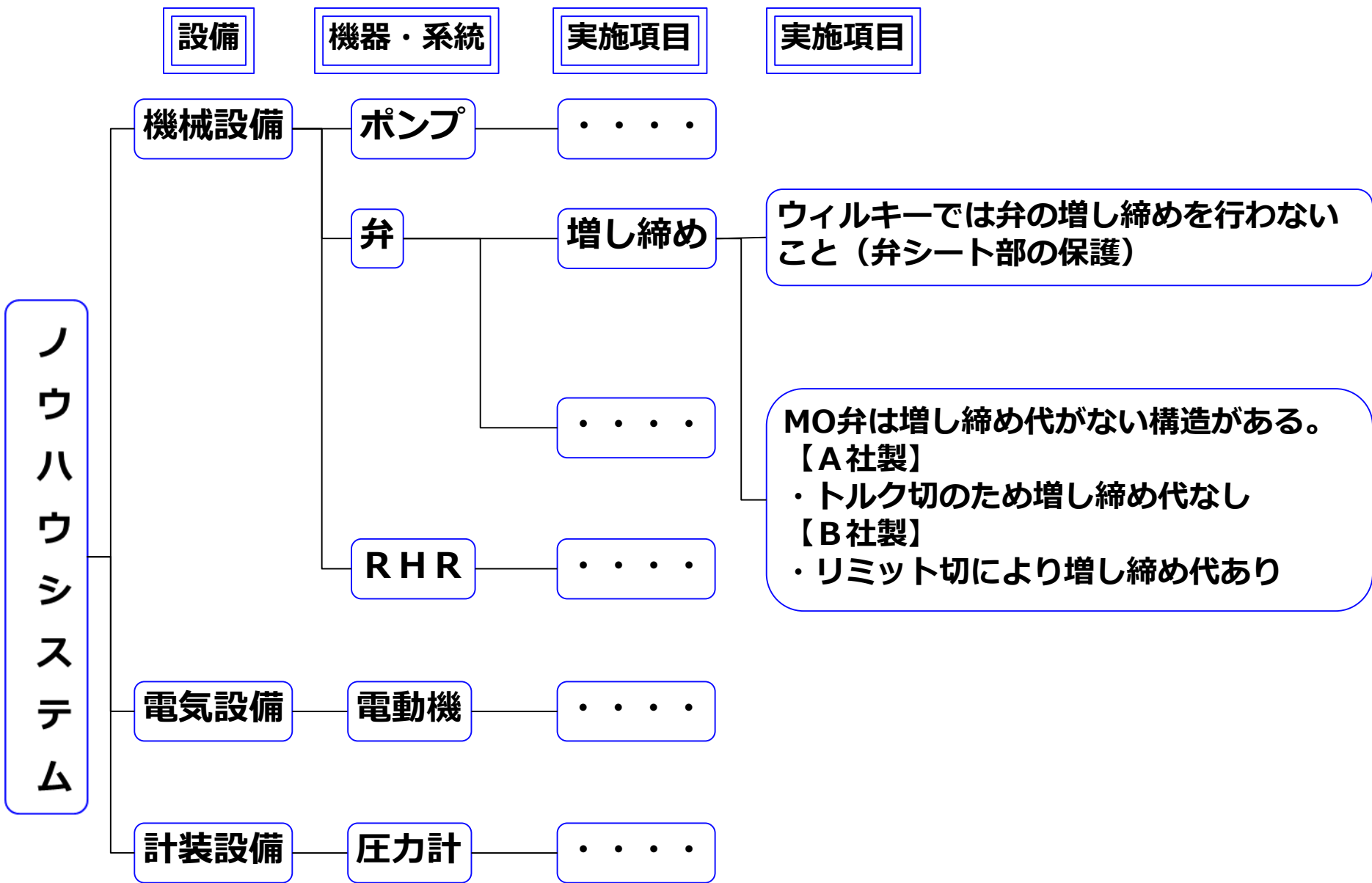
#### 【スケジュール】

- ①ノウハウ蓄積・活用方法の検討：～2020年5月
- ②運用方法説明：2020年6月

#### 【運用方法】

- ①-1：ノウハウ蓄積方法の検討
  - ・各設備のノウハウ分類（カテゴリ）、蓄積方法のルールの検討
  - ・各グループが蓄積している技術的な知識・手順等をノウハウシステム（仮称）へ入力
- ①-2：ノウハウ活用方法の検討
  - ・蓄積したノウハウが埋もれずに活用されるための継続的な活用方法の検討
- ②運用方法の説明
  - ・全所員が活用できるようノウハウ蓄積方法及び活用方法の説明会を実施

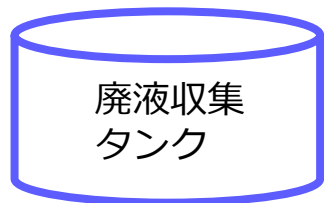
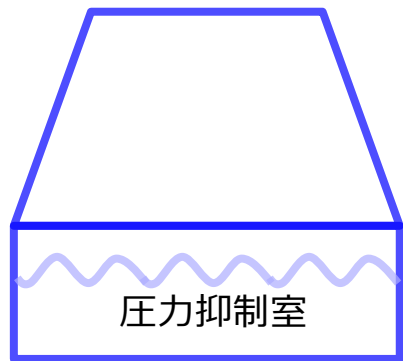
# 1. 1.1 ノウハウ整備のイメージ



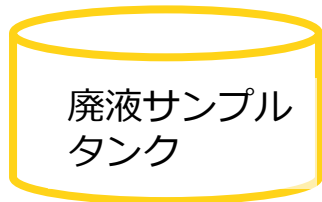
# (参考) 6号機圧力抑制室水の処理フロー

6号機

5号機

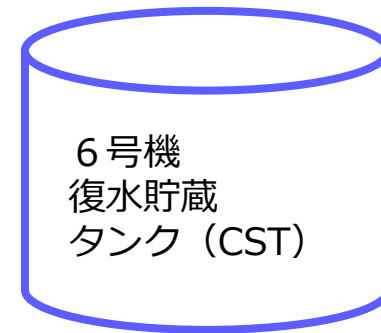
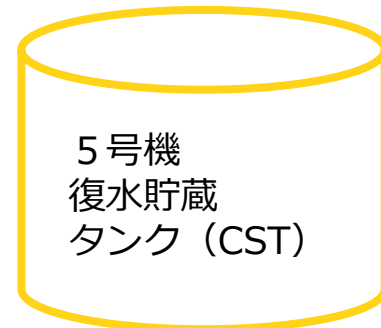
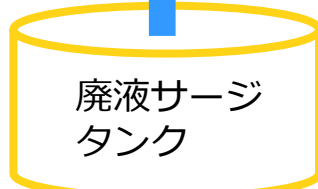


液体廃棄物処理系



床ドレンろ過器

A rectangular box representing the floor drain filter of Unit 5.



補給水系へ

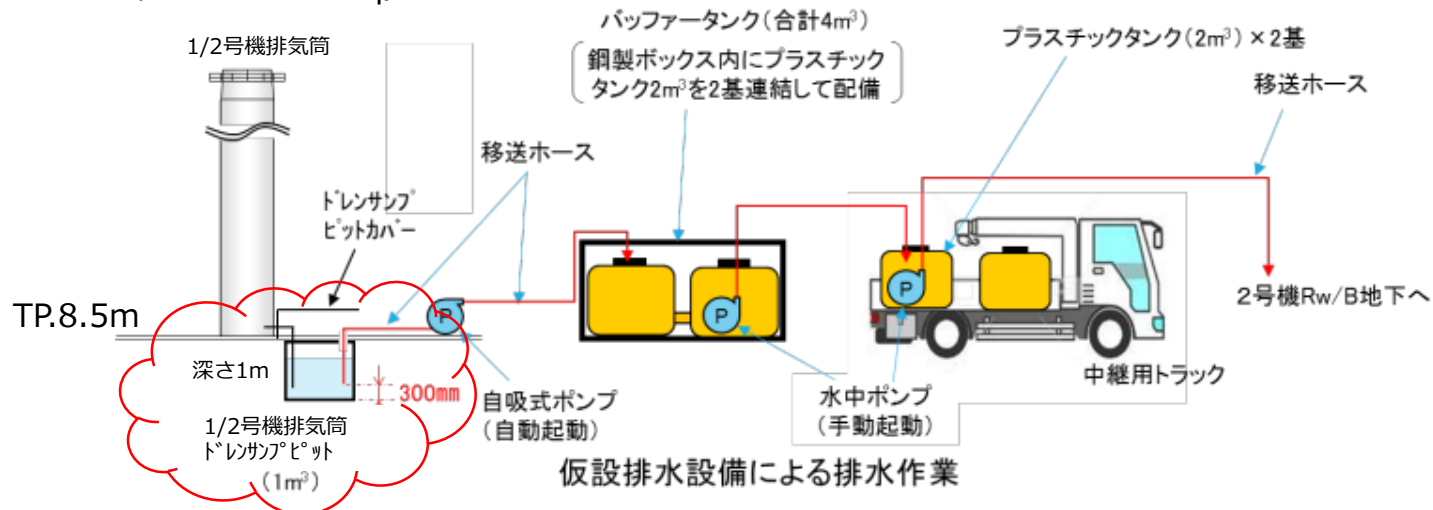
Arrow pointing to the supply water system.

- 
1. 6号機残留熱除去系ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について
  2. 1/2号機排気筒ドレンサンプピット水位低下事象について

