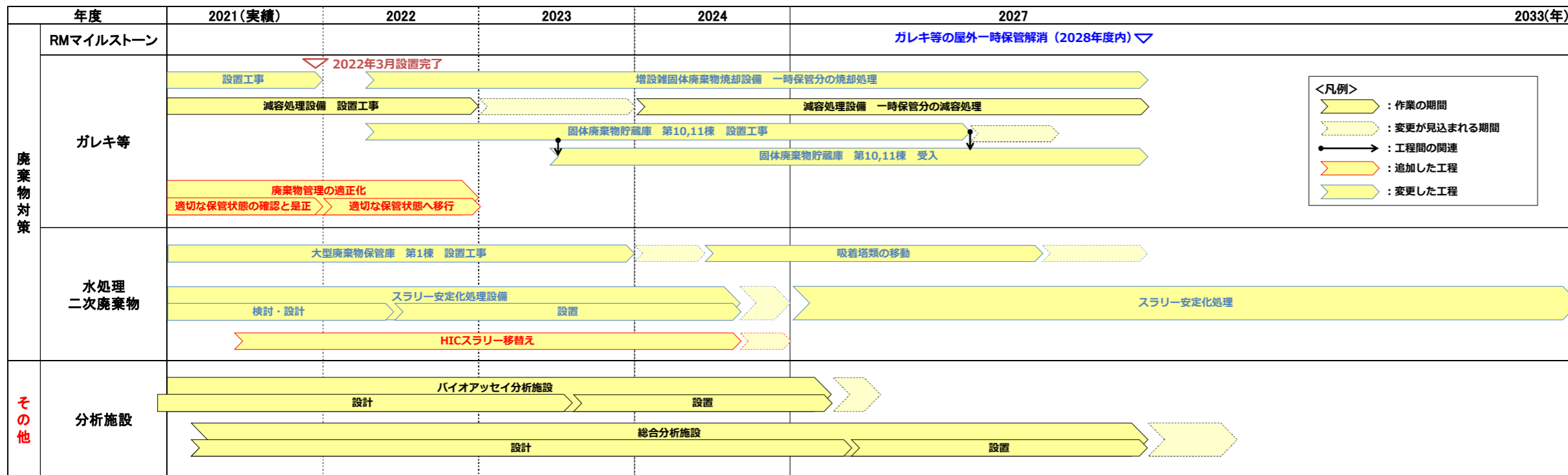


放射性廃棄物処理・処分 スケジュール

分野名	概略	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	スケジュール												備考				
				11月	12月					1月	2月	3月	4月	5月	6月以降					
●ガレキ等の屋外一時保管解消（2028年度内）	保管管理計画	一時保管エリアの変更	(実績/予定) [A系] [B系]	検討・設計																
		雑固体廃棄物焼却設備	(実績) ・処理運転 (A・B系) (予定) ・処理運転 (A・B系) ・年次点検 (A・B系)	現場作業		処理運転						年次点検							・2023年1月中旬よりB系、2月上旬よりA系について年次点検を実施予定（詳細工程調整中）	
		増設雑固体廃棄物焼却設備	(実績) ・電源停止 ・処理運転 ・廃棄物供給機点検・修理 (予定) ・処理運転 ・簡易点検	現場作業	電源停止 (上位電源盤改造工事)		処理運転	廃棄物供給機点検・修理				簡易点検		処理運転					・2022年12月7日に確認された、廃棄物供給機の電動機の据付ボルト破断について、原因調査・点検・修理を実施 ・2022年12月21日より運転再開 ・2023年3月までに簡易点検を実施予定	
		除染装置 (AREVA) スラッジ	(実績) ・スラッジ対処方法検討 ・建屋内線量低減 ・プロセス主建屋仮設構台の据付、開口部設置 (予定) ・スラッジ対処方法検討 ・建屋内線量低減 ・プロセス主建屋仮設構台の据付、開口部設置	検討・設計 現場作業	最新工程反映 スラッジ対処方法検討														(2023年6月完了予定) (2023年6月完了予定)	・2021年11月22日監視・評価検討会を踏まえ、閉じ込め機能に関する設計見直しを実施中 ・設計進捗を踏まえ設計期間を変更 ・プロセス主建屋内の線量低減対策（干渉物撤去）に用いる遮断重機、スラッジ排出装置の搬入を目的に、「仮設構台の据付、開口部設置」を実施中 ・2021年9月16日：仮設構台の据付着手 ・2022年10月18日：開口部設置の着手
		減容処理設備	(実績) ・内装、設備工事（建築、機電） ・外構工事 (予定) ・内装、設備工事（建築、機電） ・外構工事 ・放管関係工事	現場作業	内装、設備工事（建築、機電）														・2023年5月：設備竣工	
		固体廃棄物貯蔵庫第10棟	(実績) ・設計検討 ・地盤改良工事（10-A～C棟） (予定) ・設計検討 ・地盤改良工事（10-A～C棟） ・建築工事（10-A～C棟）	検討・設計 現場作業	設計検討														(2023年9月完了予定) 最新工程反映 (2025年3月完了予定)	・2024年4月：10-A棟竣工（工程調整中） ・2024年7月：10-B棟竣工 ・2025年3月：10-C棟竣工 ・2021年2月13日の地震に関する影響評価を踏まえ、見直しを実施
		固体廃棄物貯蔵庫第11棟	(実績/予定) ・設計検討	検討・設計	設計検討														(2023年7月完了予定)	・2021年2月13日の地震に関する影響評価を踏まえ、追加の耐震評価を実施予定
		大型廃棄物保管庫	(実績) ・設計検討 ・外壁工事 (予定) ・設計検討 ・外壁工事 ・クレーン設置工事	検討・設計 現場作業	設計検討														(2023年9月完了予定)	・2/13の地震に関する影響評価を踏まえ、2023年度竣工を目標に、見直しを実施
		●水処理二次廃棄物	スラリー安定化処理設備	(実績) ・安定化処理設備の設計方針検討 (予定) ・適用性、成立性確認 ・安定化処理設備の詳細設計検討 ・建屋現地工事	検討・設計 現場作業	安定化処理設備の設計検討													(2024年1月完了予定) 詳細工程調整中 建屋現地工事 (2026年9月完了予定)	・2022年9月12日 第102回監視・評価検討会において示された「審査上の観点」を踏まえ、設計見直しを実施中 ・2022年度内を目途に全体工程の見直しを実施

分野名	廃炉中長期実行プラン2022 目標工程	業務	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	11月	12月					1月	2月	3月	4月	5月	6月以降	備考	
					27	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6月以降			
固体廃棄物の保管管理	●その他廃棄物対策関連作業	3. 固体廃棄物の性状把握	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画に基づいたサンプリングの実施 計画に基づいた吸着塔サンプリングの実施 瓦礫類分析 汚染水分析・水処理二次廃棄物分析 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> サンプリング実績及び分析結果取り纏め、次年度分析計画検討 計画に基づいたサンプリングの実施 計画に基づいた吸着塔サンプリングの実施 瓦礫類分析 汚染水分析・水処理二次廃棄物分析 	<p>検討・設計</p> <p>計画に基づいたサンプリングの実施</p>													<p>(採取継続)</p> <p>(分析継続)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 多核種除去設備の運転状況に応じて順次試料を採取 水処理二次廃棄物：ALPS吸着材等を分析中 これまでの分析結果は以下のウェブページにまとめられている リスト：https://clads.jaea.go.jp/rd/tech-info.html 検索：https://frandl-db.jaea.go.jp/FRANDL/
				<p>現場作業</p> <p>計画に基づいた吸着塔サンプリングの実施</p> <p>瓦礫類分析</p> <p>汚染水分析・水処理二次廃棄物分析</p>														
●分析施設	4. 分析・研究施設の設置	JAEA分析・研究施設第1棟	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射性物質を用いた分析作業(分析法の妥当性確認/研究開発による分析を含む) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射性物質を用いた分析作業(分析法の妥当性確認/研究開発による分析を含む) 	<p>現場作業</p> <p>放射性物質を用いた分析作業(分析法の妥当性確認/研究開発による分析を含む)</p>													<p>(分析継続)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2022年6月竣工
		バイオアッセイ施設	<p>(実績/予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細設計(準備作業) 	<p>検討・設計</p> <p>詳細設計</p>													<p>(2023年8月完了予定)</p>	
		総合分析施設	<p>(実績/予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計検討 	<p>検討・設計</p> <p>設計検討</p>														<p>(2024年3月完了予定)</p>

廃炉中長期実行プラン2022



東京電力福島第一原子力発電所の廃炉等に向けた分析体制の強化について

令和4年12月19日

資源エネルギー庁

1. 9/12(月)の監視評価検討会における意見

福島第一原子力発電所の廃炉等に必要な分析体制の強化に向けて、早急に課題解決のための取組(オールジャパンとしての取組など)を検討すべき。

2. 9/12(月)の監視評価検討会以降の取組状況

東京電力、NDF、JAEAなどの関係機関と連携し、以下の取組を実施。(詳細な取組状況については、それぞれ別紙にて説明)

(1) 福島第一原発における廃炉に必要な分析計画の検討

- ✓ 福島第一原発の廃炉に向け、大量に発生する廃棄物の「保管・管理」、その後の「処理・処分」を行うためには、時間軸に沿って分析ニーズの洗い出しを行い、効率的・戦略的に廃棄物の性状把握を行っていくことが必要。
- ✓ そのため、東京電力にて分析ニーズの洗い出しを行い、分析計画の検討を進めている。
- ✓ あわせて、分析ニーズに基づき、高度な技術・技能を有する人材の具体的能力の明確化、必要人数の規模及び必要時期に係る定量化を行っている。

(東京電力資料:資料1-3-2)

(2) 分析ニーズに応じて中長期的に必要となる新たな分析・評価手法の開発

- ✓ 福島第一原発の廃炉に向けた分析計画の遂行が滞らないよう、必要な分析手法の開発、性状把握・評価手法の開発を中心に進めている。今後、分析計画に基づき必要となる手法の開発を進める。

(エネ庁資料:資料1-3-3)

- ✓ また、将来の福島第一原発の廃炉に必要な分析の基盤となる科学的知見を充実させ、分析・評価手法の開発を加速化するために、文部科学省及びJAEAと、現場における分析ニーズや今後の計画を共有し、一層の連携を図る。

(3) 福島第一原発の廃炉に向けた分析の着実な遂行のための施設の確保

- ✓ 分析ニーズに合わせて分析施設についても段階的に整備していく。
- ✓ JAEA放射性物質分析・研究施設第1棟において、分析計画に基づく廃棄物分析を本格的に開始するための準備を実施中。

- ✓ 燃料デブリ等の高線量試料の分析を行うJAEA放射性物質分析・研究施設第2棟については、2026年度の竣工を目指して、建設の準備を進めている。
- ✓ また、現在、廃棄物の性状把握等を主体的に実施している茨城地区の各分析施設についても、引き続き活用していく。なお、燃料デブリの試験的取り出し後に分析を行う分析施設に関して、順次必要な許認可を得るとともに地元自治体への説明を行っている。
- ✓ 東京電力においても、燃料デブリ等や廃棄物分析を実施するため、総合分析施設の整備を検討しており、2020年代後半の竣工を目指して設計を開始している。

