

環境放射能除染学会 第21回講演会

1F固体廃棄物対策の現状と今後の課題

2025年1月31日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー
福島第一原子力発電所 廃棄物対策プログラム部

増田 良一

1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた進捗状況

廃炉中長期実行プラン2024（2024.3）において提示した取り組み・工程



廃炉中長期実行プラン2024（別冊）より引用

1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

1F固体廃棄物対策の流れ

- 1Fでは、事故後の緊急的なリスク低減を優先し、汚染された瓦礫等の回収・除染及び発生した廃棄物の屋外一時保管を実施してきた。
- 現在は十分にリスク低減が図られた状態に移行したことから、屋外一時保管を行った廃棄物について建屋内での保管へ移行を進めている。[2028年度までに屋外一時保管を解消する計画](#)である。
- [再利用・処分に関する具体的な方針・計画は未定](#)である。現在は、国・NDF※・JAEA等と連携し、廃棄物分析による性状把握や処理技術等の開発を進めており、[保管管理にフィードバック](#)を行っている。
- [発生した廃棄物の保管管理は、再利用・処分方法が決定するまで東京電力が責任を持って実施する。](#)

※ 原子力損害賠償・廃炉等支援機構

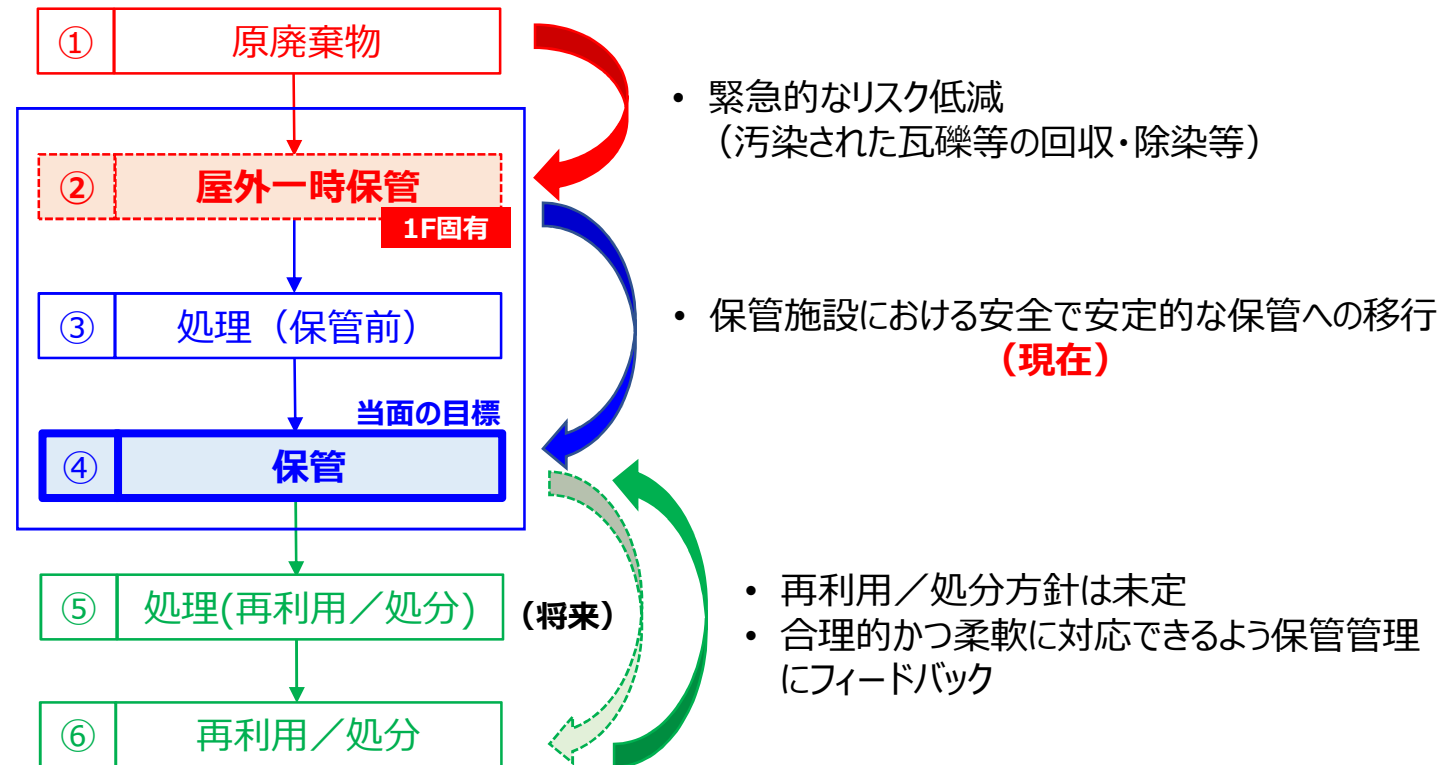


図 1F固体廃棄物対策の流れ

1F固体廃棄物の分類について

- 1F固体廃棄物は、大きくは「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」「放射性固体廃棄物」に分類される。