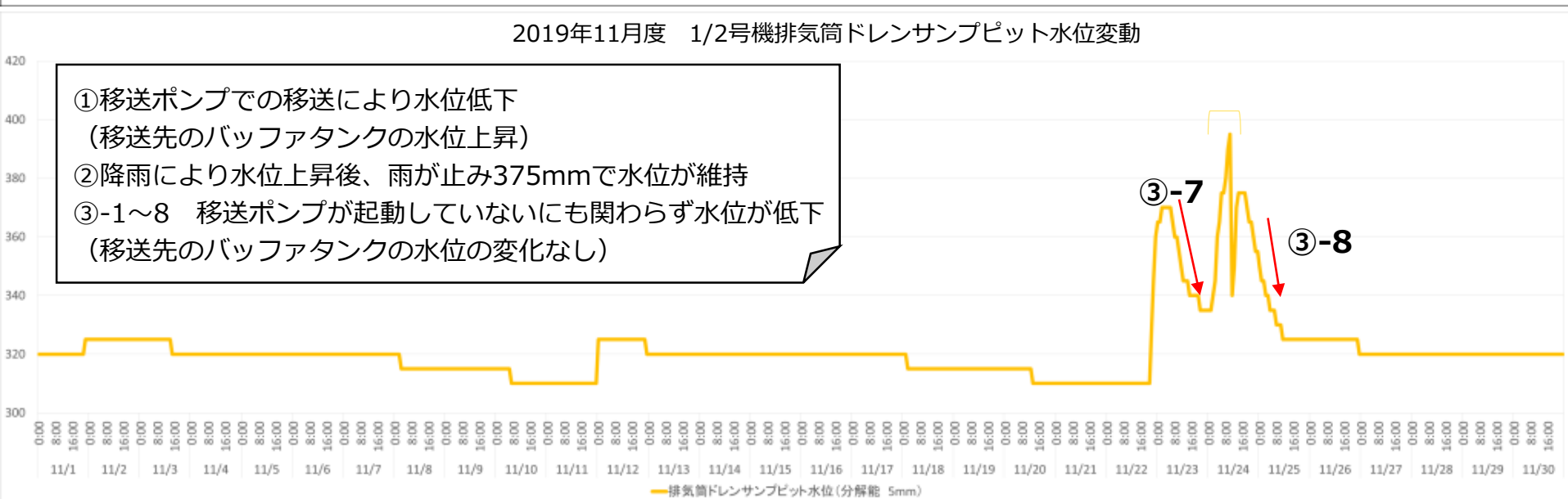
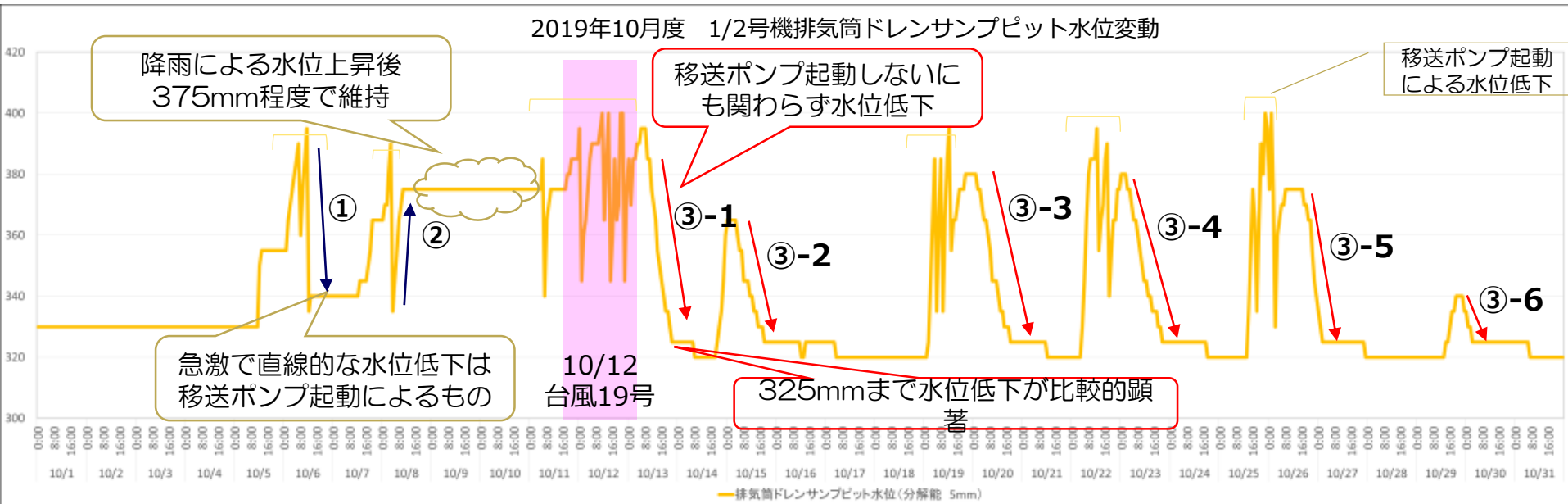
## 2. 1 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットの水位低下事象

- 11/26に、1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット（以下：ピット）の水位のトレンドデータを確認したところ、移送ポンプが起動しないにもかかわらず、水位が低下する事象を確認した。（通常は1回／日の水位確認の運用）
- その後、過去に遡ってトレンドデータを確認したところ、10/12の台風19号以降当該事象が見られることがわかった（11/27）。
- 低下した水位の合計値とピット面積（1m<sup>2</sup>）から、当該ピットから流出した可能性がある水の量は約370L、総放射エネルギーはガンマ核種で8.3×10<sup>9</sup>Bq、全ベータ核種で7.4×10<sup>9</sup>Bqと推定。
- 本件について11/28の10時30分に、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条第12号「発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、核燃料物質等（気体状のものを除く）が管理区域内で漏えいしたとき」に該当すると判断した※。

※ 「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条の運用について（訓令）」での軽微な漏えいの目安は、総放射エネルギーとしてガンマ線放出核種で1.0×10<sup>8</sup>Bq、全ベータ放射エネルギーでガンマ線源の100倍（1.0×10<sup>10</sup>Bq）であり、本件はガンマ核種で目安を超えたものと判断。

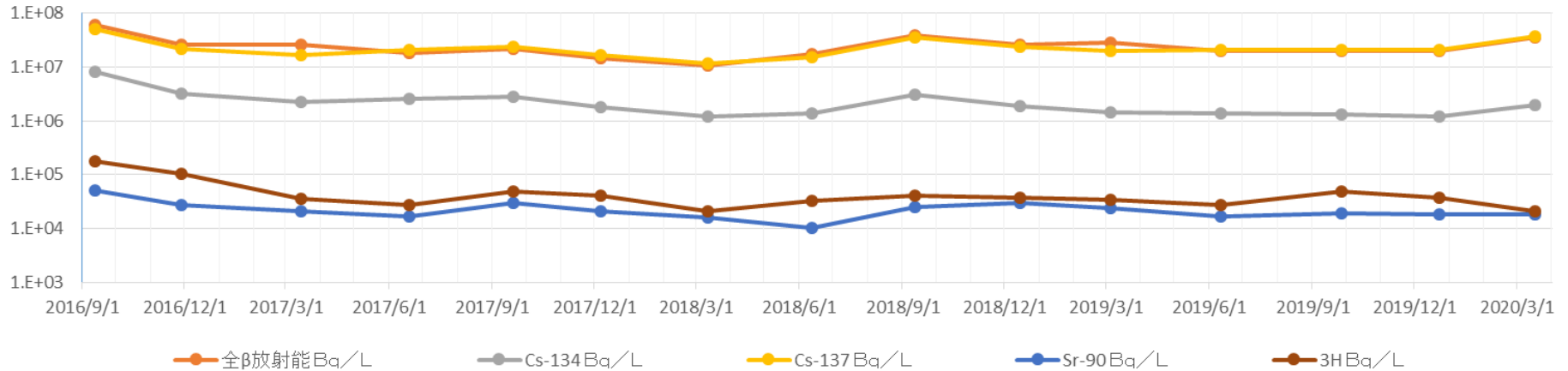


## 2. 2 水位データ (2019年10月、11月)



## 2. 3 1 / 2号機排気筒サンプルピット溜まり水分析結果

1/2号機排気筒ドレンサンプルピット溜まり水分析結果



採取日	全β放射能	Cs-134	Cs-137	Sr-90	3H
	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
2016/9/12	5.959E+07	8.254E+06	5.190E+07	5.097E+04	1.731E+05
2016/11/28	2.601E+07	3.218E+06	2.157E+07	2.695E+04	1.054E+05
2017/3/14	2.590E+07	2.286E+06	1.683E+07	2.084E+04	3.524E+04
2017/6/19	1.818E+07	2.596E+06	2.094E+07	1.692E+04	2.757E+04
2017/9/19	2.180E+07	2.776E+06	2.375E+07	2.949E+04	4.791E+04
2017/12/6	1.477E+07	1.775E+06	1.645E+07	2.055E+04	4.140E+04
2018/3/12	1.067E+07	1.191E+06	1.159E+07	1.626E+04	2.108E+04
2018/6/12	1.748E+07	1.371E+06	1.513E+07	1.033E+04	3.260E+04
2018/9/12	3.966E+07	3.071E+06	3.566E+07	2.498E+04	3.979E+04
2018/12/14	2.612E+07	1.887E+06	2.387E+07	3.007E+04	3.745E+04
2019/3/5	2.800E+07	1.448E+06	1.978E+07	2.366E+04	3.439E+04
2019/6/11	1.975E+07	1.399E+06	2.104E+07	1.657E+04	2.762E+04
2019/9/27	2.000E+07	1.331E+06	2.118E+07	1.909E+04	4.761E+04
2019/12/23	2.016E+07	1.224E+06	2.132E+07	1.833E+04	3.645E+04
2020/3/17	3.495E+07	1.960E+06	3.749E+07	1.843E+04	2.090E+04