(4) 福島第一原発の廃炉に向けた分析の着実な遂行のための人材の確保

(4)-1. 高度な分析人材の育成・確保に向けた取組の検討

- ✓ 東京電力が分析を進める際、手順や計画を策定できる高度な知見を有する人材が必要となることが予想されるが、東京電力がすぐに当該人材を育成・確保できないことが理由で廃炉が滞ることがないよう、専属サポートチームとして、国内の分析実務の豊富な経験・知見を有する研究者、技術者を集約した『分析サポートチーム』を組織する。

(エネ庁・NDF資料:資料1-3-4)

- ✓ JAEA等において中長期的に必要となる分析手法の開発を実施していることを踏まえ、この事業を実施する施設に東京電力から将来の分析技術者候補を派遣するとともに、JAEAにおいて将来を担う若手研究者も参加させるなど、高度な人材の育成・確保を強化する。

(4)-2. 分析作業者の育成・確保に向けた取組の検討

- ✓ 新たに設立される福島国際研究教育機構において、主に固体廃棄物の分析を担う分析作業者の育成を念頭に置いた『放射能分析の人材育成カリキュラム』を今年度内に策定し、2023年度以降、同カリキュラムを用いた分析作業者の育成を開始できるよう準備を進める。

(エネ庁資料:資料1-3-5)

これらの取組・検討を着実に形にしていくとともに、更に追加対策が必要となる場合は柔軟に、復興庁・文部科学省・東京電力・NDF・JAEAなどの関係者が一丸となって対応を行うことで、着実に廃炉を遂行する。

以上

資料 1-3-2

分析体制構築に向けた取り組み状況について

2022年12月19日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

福島第一廃炉作業では、放射性物質の漏えいリスクや潜在ポテンシャル等から優先順位を決めて順次進めている。**これまでは、構内全域に亘る廃炉作業の安全確保や周辺環境への影響確認を優先し、 γ 線核種分析やトリチウムなどの主要核種の分析や全ベータ・全アルファなどのグロス情報（簡便で状況把握しやすい情報）を取得するための分析を中心に進めてきた。**また、廃棄物の処理処分に向けた基礎データの取得・分析・評価に関しては、国プロ等によりJAEAが中心となって進めている。

今後は、燃料デブリの取り出しや準備作業において、**アルファ核種やセシウム以外のF P核種が多様に存在する環境に徐々に近づいていくため、分析対象核種が拡大し、それに伴って分析の高度化・多様化、さらに高線量試料を取り扱うための設備の準備も必要**となる。また、廃棄物分析においても、これまでの処理処分に向けた分析に加えて、**長期保管や再使用／リサイクルも踏まえた廃棄物管理の適正化を進める必要がある、これら検討においても同様に分析の高度化が必要**となると想定している。

これら**分析需要の変化に柔軟に対応し、分析が原因で廃炉作業が停滞しないよう計画的に準備を進めていく。**特に、分析施設の建設や分析技術者の育成には時間を要するため、必要時期を明確にしたうえで進める。

2. 分析需要の変化について

2

廃炉作業の進捗に伴い、以下の需要が拡大すると想定している

- **極低濃度領域の需要拡大**：検出精度の向上【対応中】
 - ▶ A L P S 処理水、海水等の環境試料、生体試料（バイオアッセイ） 等
- **高線量領域の需要拡大**：放射線防護機能[遮蔽/閉じ込め 等]の拡充
 - ▶ 燃料デブリ/高線量瓦礫、使用済樹脂塔、スラリー/スラッジ、ゼオライト 等
- **物性調査・観察の需要拡大**：分析の多様化
 - ▶ 燃料デブリ/高線量瓦礫 等
- **評価核種拡大に伴う需要拡大**：分析の高度化
 - ▶ 燃料デブリ/高線量瓦礫、廃棄物全般、生体試料（バイオアッセイ） 等



3. 取り組み課題

➤ **課題①：分析技術・分析人財の確保**

- ・ 分析技術者等、人的リソースの確保 ※下表の桃色背景箇所
- ・ 分析手法の開発【JAEAにて研究開発】

➤ **課題②：分析施設の整備**

- ・ 燃料デブリ等の高放射能レベル試料を取り扱い可能な施設・設備の整備

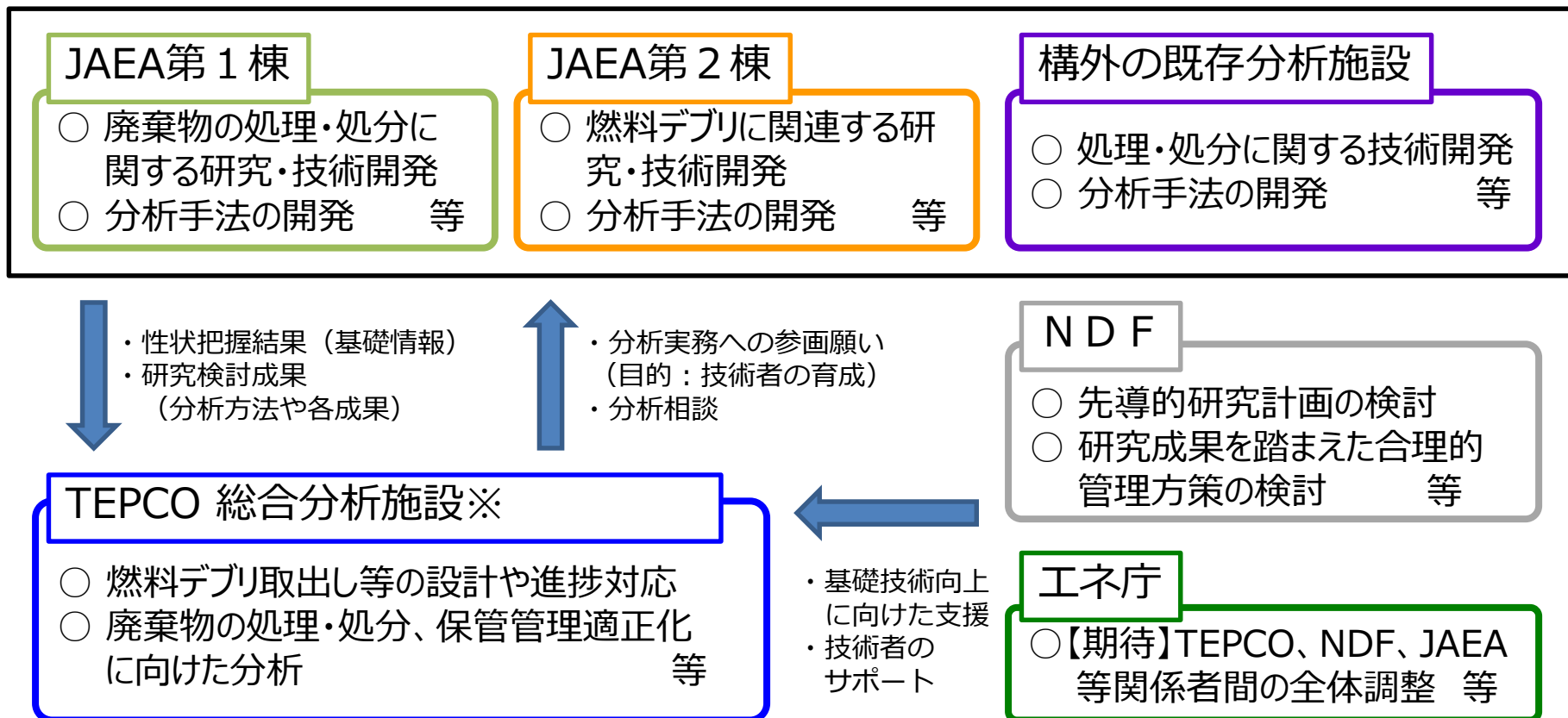
	東京電力		JAEA大熊	その他
	各種モニタリング等のルーチン分析 (簡便な方法)	燃料デブリや廃棄物等の高度な分析 (高度化、多様化)	燃料デブリや廃棄物等の高度な分析 (目的：研究開発)	茨城地区の各分析機関
放射能レベル ↑	準備中		準備中	技術者：○ 設備：○ ※ただし、輸送やその他条件により制約あり
	技術者：○ 設備：○	準備中	技術者：○ 設備：○	
燃料デブリ、PCV内瓦礫				
使用済樹脂、スラリーRB(PCV外)、TB/HTI/PMBの地下階等				
TB/HTI/PMの地上階				
屋外、1~4号各建屋以外の屋内、汚染水処理系統水、環境試料等				
ALPS処理水 クリアランス				
環境試料				
生体試料(便・尿)		準備中		

4. デブリ分析及び廃棄物分析の分担

燃料デブリや多種多様で目つ多量な廃棄物を安全に取扱うため、性状把握等の基礎情報の取得や、取扱の各プロセスにおける工法検討・安全機能設計、処理処分に向けた研究開発・技術開発を国プロとして進めている。また、燃料デブリや廃棄物の分析方法・手順についても、国プロで先行して確立していく予定。

東京電力は、先行する国プロで開発した分析技術を活用し、現在検討中の分析計画を達成するよう分析を実行していく。

(社外分析機関)



※設置までの間、56号ラボでも実施可能な分析を行う

5-1. 分析組織と人財確保に向けた課題

- **分析組織**：分析評価者が方針を決め、分析技術者が計画・手順を策定し、分析作業者が実行。分析管理者が業務を管理する。
- **人財確保の課題**：高度な分析技術を要し、育成に時間を要する分析技術者の確保が重要課題。分析管理者／分析作業者は短期間で育成でき、計画的に要員確保していく（必要数は、分析計画に応じて見直す）

組織イメージ	役割・機能要素	現体制 ▲	追加分 ▲
● 分析評価者	分析方針策定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃炉作業の理解 ・ 安全や工法等の情報の理解 	1名	1名
▲ 分析技術者	分析手順／計画の策定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射化学／計測原理の知識 ・ 物性・観察、保障措置の知識 ・ 線量評価の知識 	4名 (ルーチン3名、 バイオアッセイ1名)	重要課題 2～5名 (廃棄物2名、デブリ2名、 バイオアッセイ1名)
▲ 分析管理者	分析作業監理と分析データ管理 <ul style="list-style-type: none"> ・ 委託監理 ・ データ管理 	16名	5～10名程度
▲ 分析作業者	分析作業 <ul style="list-style-type: none"> ・ 分析手順の理解 ・ 設備／装置の操作スキル ・ 放射線防護の知識 	96名 (概ねルーチン分析。一部、 震災以前からの難測定分 析の経験者を含む)	分析計画に応じて見直す 20～30名程度 (廃棄物分析20名、 デブリ分析10名)