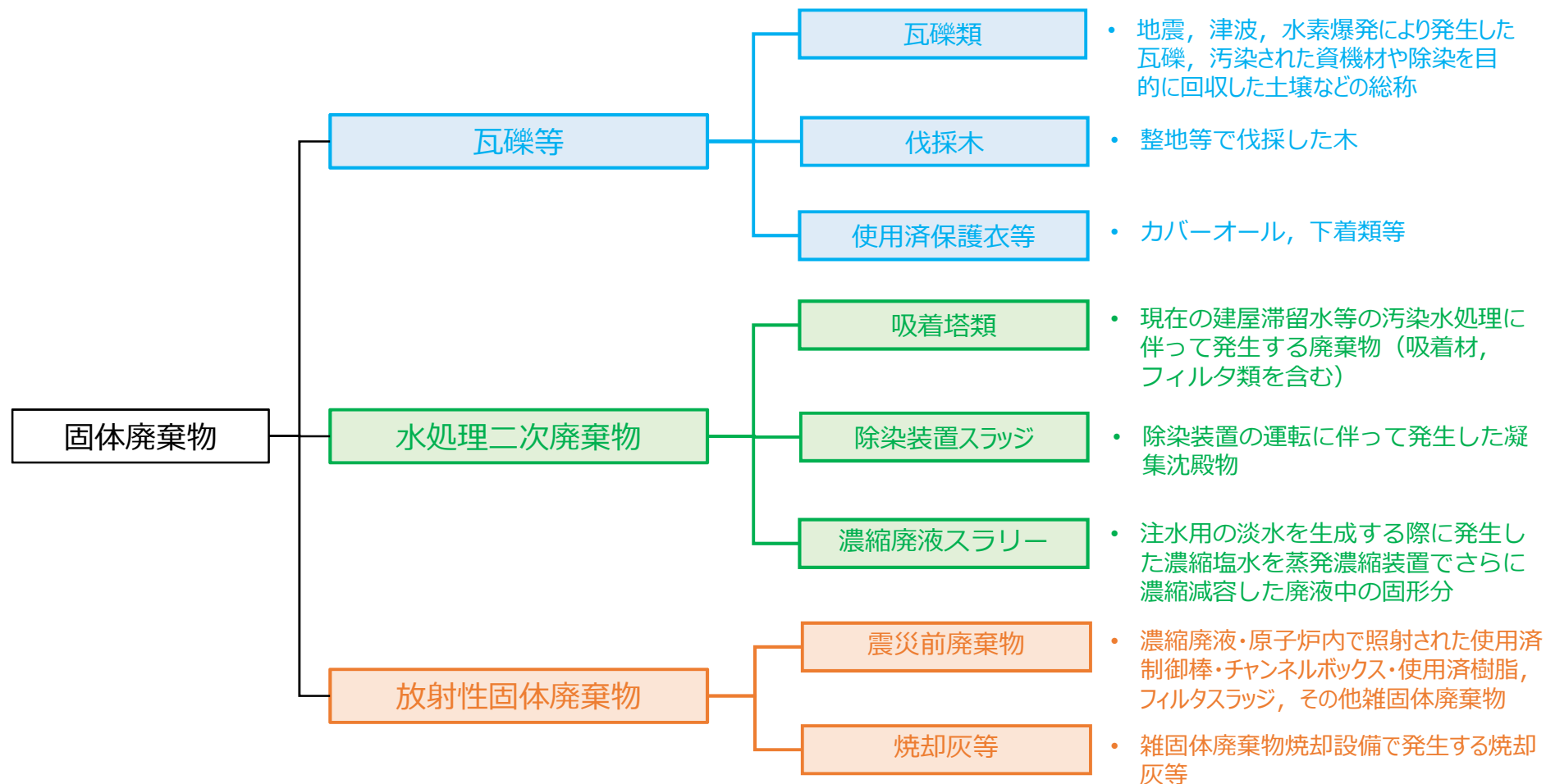


図 1Fにおける固体廃棄物の分類

1F固体廃棄物の特徴について

- 通常の放射性廃棄物と比較した場合の1F固体廃棄物の主な特徴を下記に示す。

表 1F固体廃棄物の主な特徴

項目	特徴
放射性廃棄物の発生量が膨大であること	• 事故由来の汚染により、 大量の放射性廃棄物が発生 する見込みである。
廃棄物の種類・性状が多様であること	• 廃棄物の種類が多く、 材質・汚染状態が多様 である。 • 通常炉の放射性廃棄物とは種類・性状が大きく異なる ものが含まれる。
廃棄物の性状が把握できていないこと	• 通常炉の放射性廃棄物とは種類・性状が異なるため、 廃棄物性状に関する既知の知見が参照できない 。 • 核種分析による 廃棄物の性状把握が十分に進んでいない 。 • 廃炉工法・作業・工程等に依存する 廃棄物の発生量・性状について、精度の良い推定は困難 。

- 廃棄物の特性に応じた合理的な廃棄物対策を講じていくためには、廃棄物の物量・性状等の把握が不可欠であるが、1Fにおいては廃炉の進捗に伴い徐々に明らかとなる。
- 現在は、国、NDF、JAEA等と連携し、核種分析等による廃棄物の性状把握を進めながら、処理技術等の研究・開発を進めている。

1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

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
2024 年 12 月版

2024 年 12 月 2 日
東京電力ホールディングス株式会社

- 「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」では、固体廃棄物の保管管理について、「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（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図る。」ことを目標工程としている。
- 当社は、2016 年3 月に「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」を策定している。保管管理計画は、当面10年程度に発生すると想定される固体廃棄物を念頭に、屋外での一時保管を解消する計画や、適正に固体廃棄物を保管していく計画を示したものである。
- 中長期ロードマップの目標工程を達成し、より一層のリスク低減を図るため、屋外で一時保管してきた固体廃棄物や新たに発生する固体廃棄物を、できるだけ減容して建屋内保管へ集約し、固体廃棄物貯蔵庫外の一時保管エリアを解消していく。
- 発生量予測は、今後の廃炉作業の進捗状況や計画等により変動するものであることから、年に1回予測の見直しを行い、適宜保管管理計画を更新していくことにしている。

ここでは、1F固体廃棄物として特徴的な「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」の保管状況について説明

瓦礫等の保管状況（分類・保管方法）

- 瓦礫等は、瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等に分類される。
- 瓦礫類は表面線量率で区分され、それぞれのリスクに応じた形態で保管が行われている。
- 2028年度の屋外一時保管解消を踏まえ、2018年度より保管方法を強化。