## 2. 4 2/17監視評価検討会における質問①

---

○応急対策として2月中旬にポンプの吸い込み管を交換するとしている。  
結果について説明いただきたい。

### 回答

- ・2020年2月14日に吸い込み管を交換を完了している。詳細は次頁、次々頁参照。

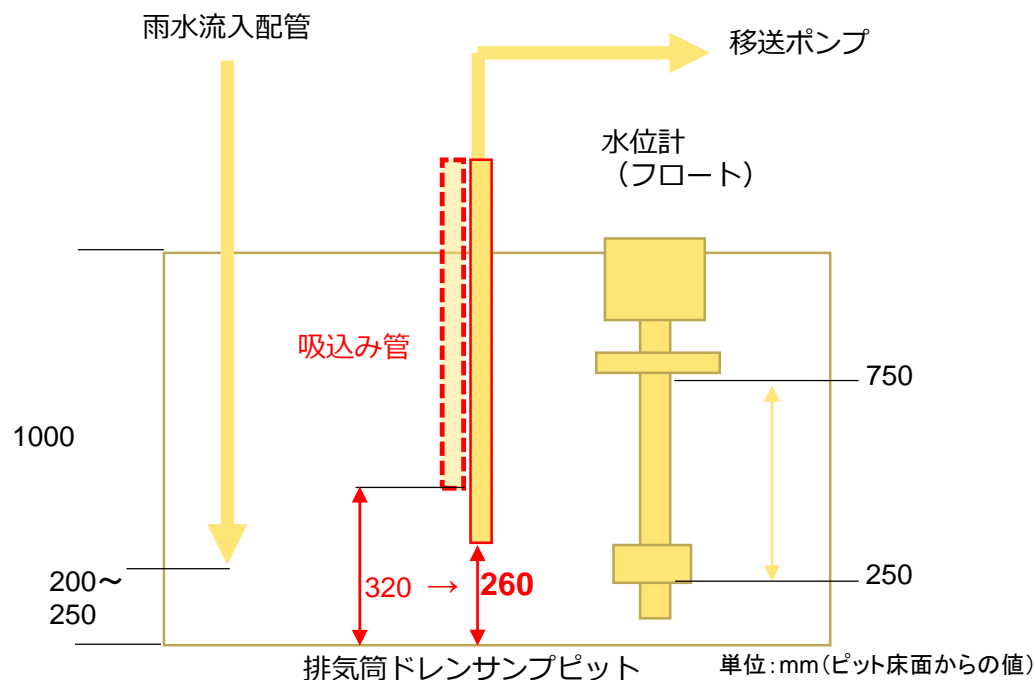
## 2. 5 応急的な対策

吸い込み管を交換し、以下の通り水位管理を開始（2020年2月14日～）。

吸込み下限値：260mm※（交換前：320mm）

水位管理：300mm～260mm（交換前：340mm～325mm）

※250mm以上とすることで、雨水流入配管の水封を維持

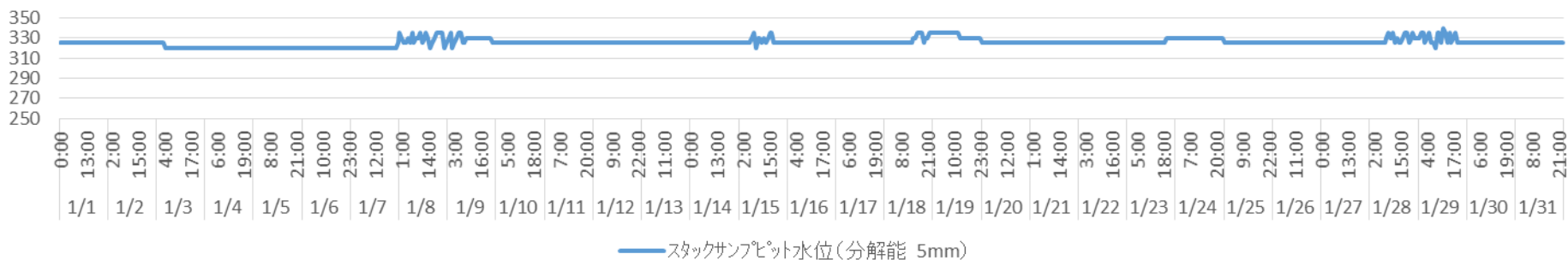


総被ばく線量：2.73人・mSv  
個人最大被ばく線量：0.54mSv  
近傍での作業時間：約2分

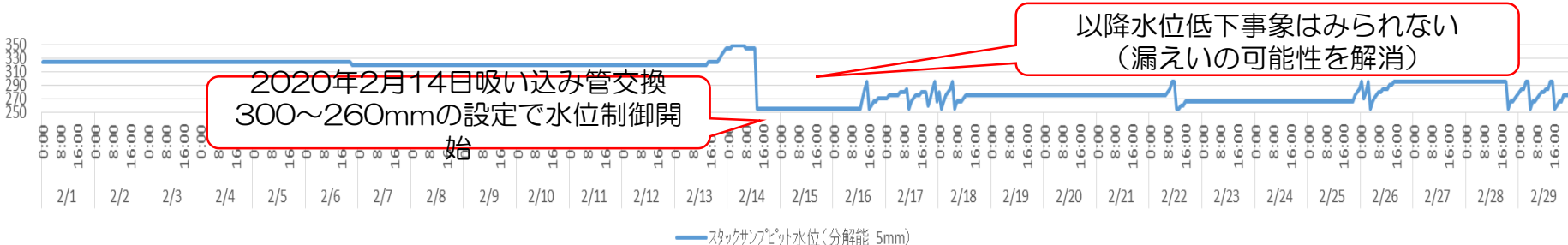
水位低下事象が緩やかとなる325mmより低い水位で管理できるようになり、漏えいの可能性を解消した。

## 2. 6 応急的な対応前後の水位データ

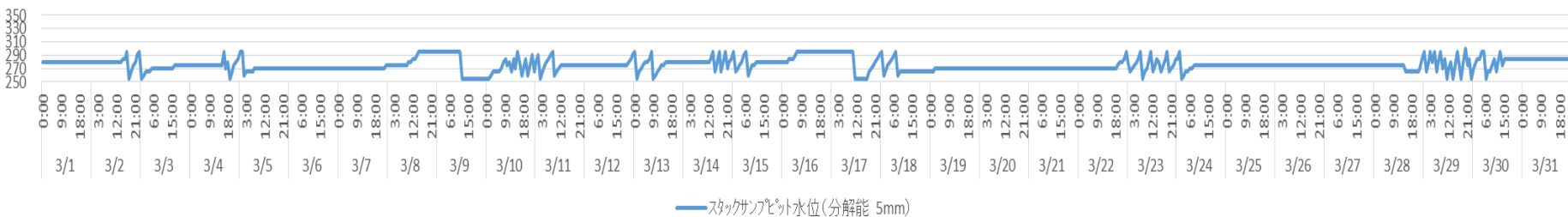
2020年1月度 排気筒ドレンサンプピット水位変動



2020年2月度 排気筒ドレンサンプピット水位変動



2020年3月度 排気筒ドレンサンプピット水位変動

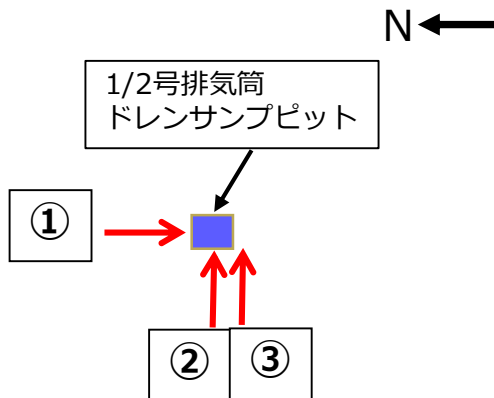


## 2. 7 2/17監視評価検討会における質問②

○吸い込み管の交換に合わせて、ピット内のファイバースコープによる調査等ができないか検討してほしいことと、実施した場合はその結果について説明いただきたい。

回答  
吸い込み管交換に合わせてピット内部の調査を検討したが、30mSv/hを超えるピット上部（次頁写真②参照）での作業が必要となることから、吸い込み管交換に合わせた内部の調査は断念し、漏えいの可能性を解消するための吸い込み管交換作業に専念した。ピット内の調査については、方法と排気筒解体の関連も考慮した実施時期について検討していく。

## 2. 8 1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピット周辺線量

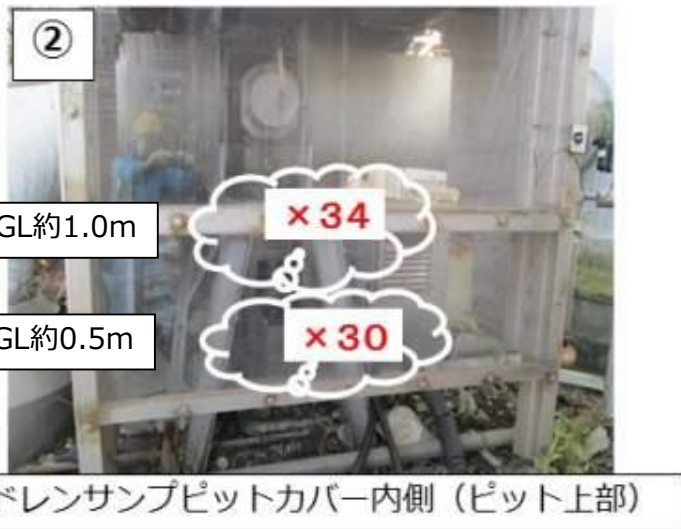


⊗ : 表面線量当量率[mSv/h]

× : 空間線量当量率[mSv/h]

2019.12.9測定

測定器  
ホットスポットモニター  
(テレテクター)



## 2. 9 2/17監視評価検討会における質問③

○漏えいしたであろう水の監視として、周辺サブドレンピットの監視強化をしていると思うが、その監視だけで十分なのかについて考えを説明していただきたい。

### 回答

#### ■近傍のサブドレンピットの水質分析の強化

漏えいしていた場合の影響が早期に確認される可能性が高い、近傍のサブドレンピット（206, 207）の水質分析の頻度を、通常1回/2週から1回/週に増やし、監視を強化してきた。

吸い込み管を交換し300mm以下での水位制御を開始したことにより、漏えいの可能性を解消したことから、通常の頻度に戻している。

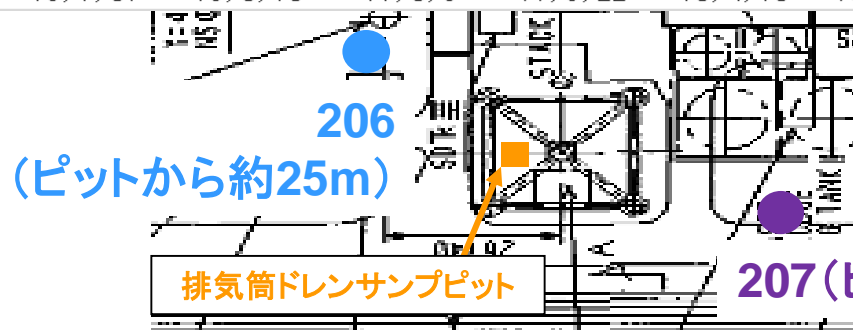
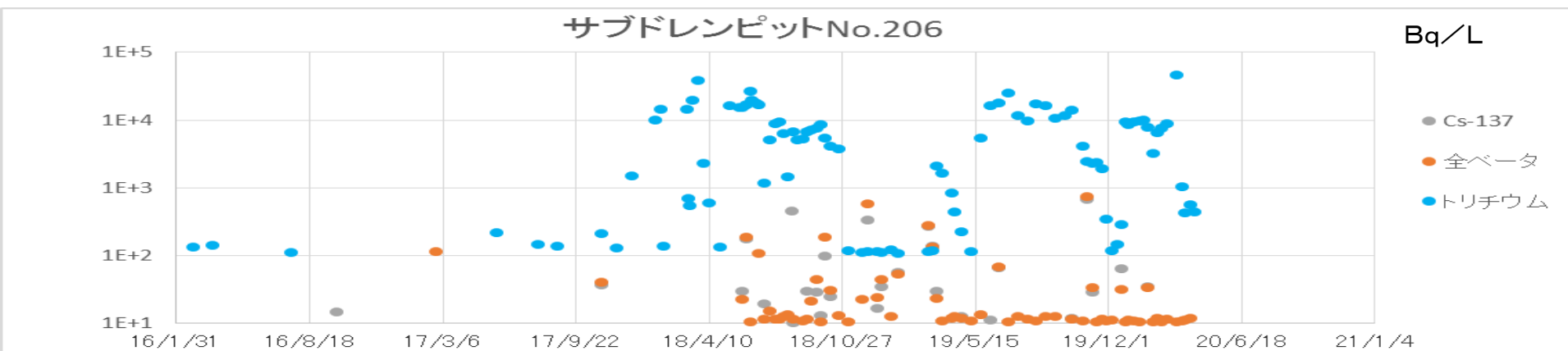
これまで同様降雨等の影響による変動は確認されるものの、漏えいを確定するデータは確認されていない。