分析物量によらない

分析物量に応じて

■ 分析技術者の力量と必要人数の考え方

- 放射能分析だけなら少なくとも1人必要
- 燃料デブリ等においては、放射能分析の知識の他、核物質防護／保障措置の知識、物性・観察技術等の専門技能が必要
- バイオアッセイにおいては、線量評価の知識も必要な上、医療との連携も必要になる可能性がある

 **廃棄物分析、燃料デブリ分析、バイオアッセイの3分野で技術者を確保。**
また、技術伝承を踏まえて複数名確保する

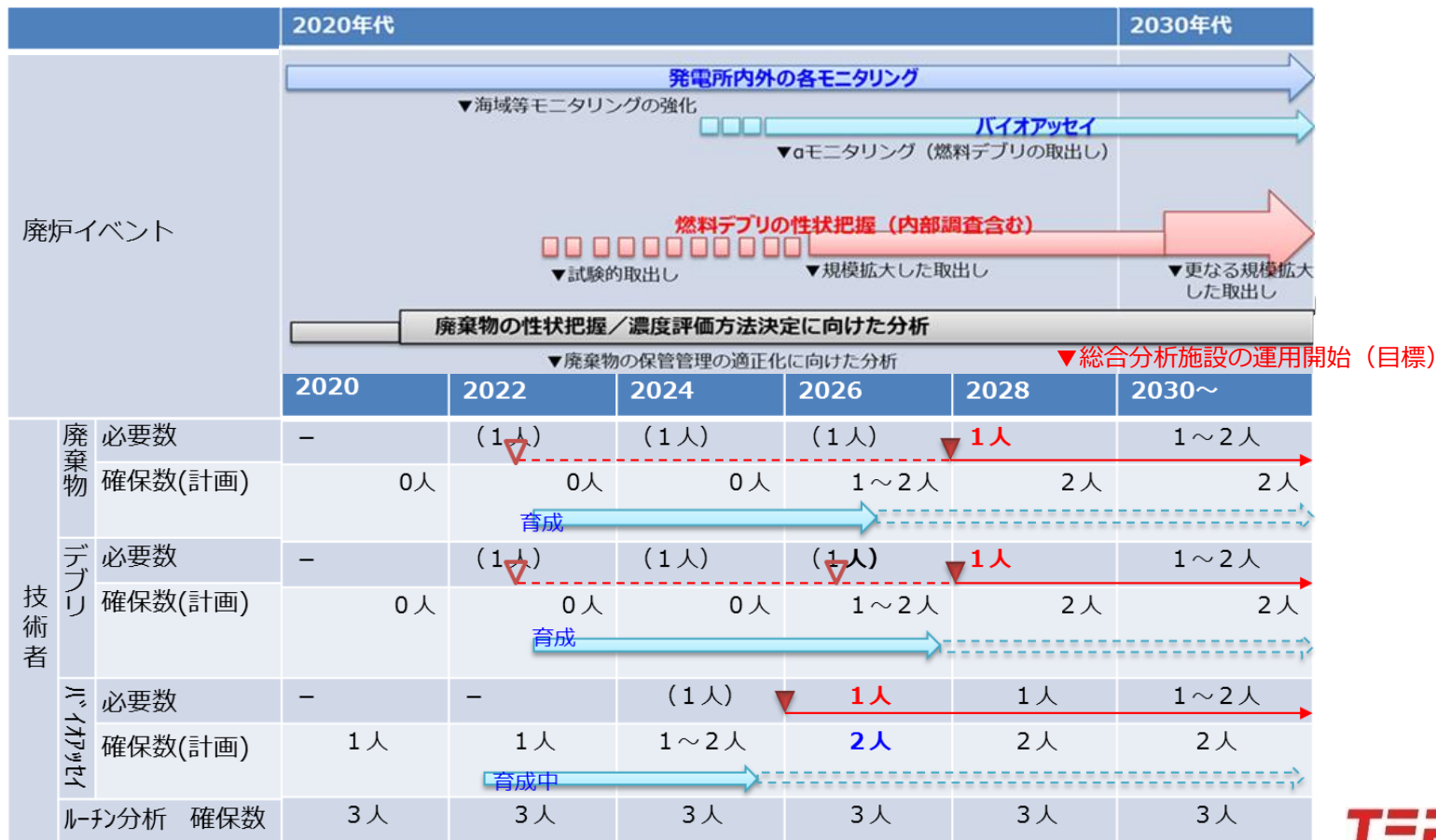
力量	廃棄物分析	燃料デブリ分析	バイオアッセイ	【参考】簡便な方法によるルーチン分析
放射能分析	○	○	○	△
物性分析・ 観察技術	—	○	—	—
保障措置	—	○	○	—
線量評価	—	—	○	—

5-2. 【補足】 分析技術者の力量

力量項目	力量説明	廃棄物	デブリ	バイオアッセイ
放射能分析				
加工技術(切出)	試料分取を機械的に行う技術	○	○	—
溶解・浸出技術	固形試料を液化するための技術	○	○	○
分離・精製技術	評価対象核種を抽出するための技術	○	○	○
形成技術	計測可能な形状に形成する技術	○	○	○
計測原理	評価核種を効率的に定量するための技術	○	○	○
物性分析・観察技術				
加工技術	観察可能な形状に加工する技術	—	○	—
物性知識	硬度や応力、密度等の物性の基礎知識	—	○	—
計測原理	効率的に評価するための技術	—	○	—
保障措置				
保障措置の考え	規制物質に関する知識全般（法令含）	—	○	○
核的制限	安全に取り扱うための制限値の理解	—	○	—
計量管理	計量管理方法の理解	—	○	○
線量評価				
預託線量計算	実効線量評価方法の理解	—	—	○
被ばく影響	被ばく量に応じた人体影響の理解	—	—	○

5-3. 分析技術者の必要時期と確保に向けた考え方 8

- 廃棄物／燃料デブリの分析、バイオアッセイを東京電力として開始する1年前（図中▼）までに確保する。ただし、分析を開始する前（図中▽）においても、廃棄物の分析計画立案や燃料デブリの試験的取出し時期にも確保することが望ましいため、早期に育成を開始したい。
- 廃棄物／燃料デブリの分析技術者の確保については、万全を期すため、育成と並行して**キャリア採用も進めつつ、JAEAからの技術サポート、エネ庁／NDFからの支援にも期待したい**
- なお、バイオアッセイの技術者は、すでに確保済み



5-4. 分析評価者／技術者の確保に向けた今後の取り組み 9

■分析評価者

- 分析の知識を有し、廃炉作業全体の理解している者から選定

■分析技術者

- 力量を具体化するとともに技術者候補を選定。また、キャリア採用も並行して進める
- 分析技術者の育成プログラムを検討し、2023年度から育成開始

育成方針：国プロ等の分析実務に参加し、分析手順／原理の他、ノウハウ含めて、実務経験を通じて育成する

	2022年 11月	12月	2023年 1月	2月	3月	4月～	
分析評価者 －選定	—————						
分析技術者							
－力量の具体化	—————						
－候補者の選定		—————					
－育成計画策定・実行			計画	—————			実行
－候補者の追加選定						—————	
－キャリア採用						—————	

6-1. 分析管理者／作業者の確保に向けた取り組み 10

■ 分析管理者／分析作業者の確保に向けた考え方

- 分析作業者は、分析技術者が策定した手順に従い、現場での分析作業を担う
- 分析管理者は、分析計画の履行や分析結果の品質、データ管理を担う
- 分析管理者と分析作業員は、**分析計画（分析物量）に依存**する
- **分析手順を理解した上で分析の実務を遂行し、必要に応じて異常を検知することが求められる**（数か月単位で育成が可能）
- 一部作業員においては**マニピレータ等の専用ツールの操作技能が必要となるが、主に燃料デブリ分析等が対象**（1年程度で育成が可能）

分析計画に応じて、分析管理者／分析作業者の人数を確保できるよう、必要人数を年度展開しながら計画的に準備を進め、分析計画の見直しに応じて計画も再考する

■ 分析管理者／分析作業者の必要規模の確認について

- 短期間で育成可能なものの、必要規模が大きくなると課題となってしまう
- **今後、現在策定中の廃棄物分析の計画に合わせて、必要規模感の評価を行う**

（取扱量の制約を受ける燃料デブリに比べて、分析物量が大きくなりうる廃棄物の分析計画に合わせて規模感を確認する）

6-2. 分析計画策定の取り組み状況 (1/2)

廃棄物分析の優先度を決めて、廃棄物毎の分析計画（個別）を策定し、それを取りまとめて全体物量を算定予定。現状は、（3）分析優先度の評価を行っている状況

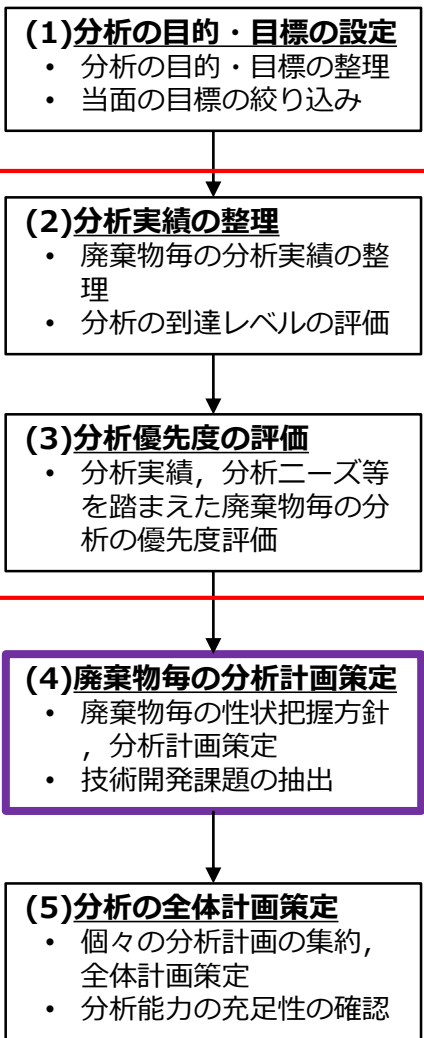


表 廃棄物毎の分析計画策定（様式案）

廃棄物名称		分析優先度【X】																																	
1. 分析ニーズ ・ 分析の目的・目標の整理 ・ 分析データ整備ニーズ 等	4. 性状把握方針 ・ 性状把握の基本方針 ・ 性状把握方針を踏まえた分析計画策定の考え方, 方針 性状把握方針 「廃棄物に関する情報」に基づき, 個々の特性を踏まえた性状把握方針（分析, 解析, 予備的安全評価の組合わせ等）を設定する。	5. 分析計画 ・ 具体的分析計画案 ・ 具体的分析数は表右下欄に記載 6. 技術課題 ・ 試料採取, 分析, データ処理方法等に係る技術課題 ・ 技術課題に対する対応方針, 計画																																	
			2. 発生・管理状況/今後の計画 ・ 廃棄物の基礎情報 ・ 廃棄物の発生状況, 発生見込み ・ 現在の保管管理状況 ・ 今後の処理計画, 保管管理計画 等																																
			3. 廃棄物性状に係る情報 ・ 既往の分析実績（放射学的特性, 物理的・化学的特性） ・ 補助事業成果（解析の手法, 安全評価による注目核種等）等																																
		分析計画・技術開発計画																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>分析数</th> <th>内容・備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2023</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2024</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2025</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2026</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2027</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2028</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2029</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2030</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2031</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2032</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	年度	分析数	内容・備考	2023			2024			2025			2026			2027			2028			2029			2030			2031			2032		
年度	分析数	内容・備考																																	
2023																																			
2024																																			
2025																																			
2026																																			
2027																																			
2028																																			
2029																																			
2030																																			
2031																																			
2032																																			