#### ■その他周辺の状況について

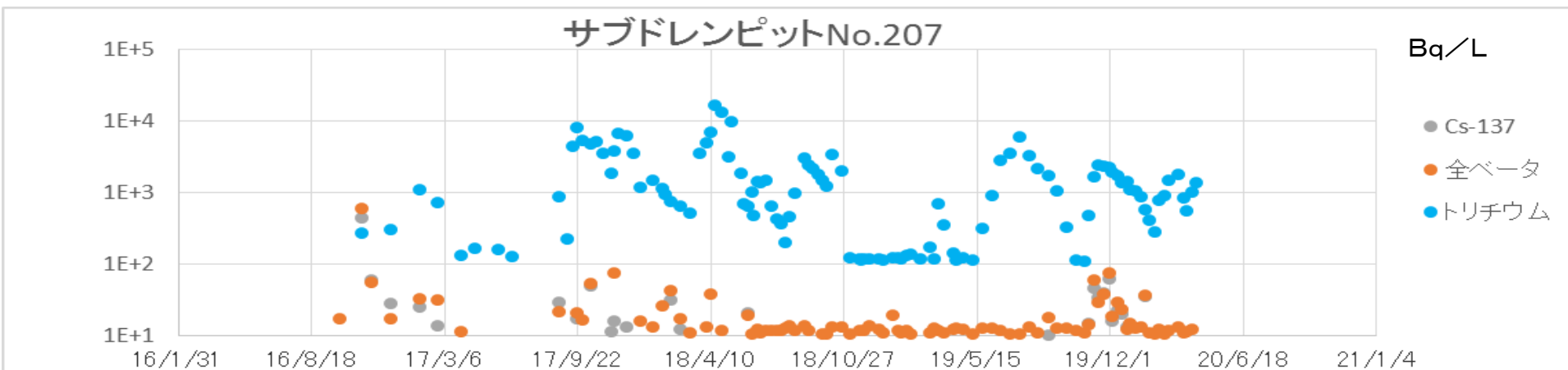
港湾の濃度推移、K排水路の濃度も継続的な監視を実施しているが、有意な変動は今のところ確認されていない。

近傍サブドレンピット、K排水路、港湾の放射能濃度の推移については、次頁以降参照。

## 2. 10 周辺の状況 (サブドレンピット)

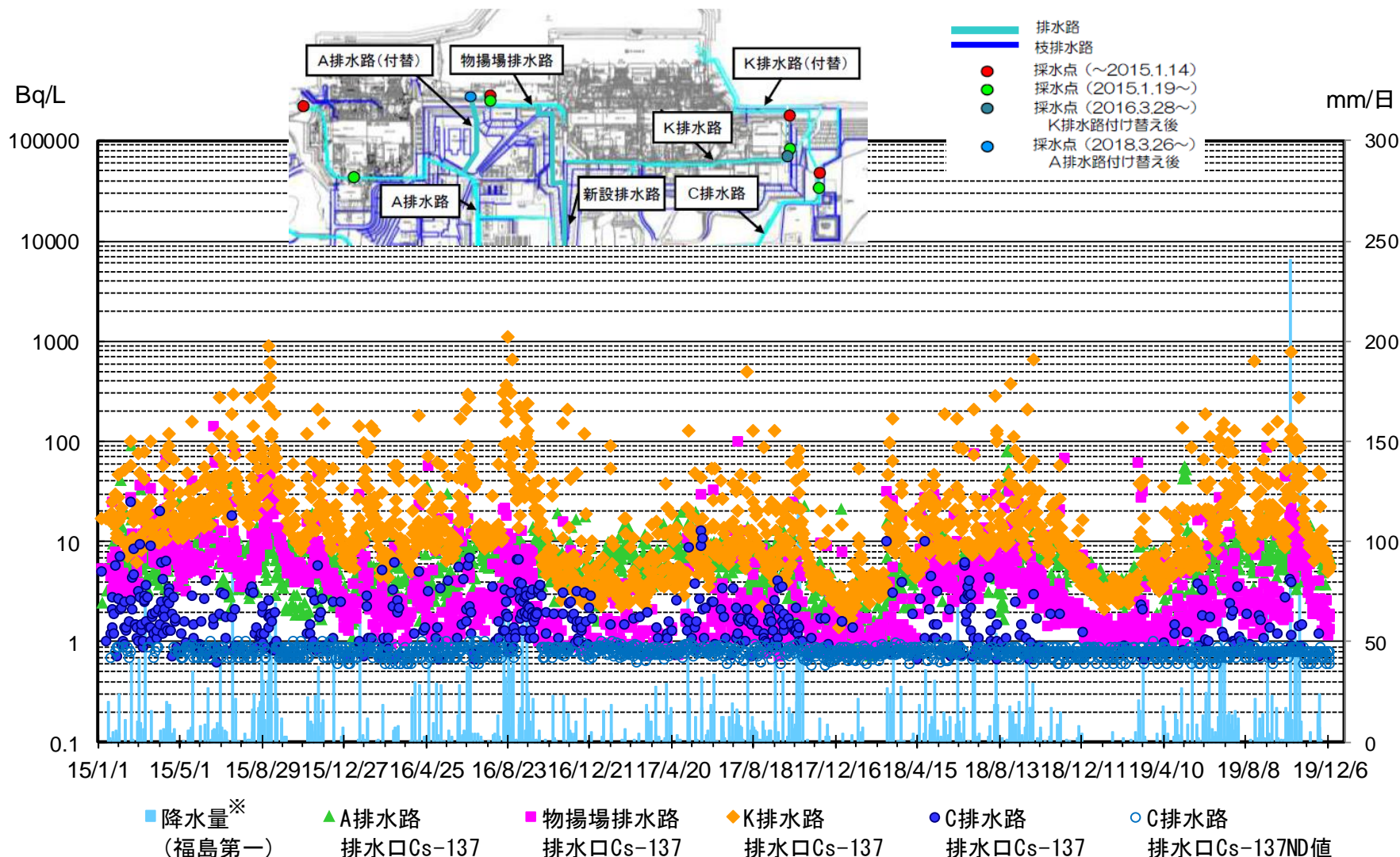


放射能濃度の傾向は、2019年10月前後で変わらない。



## 2. 1 1 周辺の状況 (K排水路)

<K排水路> 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。



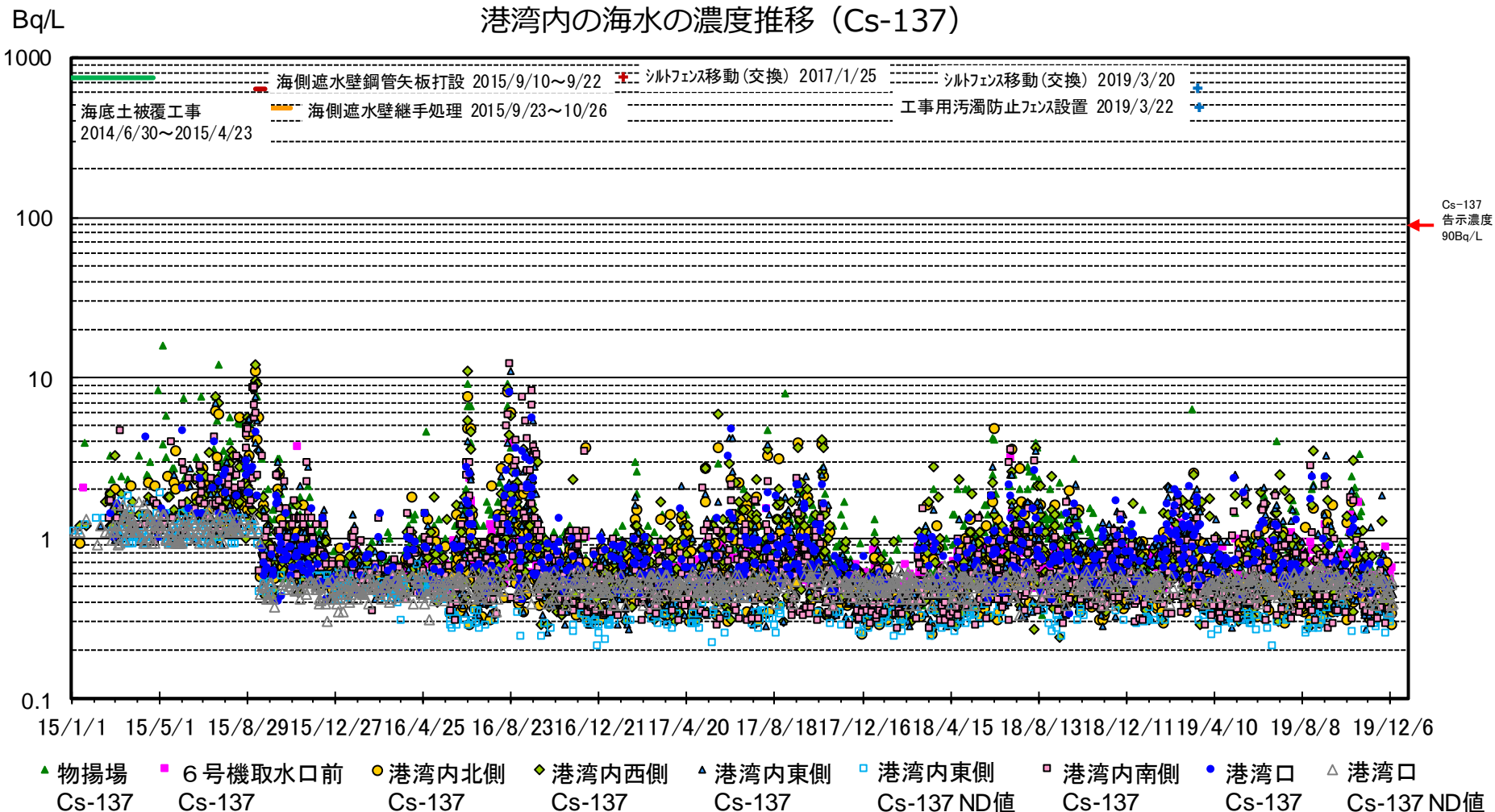
※: 2017/5/13～5/15 欠測につき浪江アタスのデータを使用

注: 検出限界値未満の場合は○で示す。検出限界値は各地点とも同等



## 2. 1 2 周辺の状況 (港湾)

<港湾内エリア> 降雨時に上昇する傾向は、2019年10月前後で変わらない。



注: 2015/9/16以降、検出限界値を見直し(1.5→0.7Bq/L)。

港湾口が検出限界値未満の場合は △ で示す。(検出限界値は物揚場、6号機取水口前も同等)