10年間の分析数・分析内容を記載

6-3. 分析計画策定の取り組み状況 (2/2)

- ・ 廃棄物毎の分析計画を統合・調整し、必要な分析能力の年度展開を作成。
- ・ 必要な分析能力の年度展開から、分析管理者・分析作業者の必要数を推定し、要員計画に反映

分析体制・リソース検討



- ・ 必要な分析能力を踏まえ、分析管理者、分析作業者を確保

廃棄物毎の具体的な分析数、分析内容、技術課題等

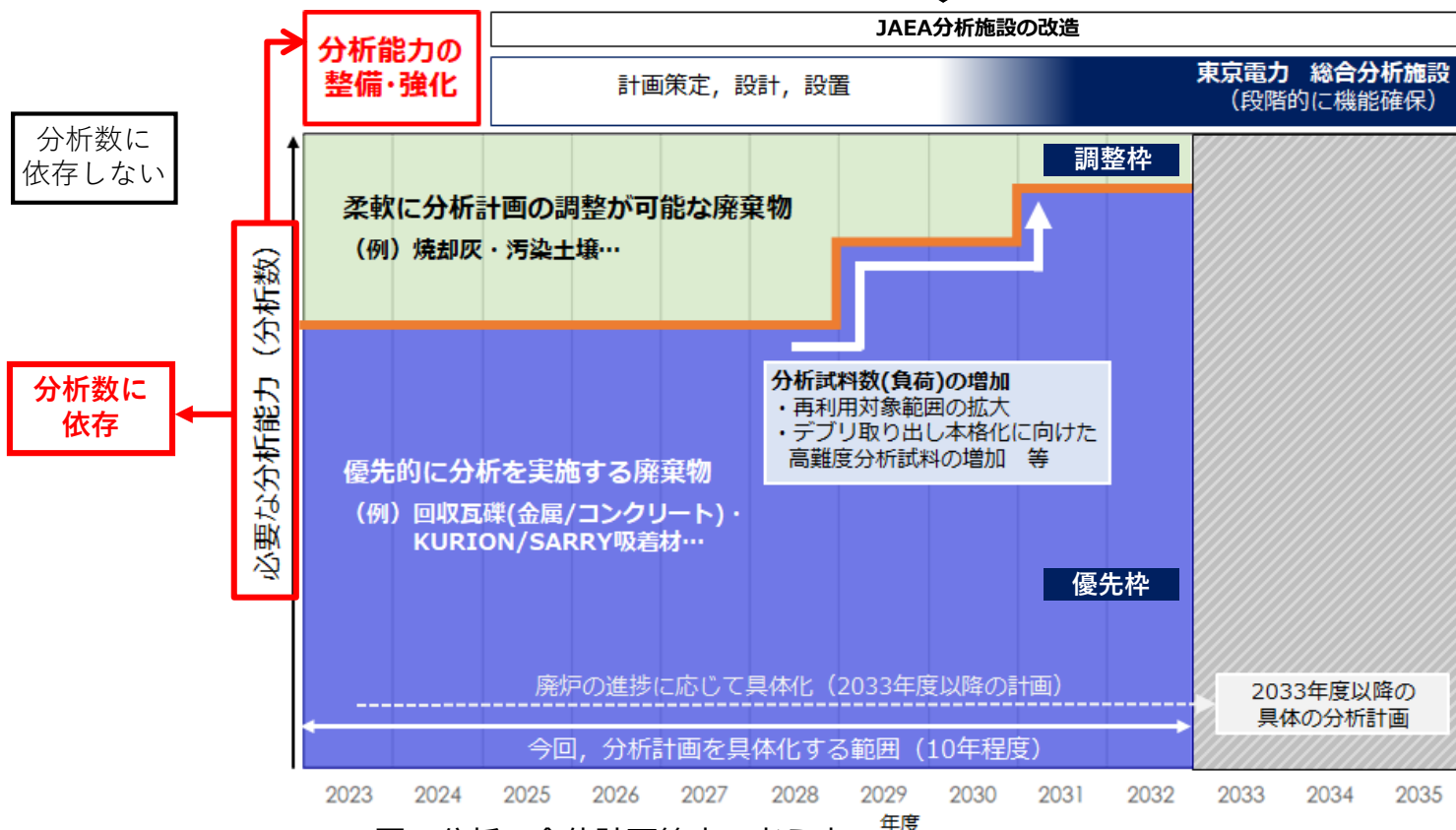
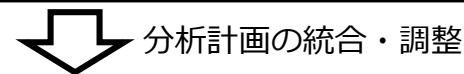
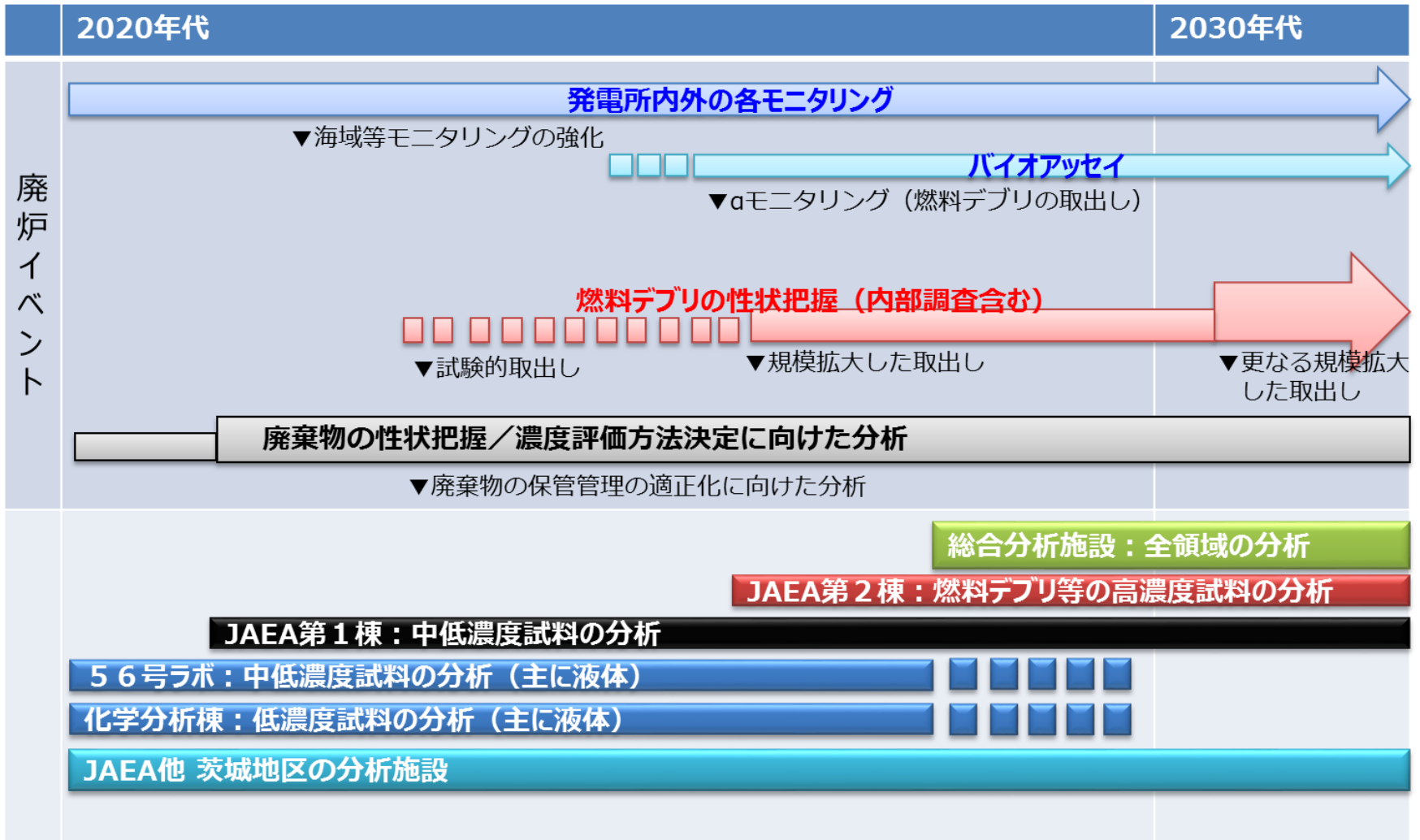


図 分析の全体計画策定の考え方

検討スケジュール，及び進捗状況

項目	2022年				2023年		
	9	10	11	12	1	2	3
(1)分析の目的・目標の設定 ・分析の目的・目標の整理 ・当面の目標の絞り込み	■						
(2)分析実績の整理 ・廃棄物毎の分析実績の整理 ・分析の到達レベルの評価		■					
(3)分析優先度の評価 ・分析実績，分析ニーズ等を踏まえた廃棄物毎の分析の優先度評価			■				
(4)廃棄物毎の分析計画策定 ・廃棄物毎の性状把握方針，分析計画策定 ・技術開発課題の抽出					■		
(5)分析の全体計画策定 ・個々の分析計画の集約，全体計画策定 ・分析能力の充足性の確認						■	