港湾内北側・西側・東側・南側について2016/6/1以降、検出限界値を見直し(0.7→0.4Bq/L)。検出限界値未満の場合は □ で示す。

## 2. 1 3 2/17監視評価検討会における質問④

○恒久対策、水平展開について、完了予定時期が明記されていないものがある。これらのスケジュール感を説明していただきたい。

### 回答

#### ■恒久的な対策：ピットへの雨水の流入の防止対策

✓排気筒解体作業を進め、排気筒上部に蓋を設置する（5月頃）。

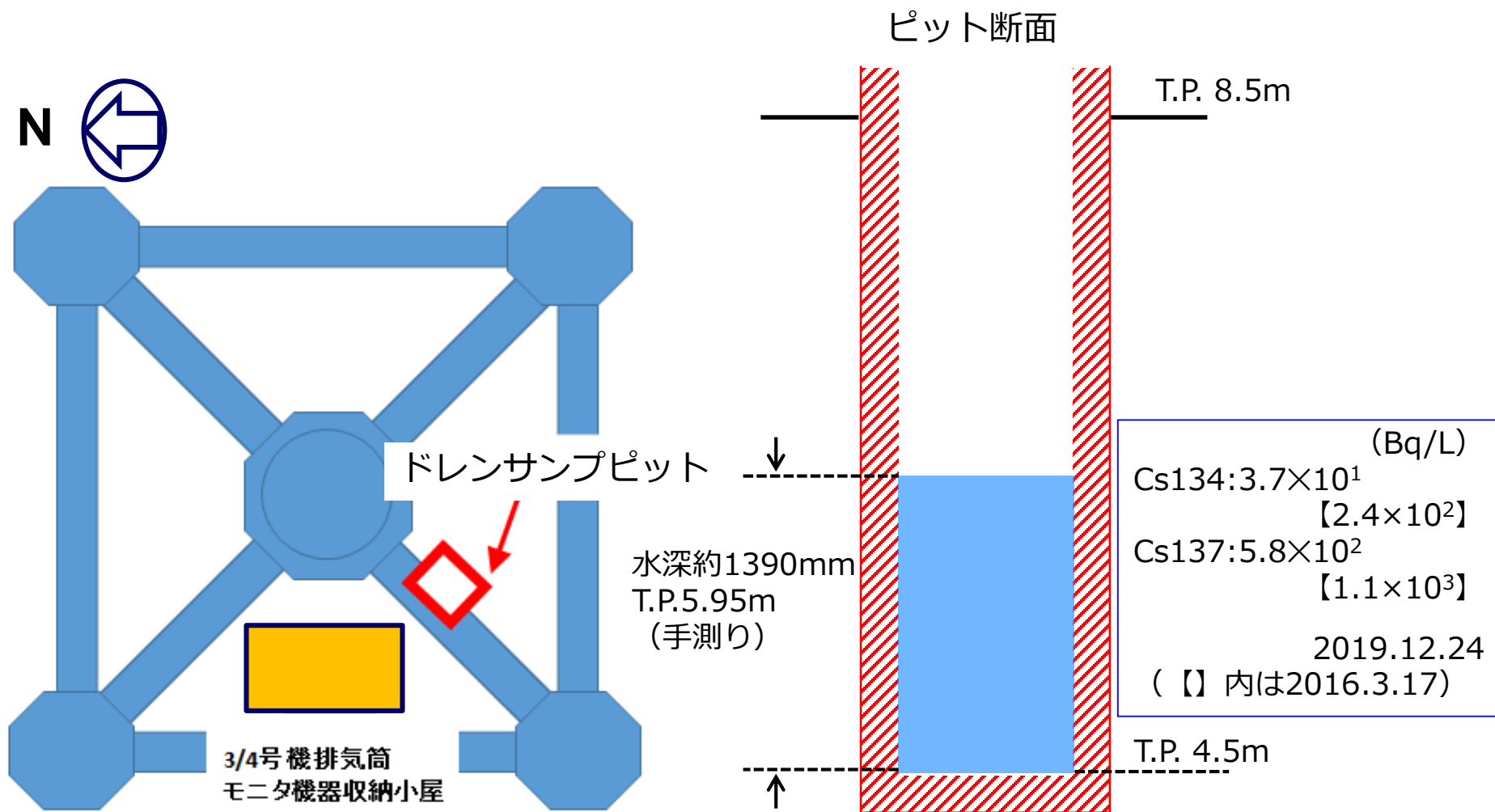
✓非常用ガス処理系（SGTS）配管の内部調査を実施する。

ピット内の水の放射能濃度が薄まらないため、排気筒に接続している非常用ガス処理系（SGTS）配管からの流入の可能性も考えられることから、SGTS配管の内部状況を把握するため、配管内部調査を実施する（2020年3月～5月）。

✓基本的には前頁および上記の対策で解決するものと考えているが、ピットを使用しない抜本的な対策（排気筒から建屋へ直接導く配管の設置等）を並行して検討し、万が一のための手段を準備する。排気筒上部に蓋を設置する5月頃までに、フィージビリティについてとりまとめる予定。

■水平展開として抽出した3 / 4号機排気筒ドレンサンプルピットの対応については、次頁参照。

## 2. 1 4 3 / 4号機排気筒ドレンサンプピットの状況



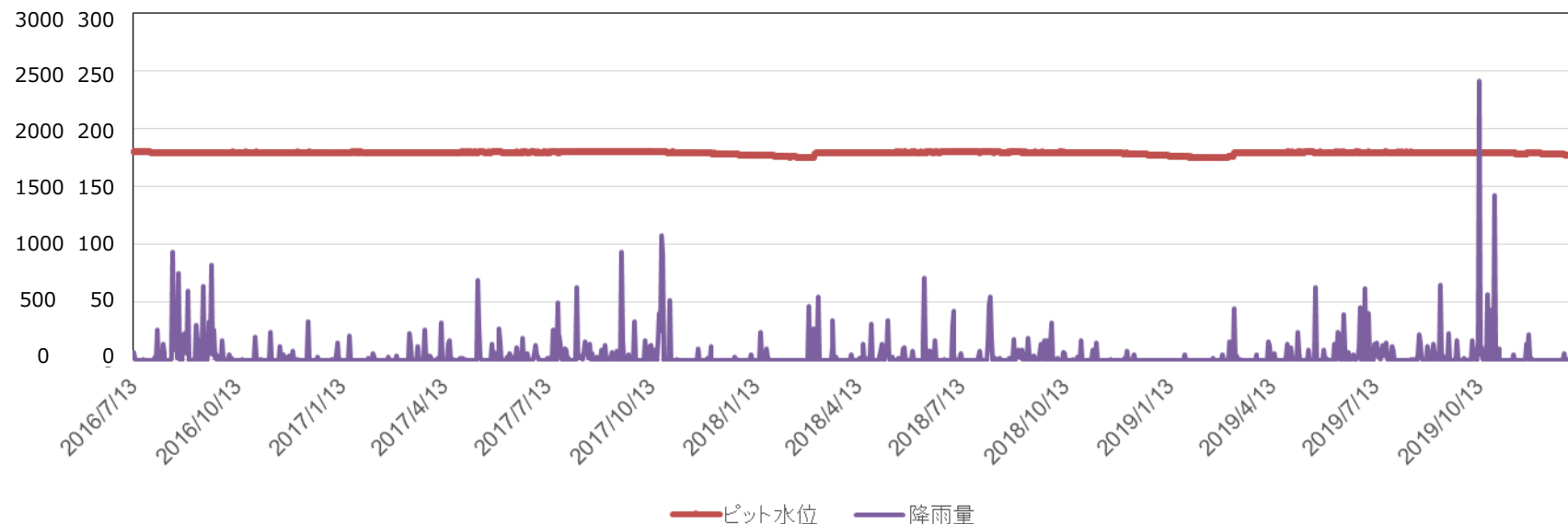
3, 4号機周辺での特異なデータはこれまで確認されていない。

## 2. 15 3 / 4号機排気筒ドレンサンプピットについて

- スクリーニング結果より、3 / 4号機排気筒ドレンサンプピットについて調査していたところ、3 / 4号機排気筒ドレンサンプピットの水位が長期間変動していないことが判明した。

ピット 降雨  
水位 量  
(mm)(mm/d)

3/4号機排気筒ドレンサンプピット水位(2016.7.13~2020.1.9)



- その後、令和2年3月20日に3 / 4号機排気筒ドレンサンプピットの水抜きを実施した。
- 今後、降雨による水位の変動を確認し、原因の推定を行う。なお、放射能濃度が薄くなっており※、数値レベルからも他のフォールアウト由来のものと同色ないものとする。

※ : Cs-134 :  $3.7 \times 10^1 \text{ Bq/L}$ 、Cs-137 :  $5.8 \times 10^2 \text{ Bq/L}$   
(令和元年12月24日採取)

## 2. 1 6 3/25面談における追加質問

○現状では、大雨が降ると応急対策の水位を超える可能性が否定できないため、対策完了までの対応を報告書に明記する等を検討してもらいたい。

### 回答

以下の通り、補正報告書に「再発防止対策までの一時的な対応」を追記する。

### 3. 再発防止対策完了までの一時的な対応

当該ピットについては、令和2年2月14日に吸込み管を交換し、水位制御はできているが、「1. 対策 (1) 1 / 2号機排気筒上部の蓋設置」が完了するまでの間、大雨等による一時的な水位の上昇によって、万一当該ピットの水位が325mmを超える可能性がある場合には、速やかに社内外関係者へ連絡するとともに、監視強化等の必要な対策を講じる。

## (参考) 今後の対応 (水平展開)

- 4号機復水貯蔵タンクの水位低下を受けた水平展開では、「屋外のタンク」に絞って対策を実施しており、1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピットは対象外としていた。
- 溜まり水については、これまでも優先順位を付けて水抜きを行っているが、今回の事象を踏まえ、ピット、トレンチ等の類似箇所について、以下の通り対策の検討を行っていく。

### 【ピットに対する水平展開】

類似箇所の内、内包する水の放射能濃度が  $1 \times 10^3 \text{Bq/L}$  ※1 を超えるものを対象に、汚染の供給源の有無、放射性物質の量、管理状態、周辺線量率等を踏まえ、追加対策の検討を行う。

スクリーニングの結果、現状、3/4号排気筒ドレンサンプルピットが対象として抽出された。

なお、監視頻度、管理方法については、必要に応じて見直しを行う。

※1 K排水路の水の放射能濃度が  $10^2 \sim 10^3 \text{Bq/L}$  (Cs-137) 程度であることから、フォールアウトの影響より放射能濃度が高いものを対象とする。