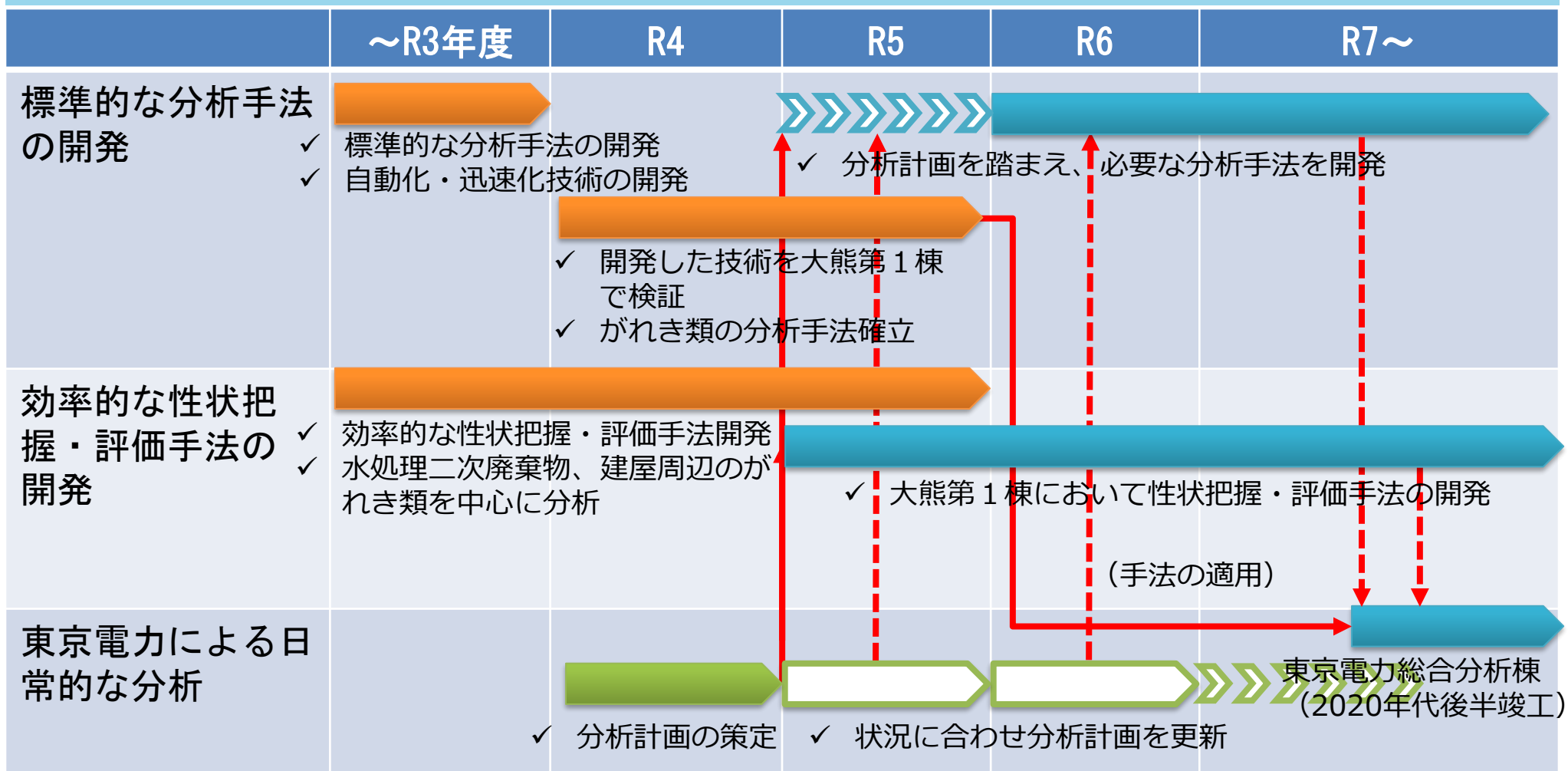
分析需要の変化に対応するため、施設の整備を段階的に進めている



分析・評価手法の開発の流れ

令和4年12月19日
資源エネルギー庁

- 2013年以降補助事業により固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発を実施
- これまで標準的な分析手法の開発、効率的な性状把握・評価手法の開発を実施
- 今後は、分析計画を踏まえつつ、JAEA大熊第1棟での検証を行い、規制側とも情報共有を図りながら、分析手法の確立、性状把握を行っていく



上記以外の分析ニーズについても適宜対応していく。

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に係る 分析サポートチームについて

令和4年12月19日

資源エネルギー庁

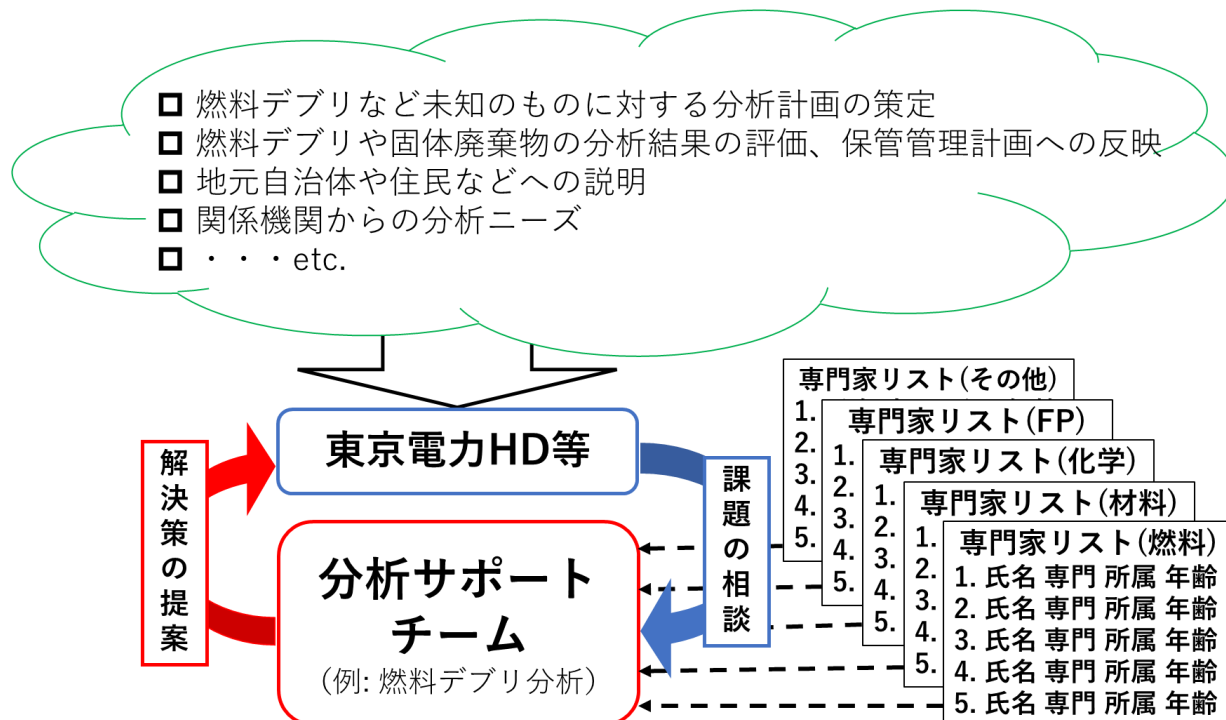
原子力損害賠償・廃炉等支援機構

福島第一原子力発電所における分析を着実に進めていくためには、分析手順・分析計画の立案を担う分析技術者を東京電力内に確保することが肝要。

しかしながら、これらの人材を一朝一夕で育成することは困難であるため、東京電力内にこれらの分析技術者が確保されるまでは、国内の分析に関する知見を有する機関の専門家の協力を得て、福島第一原発の廃炉作業が滞ることのないようにサポート体制を整備する。

分析サポートチームの体制

- デブリ、廃棄物、バイオアッセイなど、分野毎に、廃炉作業の進捗に伴う分析・評価の過程で生じた課題の解決や分析結果の評価などについて相談できる専門家を、東京電力及びNDFにおいて、リストアップする。(主に、企業の研究所、国立研究開発法人など。これまで国プロ等に参画している専門家などを最大限活用。)
- 上記のプロセスを今年度中に実施し、来年度からサポートチームによる取組を開始する。



図：分析サポートチームの体制

分析作業者の育成・確保に向けた取組について

令和4年12月19日
資源エネルギー庁

新たに設立された福島国際研究教育機構における廃炉関連人材の育成事業の一環として、本年11月より、分析作業者の育成カリキュラムの作成事業を開始。

2023年度以降、同カリキュラムを用いた分析作業者の育成を開始できるよう準備を進める。

1. 育成の対象

今後、廃炉作業が進むにつれ、固体試料(各種廃棄物や燃料デブリなど)の分析の割合が増えてくることから、前処理の作業量が増加することが予想される。

JAEAは分析施設を立ち上げ、東京電力では総合分析施設を立ち上げて対応するべく、準備を進めているが、これまでの福島第一原発構内での分析は、海水や地下水、汚染水処理系統水などの液体試料が主であったため、固体試料の前処理を経験した分析作業者が少ない。

このため、固体試料の前処理を経験できる場を設けることで分析作業者の知識・経験レベルの底上げを狙い、福島第一原発の分析事業に関わる企業・研究所の分析作業者を育成の対象とする。

2. 今後の進め方について

- 今年度中に『放射能分析の人材育成カリキュラム』を作成し、来年度から同カリキュラムを用いた分析人材育成事業を福島国際研究教育機構において開始できるよう準備を進める。
- 年間数十人から百人程度の分析作業者を受け入れられる研修・講義を行うことを念頭に事業計画を検討中。
- 本事業で作成したカリキュラムについては、地元の高専などにおける活用もあわせて検討する。

増設雑固体廃棄物焼却設備の状況について

2022年12月22日

東京電力ホールディングス株式会社

概要（廃棄物供給機の電動機ベース据付ボルトの破断）

事象

- 12月7日、増設焼却炉の廃棄物供給機※を稼働させたところ、電動機部分の異常な振動、浮き上がりを制御室のITV画面にて確認し、当該機器を停止。
- 現場を確認したところ、電動機のベースを架台に接続している据付ボルトについて4か所中2か所が破断、また溶接部の割れを確認。点検・修理のため同日焼却を停止。

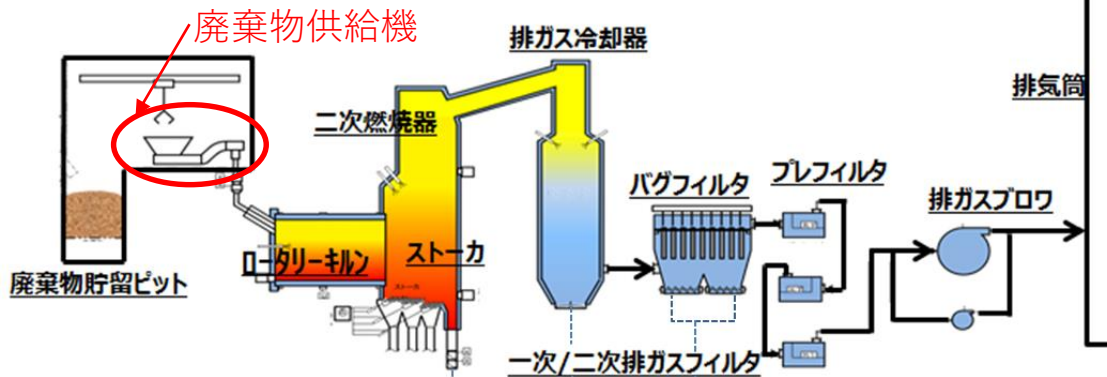
※木材チップを焼却炉に搬送する機器であり、チップを貯めるホッパと搬送するコンベアから構成される。