### 【トレンチに対する水平展開】

放射能濃度の高いものから順次トレンチの閉塞作業を行っており、現状の対策を継続する。

なお、監視頻度、管理方法等については、必要に応じて見直しを行う。

# 1 / 2号機SGTS配管撤去に向けた 現場調査の実施状況について(案)

2020年4月16日

**TEPCO**

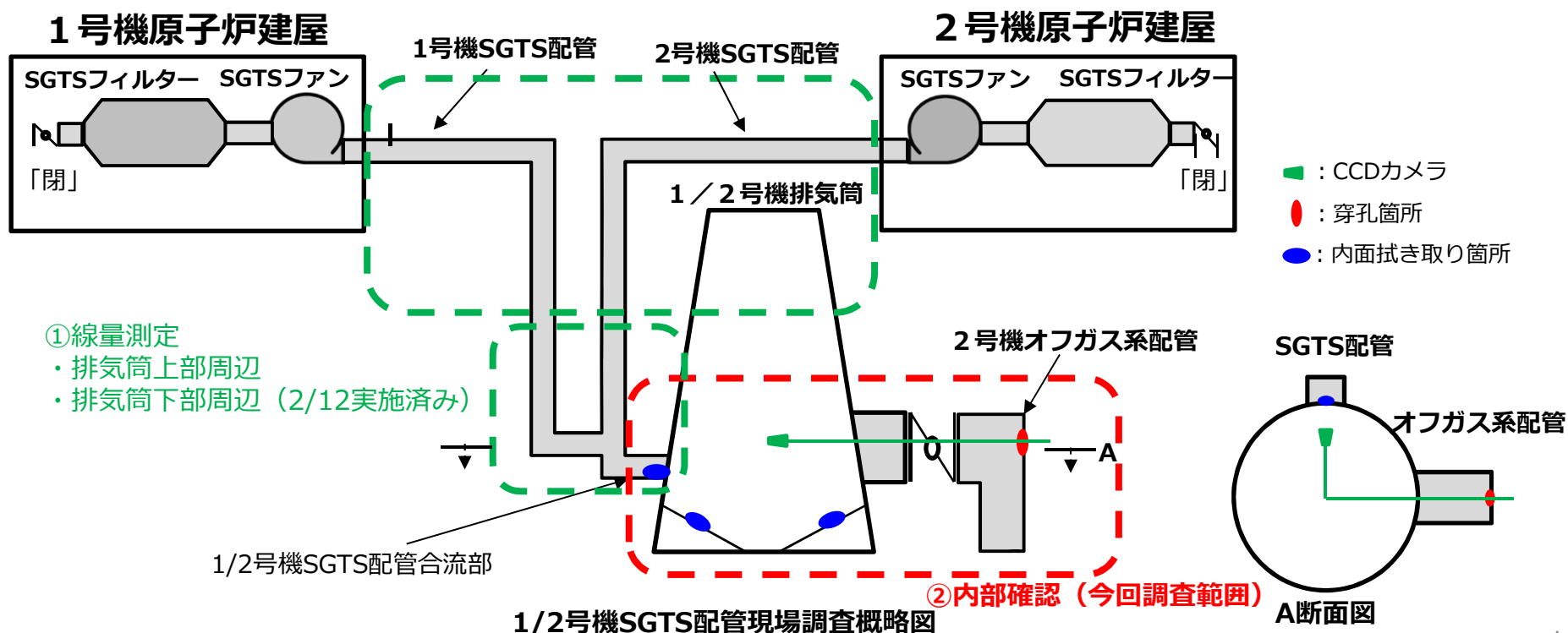
---

東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 1 / 2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査の実施状況

1 / 2号機非常用ガス処理系(以下、SGTS)配管撤去に向けた現場調査のうち、排気筒内部の調査を実施した。以下にその状況を報告する。

- 2号機オフガス系配管穿孔
- カメラによる主排気筒底部の状況確認
- 主排気筒底部の線量測定
- 主排気筒内部の内面拭き取りサンプリング(今後実施予定)





## 2. オフガス系配管穿孔状況

### (1) 配管穿孔

#### ○作業概要

- ・穿孔によるダスト飛散の影響を確認するため、ドリルにてφ10mmの穴開けを実施。
- ・ダストの影響が無かったことから、配管穿孔装置にてφ100mmの穿孔を実施。
- ・φ10mm及びφ100mmの穿孔後、発煙管による気流確認の結果、排気筒側へ吸い込まれる事を確認。



φ100mm 穿孔後 気流確認



### 3. 被ばく線量及びダスト対策

#### ○作業概要

- ・被ばく低減対策として、ハウス壁面等に鉛遮へいの設置。
- ・無線式APDにて作業員の被ばく線量の監視。
- ・ダスト対策として、ハウス及び局所排風機の設置による飛散防止・ダストモニタにて常時ダスト濃度の監視。

#### ○ダスト状況

作業前後にて有意な変動なし

#### 【現在の実績】

#### ○線量状況（雰囲気線量）

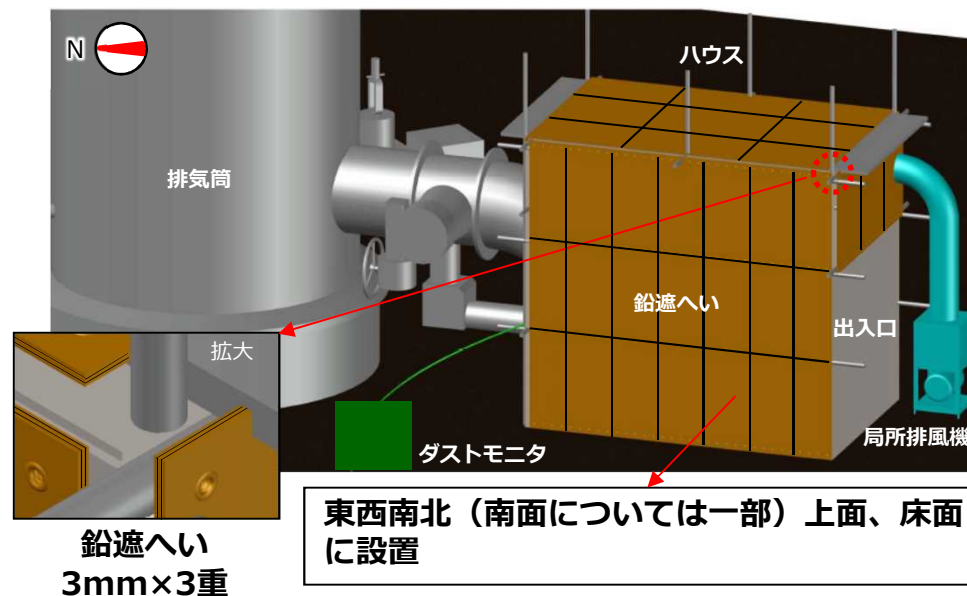
【mSv/h】		
ハウス設置前	ハウス設置後	配管穿孔後
3.0	1.5	1.6

#### ○現在までの被ばく線量

総人工：40人

総被ばく線量：33.44人・mSv

最大被ばく線量：1.62mSv



## 4. SGTS配管内部調査について

### (1) 内部確認

- ・ 排気筒底部にスラッジ等の堆積物および飛散防止剤が溜まっており，排気筒サンプドレン配管は確認できなかった。
- ・ SGTS配管からの水の流入は確認されなかった。今後，雨天時に再度内部確認を実施予定。



## 4. SGTS配管内部調査について

### (2) 線量測定結果

配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し排気筒底部から約30cm離れた雰囲気気線量を測定。

①の箇所において、最大で460mSv/hを確認。

⑤・⑥の箇所については、今後実施予定。

測定箇所	測定値 [mSv/h]
①	460
②	100
③	380
④	280
⑤	今後実施予定
⑥	今後実施予定

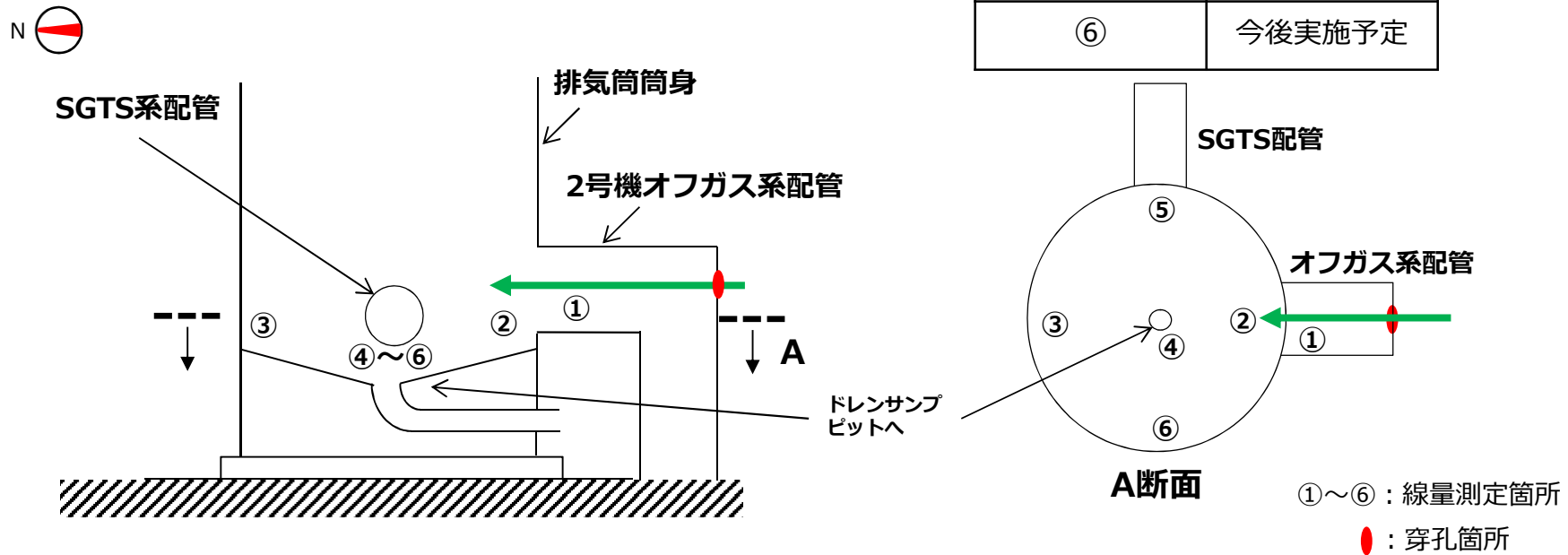
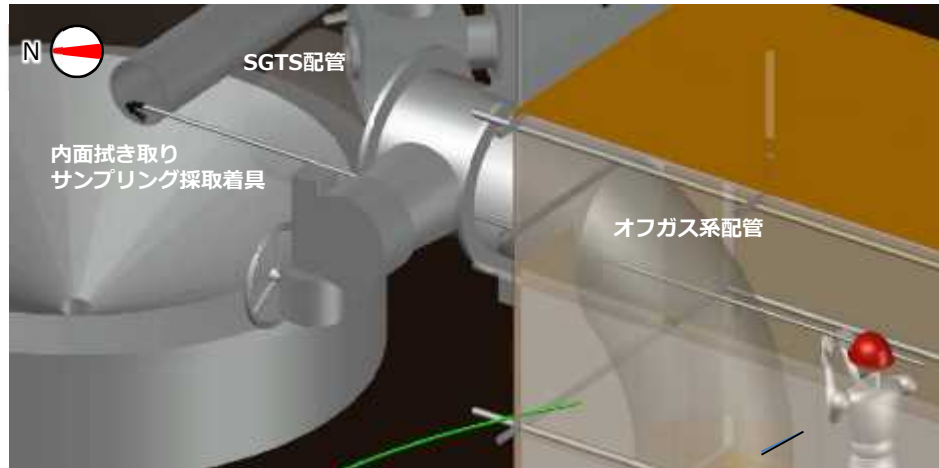


図1：1/2号機排気筒下部断面図

## 4. SGTS配管内部調査について

### (3) 内面拭き取りサンプリング



内面拭き取りサンプリング状況

#### ○作業概要

- ・穿孔箇所より操作ポールを挿入し、SGTS配管内面の拭き取りサンプリングを行う。
- ・分析項目については、下記12項目を分析予定。  
(Co-60, Ru-106, Ag-108m, Sb-125, Ba-133, Cs-134, Cs-137, Eu-154, Am-241, Sr-90, 全 $\alpha$ , 全 $\beta$ )

追而

## 5. 今後のスケジュール

### ○今後の予定（日程調整中）

- ・ 今回のSGTS配管調査結果を基にSGTS配管撤去に向けて検討していく。



※1：雨天時内部確認及び内部線量確認については天候と排気筒解体作業工程との調整により日程を定める。

※2：SGTS配管外面線量調査については重機が必要であることから、周辺他作業との調整により日程を定める。

以下、参考資料

# 1. 概要

## ■ 目的

1/2号機非常用ガス処理系（以下、SGTS）配管については、以下の理由により撤去を検討中である。

- 1/2号機廃棄物処理設備建屋（以下Rw/B）雨水対策工事に干渉していること。
- 1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水の放射能濃度が高濃度のまま継続していること。
- 現場環境の改善（線量低減）を図ること。

以上のことから、1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査を行う。





## 2. SGTS配管撤去に向けた現場調査について

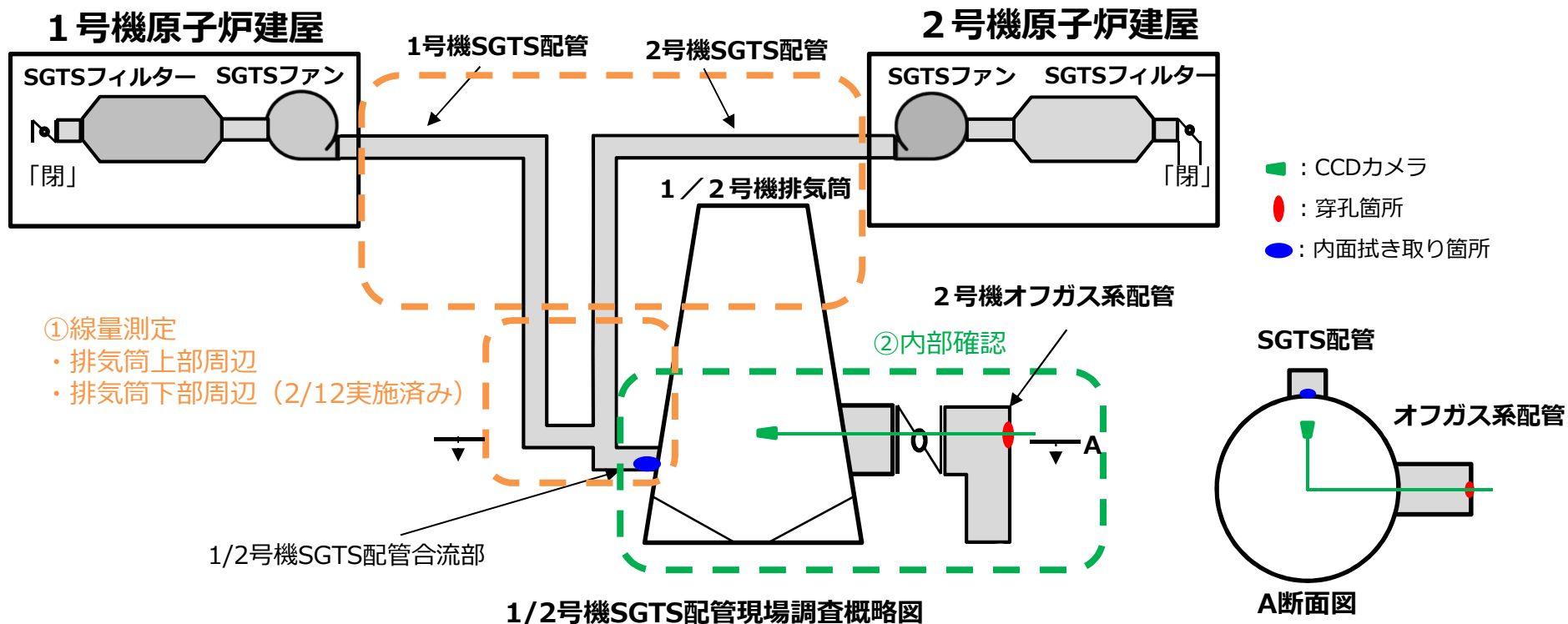
### ■ 調査内容

#### ①線量測定

- ・ SGTS配管周辺の線量測定を実施する。

#### ②内部確認

- ・ SGTS配管内部に雨水等の流入がある場合、撤去時に雨水等の流入水の対策が必要になるため、雨水等の流入の有無を確認する。
- ・ 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査や、1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水の放射能濃度が高濃度のまま継続している原因調査の観点から内面拭き取り等のサンプルの採取を行う。



### 3. SGTS配管内部調査について

#### ○調査内容

SGTS配管からの水の流入状況を確認するため、排気筒に接続されている2号機オフガス系配管を穿孔し、カメラ等で内部状況の確認を実施するとともに、内部の汚染状況を確認する。

#### ○作業概要

- ・鉛遮へい設置
- ・仮設ハウス・局所排風機・ダストモニタ設置
- ・配管穿孔
- ・内部確認・内面拭き取りによるサンプル採取
- ・穿孔箇所復旧（鉄栓及びベロメタルにて閉止）

#### ○調査時期

3月中旬～5月中

#### ○ダスト対策

- ・仮設ハウス及び局所排風機によるダスト飛散防止
- ・ダストモニタによる常時ダスト濃度監視

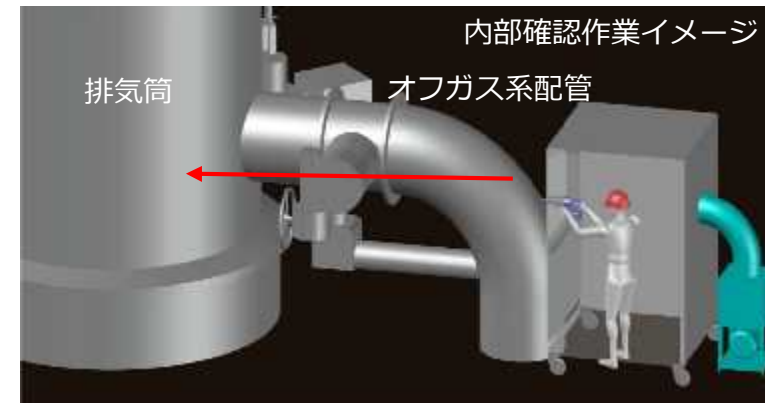
#### ○被ばく低減対策・想定被ばく量

作業時間管理・鉛遮へいの設置

総人工：約200人工

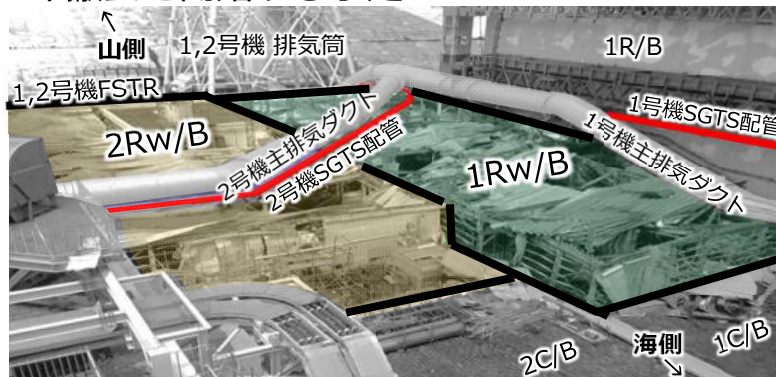
雰囲気線量：約3mSv/h

総被ばく量：約83mSv・人



# 1,2号機廃棄物処理建屋(1,2Rw/B) 雨水流入対策の進捗状況

- 1,2Rw/Bは2階の既存鉄骨屋根が大きく損傷しており、上部を主排気ダクト・SGTS配管が通っている。
- 雨水は2階床開口等から地下階に流下していると推定し、2階の鉄骨等のガレキ撤去と床面清掃を行う計画。
- SGTS配管撤去作業を考慮してガレキ撤去を図3の通り工区分けし、ガレキ撤去とSGTS配管の処置を繰り返しながら工事を進める計画。
- 2月25日より有人作業による①工区の床面清掃に着手し、1/2排気筒解体工事完了後には、重機を用いたガレキ撤去を開始する予定。



【図1】Rw/B全景写真 東側(2T/B屋上)より撮影 2018年7月



【図2】1Rw/B 2階の状況



【図3】作業工区割図

2019年度			2020年度										
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
1,2号機排気筒解体													
1/2Rw/B床面清掃(①工区)					片付け/クレーン入替								
			浄化材製作/設置			ガレキ撤去(①工区)							
※2号機SGTS配管処置完了次第、 ②③工区ガレキ撤去等を進める。 ※工法検討中であり工程は未確定。													

【図4】スケジュール

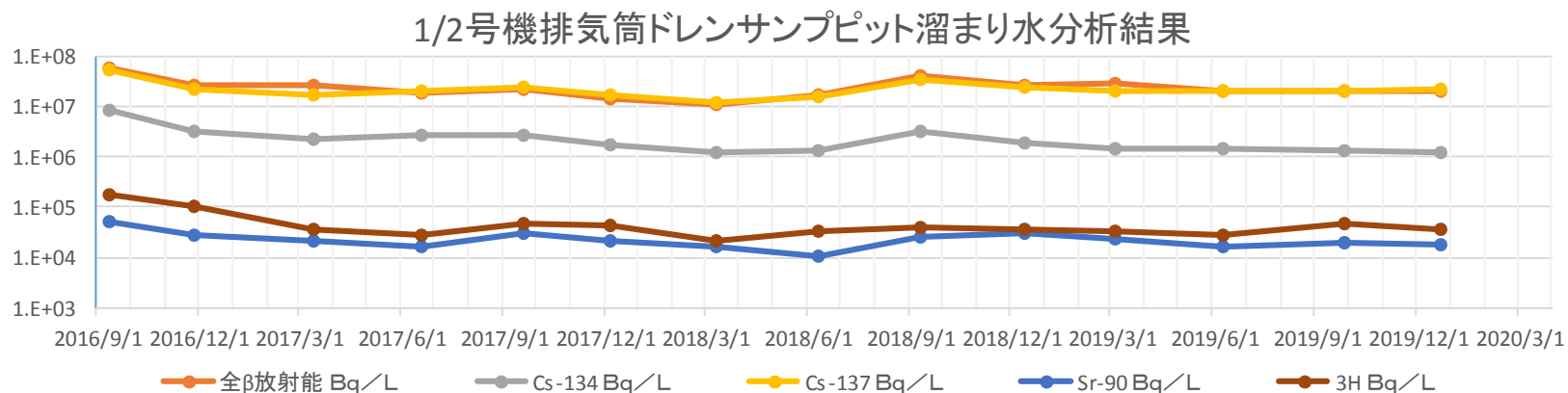
# 1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピット内包水について