原因調査結果

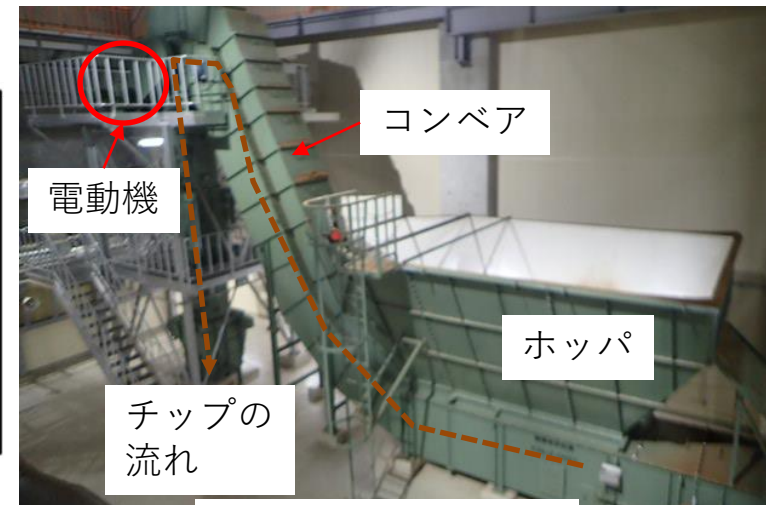
- ボルト及び座金の破面にストライエーション模様を確認し、廃棄物供給機の繰り返しの起動・停止による金属疲労が原因と判明。
- ボルト穴の拡張等、締結部にガタツキが生じやすい施工であったことも寄与したと推定。

対策・類似箇所の点検

- 据付ボルトの強度及び締結部の仕様を見直し、修理後の廃棄物供給機の動作に異常無を確認。
- 故障により焼却運転に影響が出る機器の評価・点検を実施し、運転に影響がないことを確認。
- 12/21夜から昇温開始し、12/22午前に焼却再開予定。

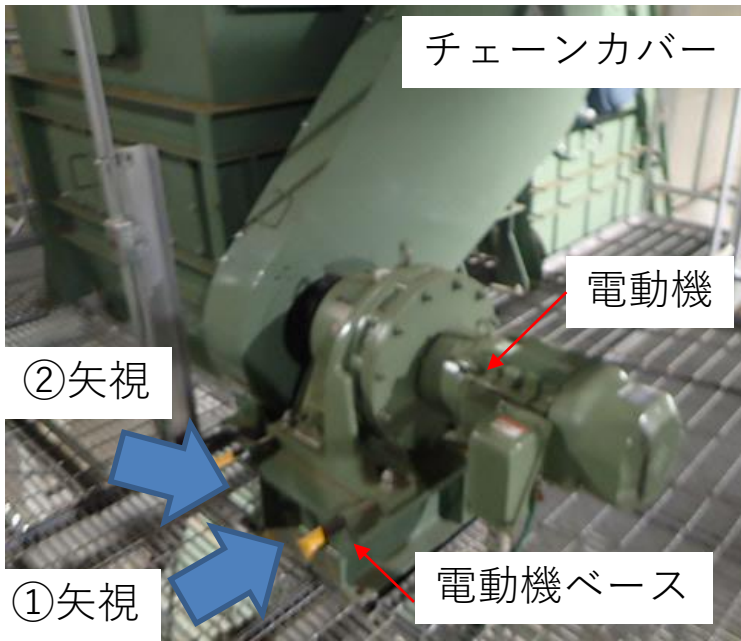


系統図

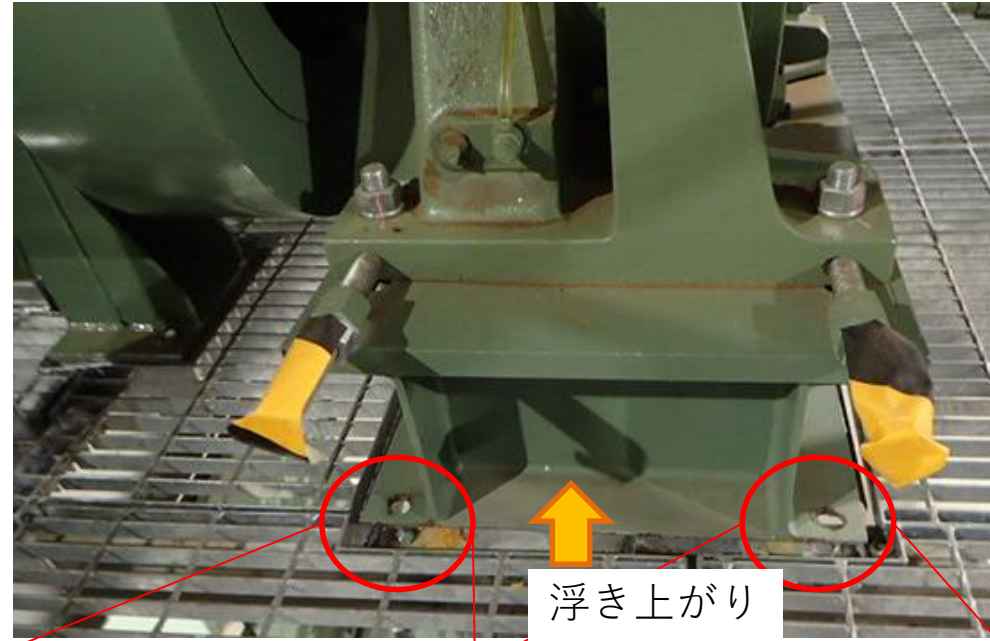


廃棄物供給機外観

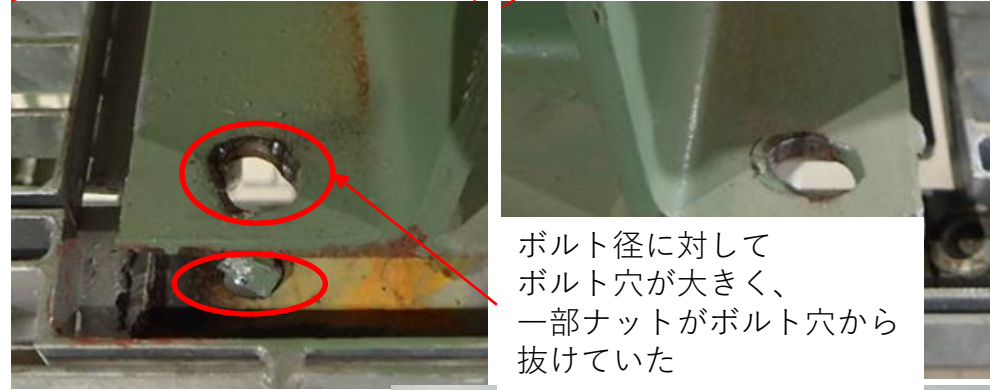
廃棄物供給機 電動機の状況



電動機及び電動機ベース外観



②電動機ベース溶接部(ずれ止め用)割れ



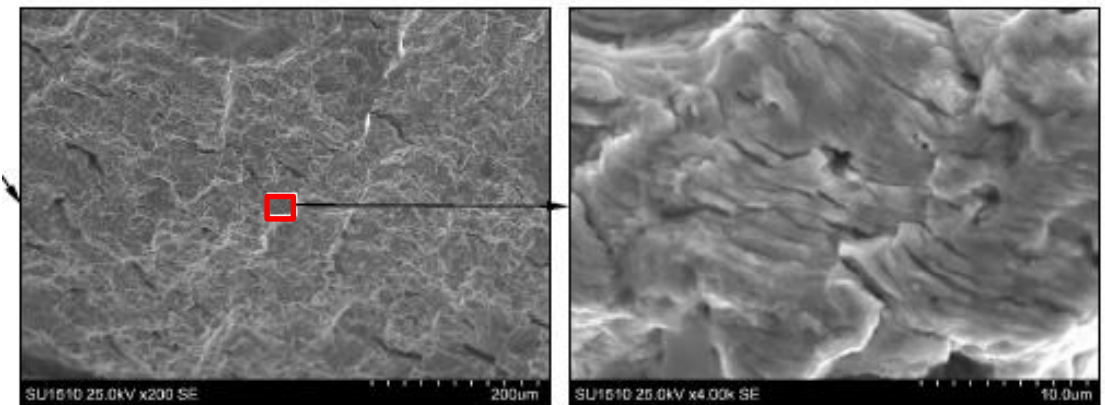
①電動機ベース据付ボルト(M12:SS400)破断箇所(2か所)及び浮き上がり状態(ワッシャの割れも一部確認)

破面観察結果

- 破断したボルトの破面観察の結果、ボルト及びワッシャの破面に疲労破壊を示すストライエーション模様および延性破壊を示すディンプルを確認。

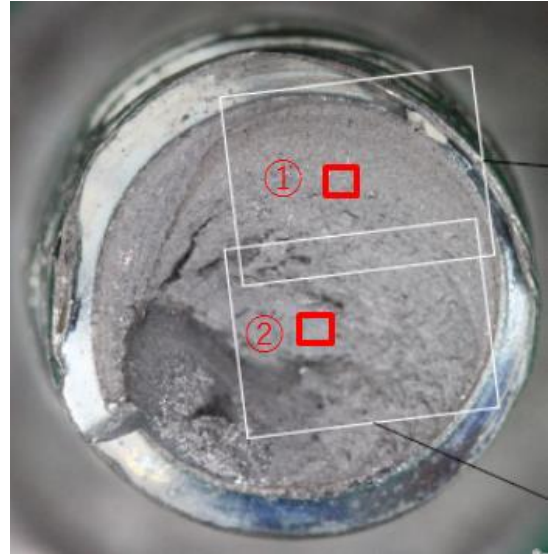


ボルト・ワッシャ外観

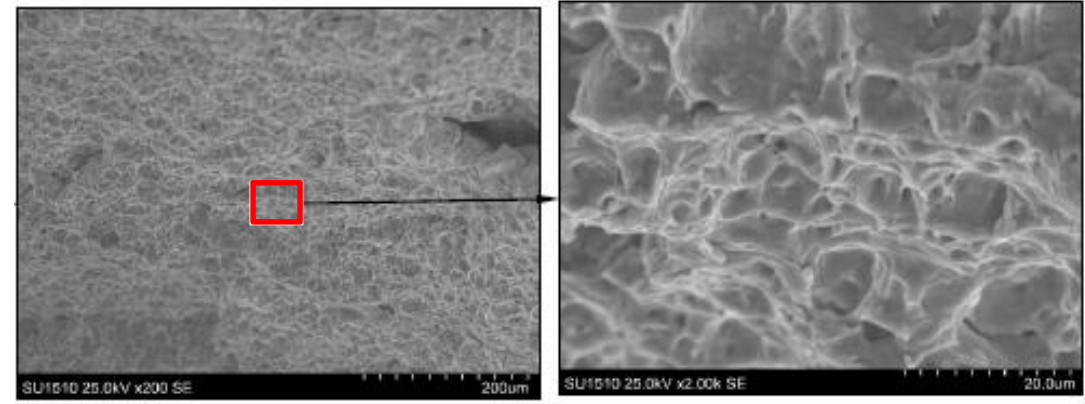


ストライエーション

ボルト破面SEM画像①（疲労破壊部）



ボルト破面

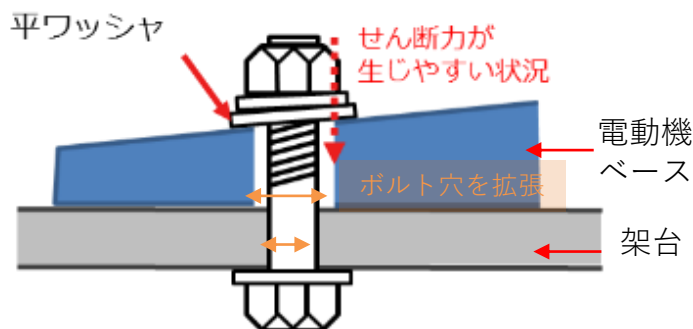
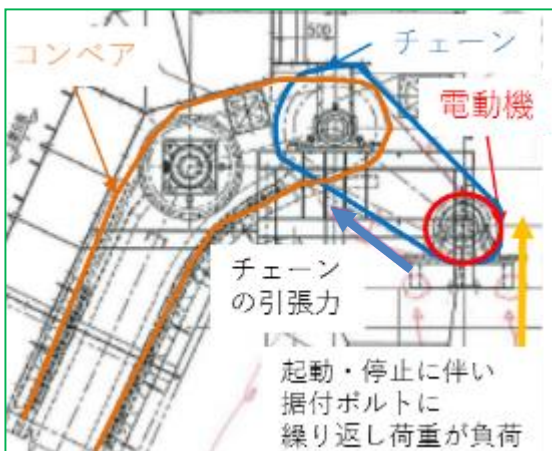