2019年11月26日に発生した1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピットの水位低下事象について以下のような懸念事項がある。

## 【懸念事項】

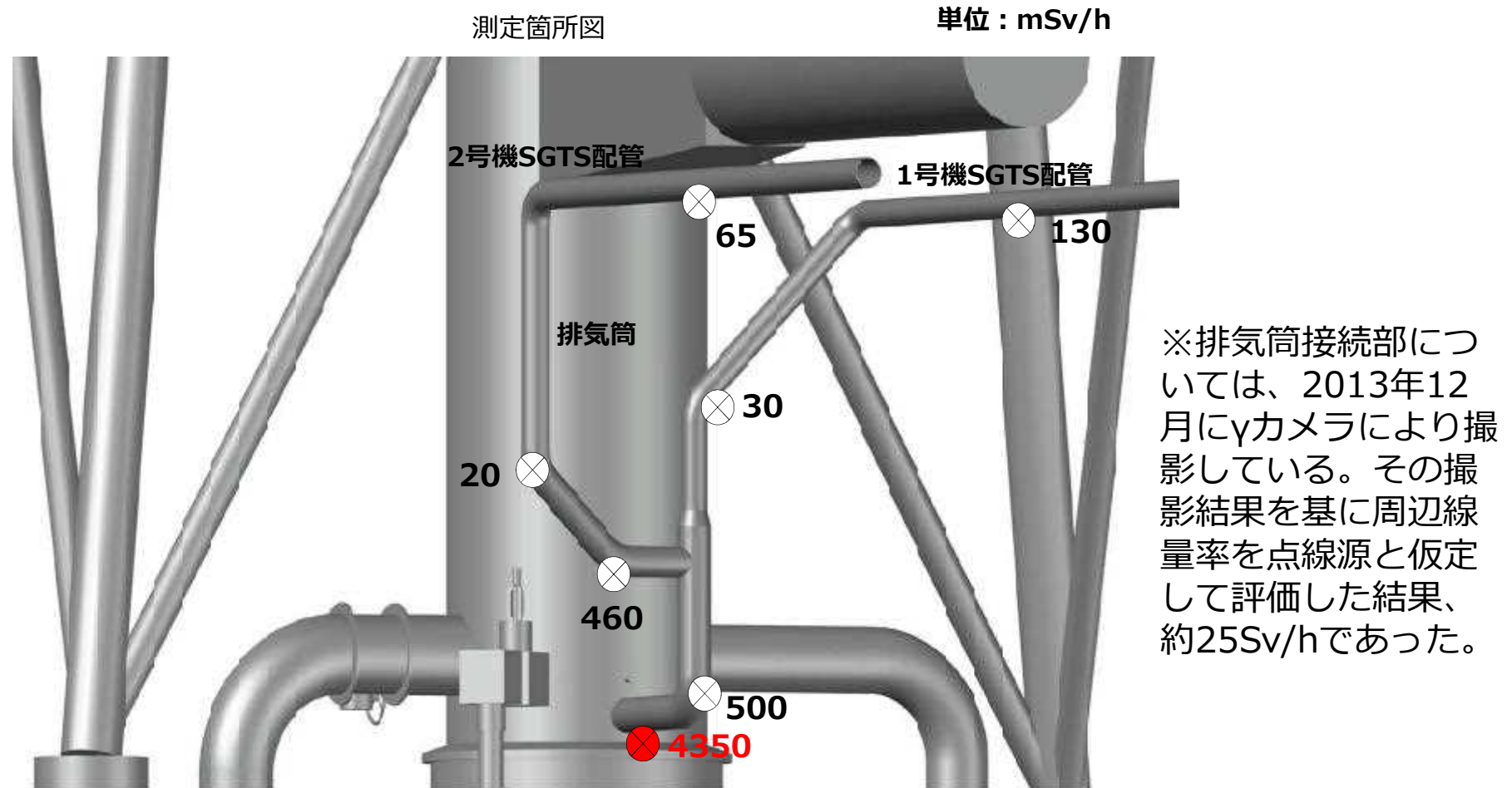
排気筒からのドレンサンプルピット水の放射能濃度については、雨水で希釈されているのにも関わらず、放射能濃度が**高濃度のまま継続している**状況である。



採取日	全β放射能	Cs-134	Cs-137	Sr-90	3H
	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
2016/9/12	6.0E+07	8.3E+06	5.2E+07	5.1E+04	1.7E+05
2016/11/28	2.6E+07	3.2E+06	2.2E+07	2.7E+04	1.1E+05
2017/3/14	2.6E+07	2.3E+06	1.7E+07	2.1E+04	3.5E+04
2017/6/19	1.8E+07	2.6E+06	2.1E+07	1.7E+04	2.8E+04
2017/9/19	2.2E+07	2.8E+06	2.4E+07	2.9E+04	4.8E+04
2017/12/6	1.5E+07	1.8E+06	1.6E+07	2.1E+04	4.1E+04
2018/3/12	1.1E+07	1.2E+06	1.2E+07	1.6E+04	2.1E+04
2018/6/12	1.7E+07	1.4E+06	1.5E+07	1.0E+04	3.3E+04
2018/9/12	4.0E+07	3.1E+06	3.6E+07	2.5E+04	4.0E+04
2018/12/14	2.6E+07	1.9E+06	2.4E+07	3.0E+04	3.7E+04
2019/3/5	2.8E+07	1.4E+06	2.0E+07	2.4E+04	3.4E+04
2019/6/11	2.0E+07	1.4E+06	2.1E+07	1.7E+04	2.8E+04
2019/9/27	2.0E+07	1.3E+06	2.1E+07	1.9E+04	4.8E+04
2019/12/23	2.0E+07	1.2E+06	2.1E+07	1.8E+04	3.6E+04

## 排気筒下部周辺SGTS配管の線量調査結果

- 2020年2月12日に実施した線量測定結果より、配管水平部が比較的高い箇所となり、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hであった。



## 令和 2 年度東京電力福島第一原子力発電所における 実施計画検査の基本方針

令和 2 年 4 月 1 日  
原子力規制庁

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設実施計画検査実施要領（原規規発第 2002124 号。以下「実施要領」という。）において、原子力規制委員会の承認を受けて作成することとしている東京電力福島第一原子力発電所における実施計画検査<sup>1</sup>の基本方針について、令和 2 年度においては、検査の着眼点（実施要領において規定する「検査の着眼点」をいう。以下同じ。）を踏まえ、以下のとおり、各検査の担当課等において作成することとしたい。

各担当課等は、本方針を基に令和 2 年度の実実施計画検査の実施に係る計画を作成するものとする。

### 1. 施設定期検査（担当：専門検査部門）

実施計画において認可され供用を開始した施設のうち、供用期間中に求められる機能を担う機器について、実施計画に定めている要求される機能を発揮できる状態であるかを検査する。

特に、検査の着眼点のうち、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（以下「リスクマップ」という。）及び特定原子力施設監視・評価検討会における指摘事項を踏まえ抽出した施設並びに東京電力福島第一原子力発電所における廃炉作業に係るトラブルの状況を踏まえ抽出した施設等については重点項目とし、可能な限り事業者が実施する検査への立会による検査を実施する。

### 2. 保安検査（担当：東京電力福島第一原子力発電所事故対策室及び福島第一原子力規制事務所）

事業者の保安活動が、実施計画に従って適切に行われているかについて、特に以下を重点項目とし、確認する。

- 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し等、リスクマップにおいて今年度の主要な目標として掲げている事項
- 福島第一廃炉推進カンパニーの体制強化等、特定原子力施設監視・評価検討会において議論・指摘のあった主要な事項
- 放射線管理や火災防護等、これまでの保安検査において指摘事項や不適合が確認された事項のうち、特に監視が必要な事項
- 今後発生するトラブルや特定原子力施設監視・評価検討会において取り

<sup>1</sup> 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）第 64 条の 3 第 7 項の検査をいう。ここでは特に、そのうち東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 2 号）第 18 条の 2 第 1 項第 2 号に規定する検査（施設定期検査）、同第 3 号に規定する検査（保安検査）及び同第 4 号に規定する検査（核物質防護検査）を対象とする。

上げられる事項のうち、廃炉作業の安全かつ着実な実施に対し特に影響  
が大きいと考えられる事項

3. 核物質防護検査 (担当：核セキュリティ部門)

事業者の特定核燃料物質の防護のために必要な措置（以下「防護措置」とい  
う。）が、実施計画検査の結果を踏まえ、実施計画に従って適切に行われている  
かについて、特に以下を重点項目とし、確認する。

- 個人の信頼性確認制度
- 核物質防護訓練
- 防護措置の定期的な評価・改善

以 上

## ○東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設実施計画検査実施要領（原規規発第 2002124 号）抜粋

### 4. 実施計画検査の年度方針及び年度検査計画

#### 4.1 年度方針の作成、承認及び公表

実施計画検査のうち施設定期検査、保安検査及び核物質防護検査の実施に当たっては、年度の開始前に、各検査を担当する課等及び福島第一原子力規制事務所（以下「担当課等」という。）において、実施計画検査の実施において着眼すべき事項（以下「検査の着眼点」という。）を踏まえ、当該年度における実施計画検査の基本方針（以下「年度方針」という。）を作成し、原子力規制委員会の承認を受ける。原子力規制委員会の承認を受けた年度方針は、特定核燃料物質の防護のために必要な措置（以下「防護措置」という。）に関する詳細な情報を除き公表する。

なお、検査の着眼点は以下に掲げる事項を含めることとする。

- 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（以下「リスク低減目標マップ」という。）
- 前年度の実実施計画検査の結果
- 規則第 12 条第 9 号に基づき報告される規則第 12 条第 8 号に規定する事業者による検査の計画（以下「事業者検査計画」という。）
- 特定原子力施設監視・評価検討会における指摘事項
- 福島第一原子力発電所における廃炉作業に係るトラブルの状況

#### 4.2 年度検査計画の作成、通知及び公表

担当課等は、検査の着眼点を踏まえつつ、原子力規制委員会の承認を受けた年度方針に基づき、当該年度における施設定期検査、保安検査及び核物質防護検査の実施に係る計画（以下「年度検査計画」という。）を作成し、当該計画に従って実施計画検査を実施する。なお、福島第一原子力発電所における廃炉作業に係るトラブルが発生した場合には、年度検査計画にかかわらず、個別に要否を判断の上、必要な検査（法第 68 条第 1 項に規定する立入検査。以下「追加的な検査」という。）を実施する。

作成した年度検査計画は、核物質防護検査以外の検査に係るものについては、担当課等において調整の上、東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長名、核物質防護検査に係るものについては、安全規制管理官（核セキュリティ担当）名で、それぞれ事業者へ通知するとともに、防護措置に関する詳細な情報を除き公表する。

#### 4.3 年度検査計画の変更

年度検査計画を作成後、事業者の活動計画が大幅に変更となった場合は、必要に応じて、年度検査計画を変更し、変更後の事業者の活動計画に即した検査が実施できるよう調整する。