ディンプル

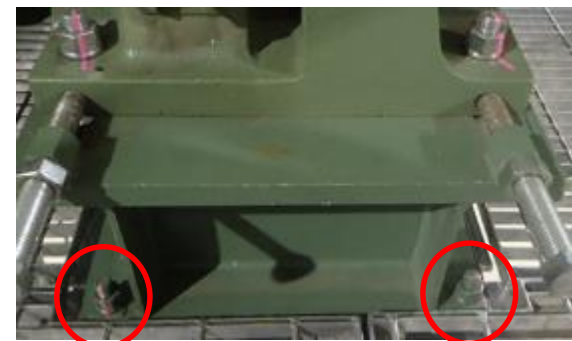
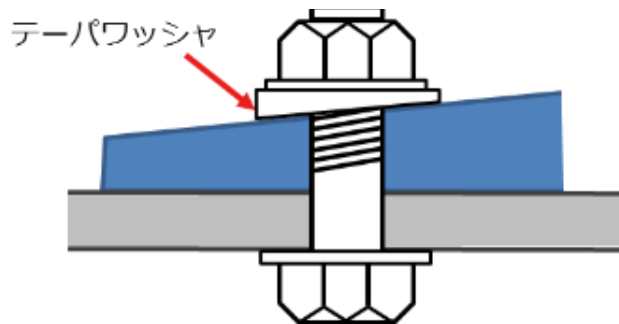
ボルト破面SEM画像②（延性破壊部）

原因・対策

- 同機器は一定の周期で起動・停止を繰り返しており、ボルト締結部への繰り返し負荷により疲労破壊が進み、ボルトの強度が低下し、12月7日に延性破壊に至った。
- また、下記の施工状況により、ボルト締結部のガタツキを生じる要因となり、ボルトの疲労破壊が進展したと推定。
 - ボルト穴は位置調整のため拡張されており、せん断力によりワッシャが変形
 - 電動機ベースのボルト締結面はC型鋼であり傾斜があるが、平ワッシャを使用
- ボルトの疲労評価を踏まえ、ボルトの強度(材質・径)及びワッシャ形状を見直し。



対策前(ボルト：径M12、材質SS400、平ワッシャ使用)



対策後(ボルト：径M20、材質SNB7、テーパワッシャ使用)



電動機ベースの外力負荷状態

修理および類似箇所の点検結果

【廃棄物供給機の修理】

- 廃棄物供給機各部の点検及び電動機ベース据付ボルトの交換後、動作確認を行い、異常がないことを確認。

【類似箇所の評価・点検】

- 6月～10月の停止時は、安全上の重要度を鑑み、耐震Bクラス機器(ロータリーキルン～排ガスフィルタ)を対象に評価・点検を実施。
- 本事象(Cクラス機器の故障による焼却停止)を踏まえ、耐震クラスに依らず、故障により焼却運転の継続に影響を与える機器を対象に、類似箇所の評価・点検を実施し、運転に影響ないことを確認。

瓦礫類・伐採木・使用済保護衣等の管理状況(2022.11.30時点)

分類	保管場所	保管容量 ^{※1}	保管量 ^{※1}	前回集約からの増減 ^{※2} 2022.10.31 - 2022.11.30	エリア 占有率	保管量/保管容量 ^{※1} (割合)	トピックス	
瓦礫類	屋外集積 (0.1mSv/h以下)	A	13,800 m ³	2,200 m ³	0 m ³	16%	235,900 / 266,300 (89%)	<ul style="list-style-type: none"> 主な増減理由 エリア整理のための移動 (エリアC) エリア整理のための移動 (エリアP1) フランジタンク除染作業 (エリアAA) エリア整理のための移動 (エリアe)
		B	5,300 m ³	5,300 m ³	0 m ³	100%		
		C	67,000 m ³	66,200 m ³	-200 m ³	99%		
		F 2	6,400 m ³	6,400 m ³	0 m ³	99%		
		J	6,300 m ³	6,200 m ³	0 m ³	99%		
		N	9,700 m ³	9,600 m ³	0 m ³	99%		
		O	44,100 m ³	44,000 m ³	0 m ³	100%		
		P 1	62,700 m ³	59,800 m ³	-1,100 m ³	95%		
		U	800 m ³	700 m ³	0 m ³	100%		
		V	6,000 m ³	6,000 m ³	0 m ³	100%		
		AA	36,400 m ³	22,200 m ³	+400 m ³	61%		
		d	1,200 m ³	1,200 m ³	0 m ³	100%		
		e	6,700 m ³	6,100 m ³	-100 m ³	92%		
		D	2,700 m ³	2,600 m ³	0 m ³	97%		
瓦礫類	シート養生 (0.1~1mSv/h)	E 1	15,400 m ³	14,600 m ³	-100 m ³	95%	47,400 / 50,700 (94%)	<ul style="list-style-type: none"> 主な増減理由 エリア整理のための移動 (エリアE1) エリア整理のための移動 (エリアW) エリア整理のための移動 (エリアX) エリア整理のための移動 (エリアm)
		P 2	6,700 m ³	5,800 m ³	0 m ³	86%		
		W	11,600 m ³	10,500 m ³	-100 m ³	90%		
		X	7,900 m ³	7,600 m ³	-100 m ³	96%		
		m	3,100 m ³	3,000 m ³	+100 m ³	99%		
		n	3,300 m ³	3,300 m ³	0 m ³	100%		
瓦礫類	覆土式一時保管施設、容器 (1~30mSv/h)	L	16,000 m ³	16,000 m ³	0 m ³	100%	16,700 / 17,900 (93%)	<ul style="list-style-type: none"> 主な増減理由 1~4号機建屋周辺関連工事 (エリアF1)
		F 2 ^{※3}	1,200 m ³	600 m ³	0 m ³	51%		
		F 1	700 m ³	100 m ³	微増	8%		
瓦礫類	固体廃棄物貯蔵庫	固体廃棄物貯蔵庫 ^{※3}	39,600 m ³	28,600 m ³	+400 m ³	72%	28,600 / 39,600 (72%)	<ul style="list-style-type: none"> 主な増減理由 エリア整理のための移動、1~4号機建屋周辺関連工事
合計(ガレキ)		374,400 m ³	328,600 m ³	-800 m ³	88%			
伐採木	屋外集積 (幹・根・枝・葉)	G	40,000 m ³	28,800 m ³	-900 m ³	72%	89,700 / 134,000 (67%)	<ul style="list-style-type: none"> 主な増減理由 増設雑固体廃棄物焼却設備による焼却 (エリアG)
		H	43,000 m ³	31,700 m ³	0 m ³	74%		
		M	45,000 m ³	27,000 m ³	-100 m ³	60%		
		V	6,000 m ³	2,200 m ³	+100 m ³	37%		
	伐採木	一時保管槽 (枝・葉)		G	29,700 m ³	26,200 m ³	0 m ³	88%
		T	11,900 m ³	11,100 m ³	0 m ³	94%		
合計(伐採木)		175,600 m ³	127,000 m ³	-900 m ³	72%			
保護衣	屋外集積		52,500 m ³	18,900 m ³	-3,100 m ³	36%	18,900 / 52,500 (36%)	<ul style="list-style-type: none"> 使用済保護衣等焼却量： 12,072 t (2022年11月末累積) 焼却灰・プラスト材のドラム缶相当数： 3,670 本 (2022年11月末累積) 焼却灰は固体廃棄物貯蔵庫9棟2階に放射性廃棄物として保管
		合計(使用済保護衣等)		52,500 m ³	18,900 m ³	-3,100 m ³	36%	

※1 端数処理で100m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある

※2 100m³未満を端数処理しており、微増・微減とは50m³未満の増減を示す

※3 水処理二次廃棄物(小型フィルタ等)を含む

仮設集積の管理状況(2022.11.30時点)

分類	場所	保管容量 ^{※1}	保管量 ^{※1}	前回集約からの増減 ^{※2} 2022.10.31 - 2022.11.30	エリア 占有率	保管量/保管容量 ^{※1} (割合)	トピックス
仮設集積	①	2,200 m ³	2,200 m ³	0 m ³	100%	56,400 / 72,800 (77%)	①：木材等を破砕し減容を図るための仮設集積 ②：可燃物等を圧縮し減容を図るための仮設集積 ③～⑤：一時保管エリアとして設定するため、実施計画の変更認可申請申請中 ⑥：2023年3月末までに移動して解消する
	②	2,000 m ³	1,900 m ³	+100 m ³	96%		
	③	2,000 m ³	2,000 m ³	0 m ³	98%		
	④	44,800 m ³	40,000 m ³	+1,700 m ³	89%		
	⑤	18,800 m ³	9,000 m ³	+300 m ³	48%		
	⑥	3,000 m ³	1,300 m ³	-900 m ³	43%		

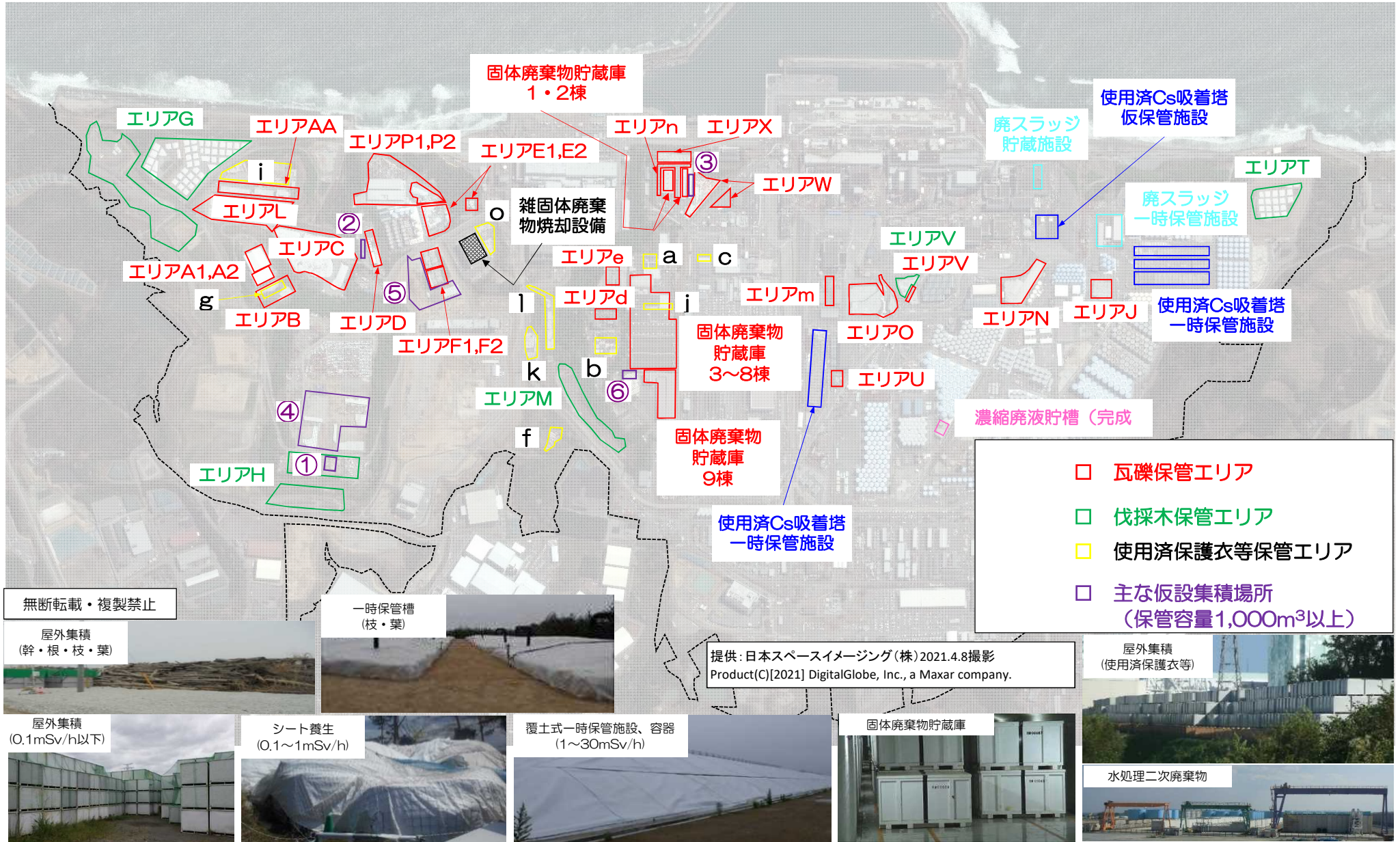
※1 端数処理で100m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある

※2 100m³未満を端数処理しており、微増・微減とは50m³未満の増減を示す

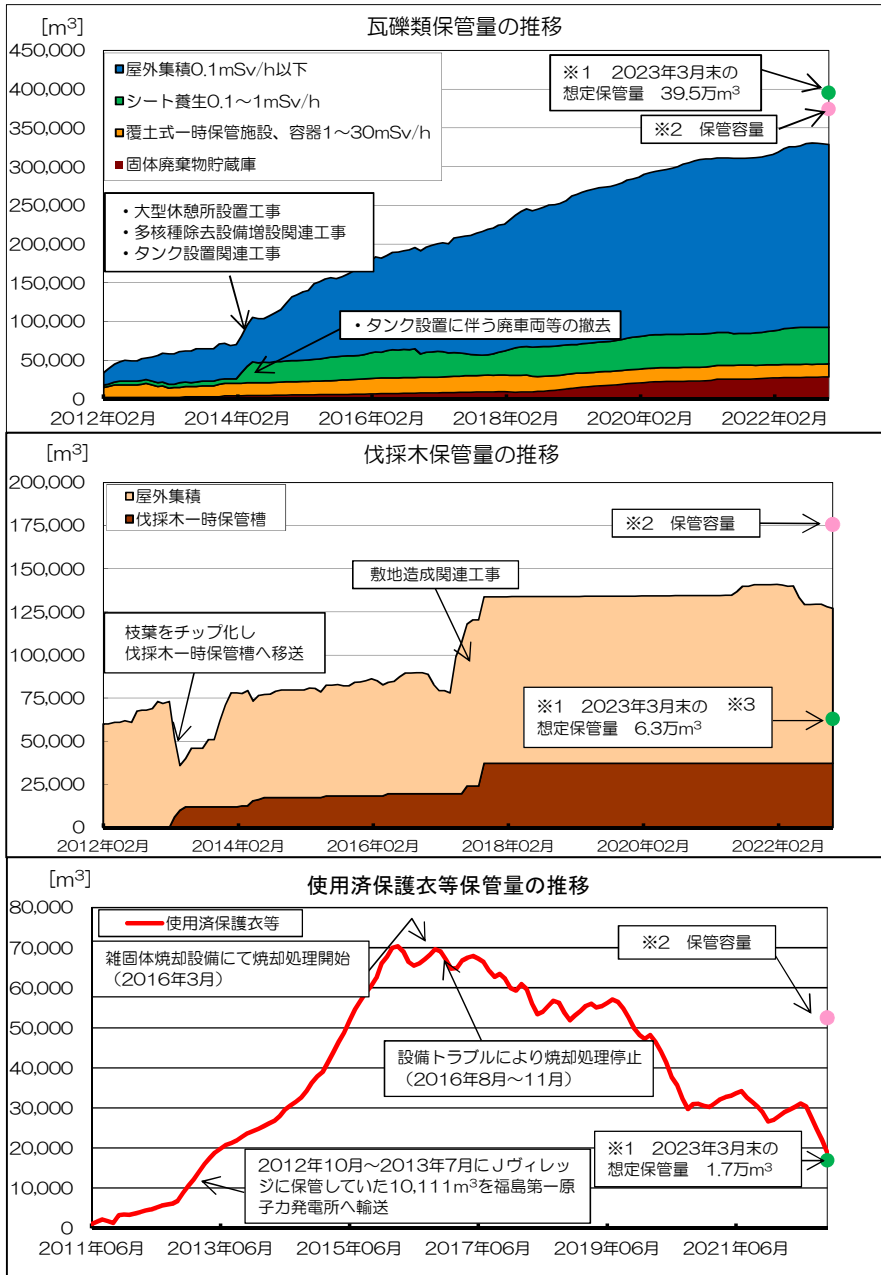
水処理二次廃棄物の管理状況(2022.12.1時点)

分類	保管場所	種類	保管量	前回集約からの増減 2022.11.3 - 2022.12.1	保管量/保管容量 (割合)	トピックス
水処理 二次 廃棄物	使用済吸着塔 保管施設	セシウム吸着装置使用済ベッセル	779 本	0 本	5,472 / 6,308 (87%)	
		第二セシウム吸着装置使用済ベッセル	254 本	0 本		
		第三セシウム吸着装置使用済ベッセル	13 本	0 本		
		多核種除去設備等保管容器	既設 2,013 基	+6 基		
			増設 2,083 基	+13 基		
		高性能多核種除去設備使用済ベッセル	高性能 91 本	0 本		
		多核種除去設備処理カラム	既設 17 塔	0 塔		
		モバイル式処理装置等使用済ベッセル及びフィルタ類	222 本	0 本		
廃スラッジ 貯蔵施設	廃スラッジ	441 m ³	+4 m ³	441 / 700 (63%)		
濃縮廃液タンク	濃縮廃液	9,395 m ³	+50 m ³	9,395 / 10,300 (91%)	<ul style="list-style-type: none"> タンク水位の変動は、計器精度±1%の誤差範囲内(現場パトロール異常なし) 水位計0%以上の保管量： 9,295 m³ タンク底部～水位計の保管量(DS)： 約 100 m³ 	

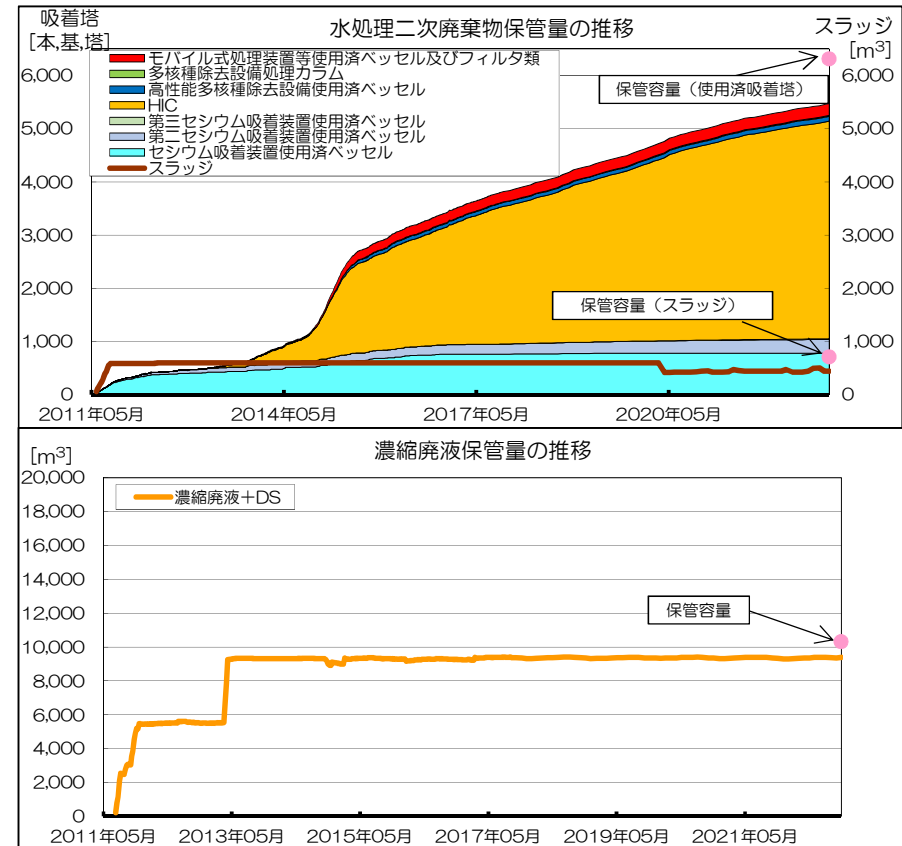
福島第一原子力発電所 固体廃棄物等保管エリアの構内配置図



瓦礫類・伐採木・使用済保護衣等の管理状況(2022.11.30時点)



水処理二次廃棄物の管理状況(2022.12.1時点)



※1 瓦礫類・伐採木・使用済保護衣等の保管量(想定)は、実施計画(2022年10月27日認可)の予測値を示す。
 ※2 瓦礫類・伐採木・使用済保護衣等の保管容量は、運用上の上限を示す。
 ※3 増設雑固体廃棄物焼却設備の竣工遅れに伴い見直し予定