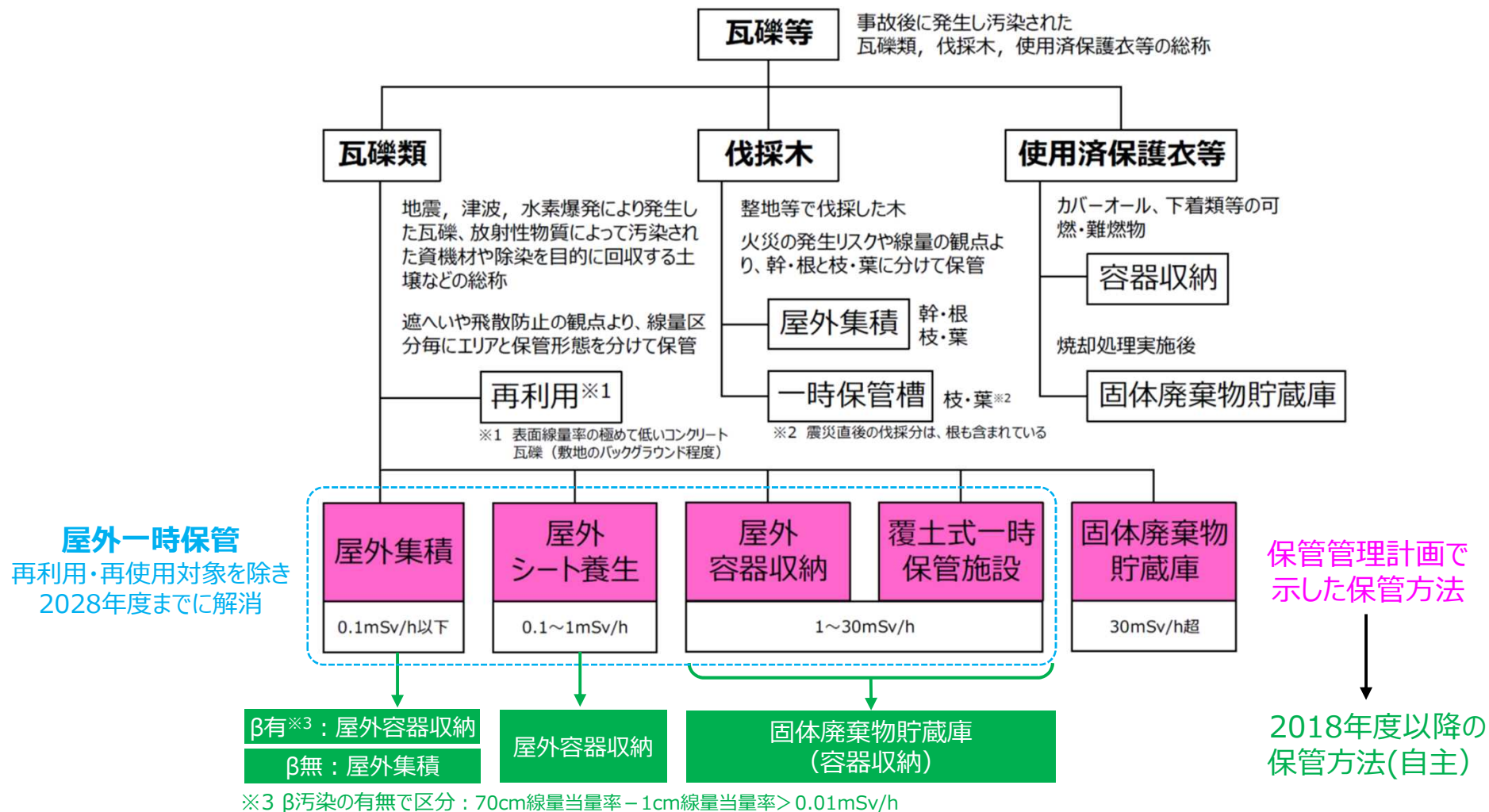


図 瓦礫等の分類と保管方法

瓦礫等の保管状況（屋外集積：ドローン空撮）



伐採木



瓦礫類

瓦礫類（0.1mSv/h以下）
伐採木

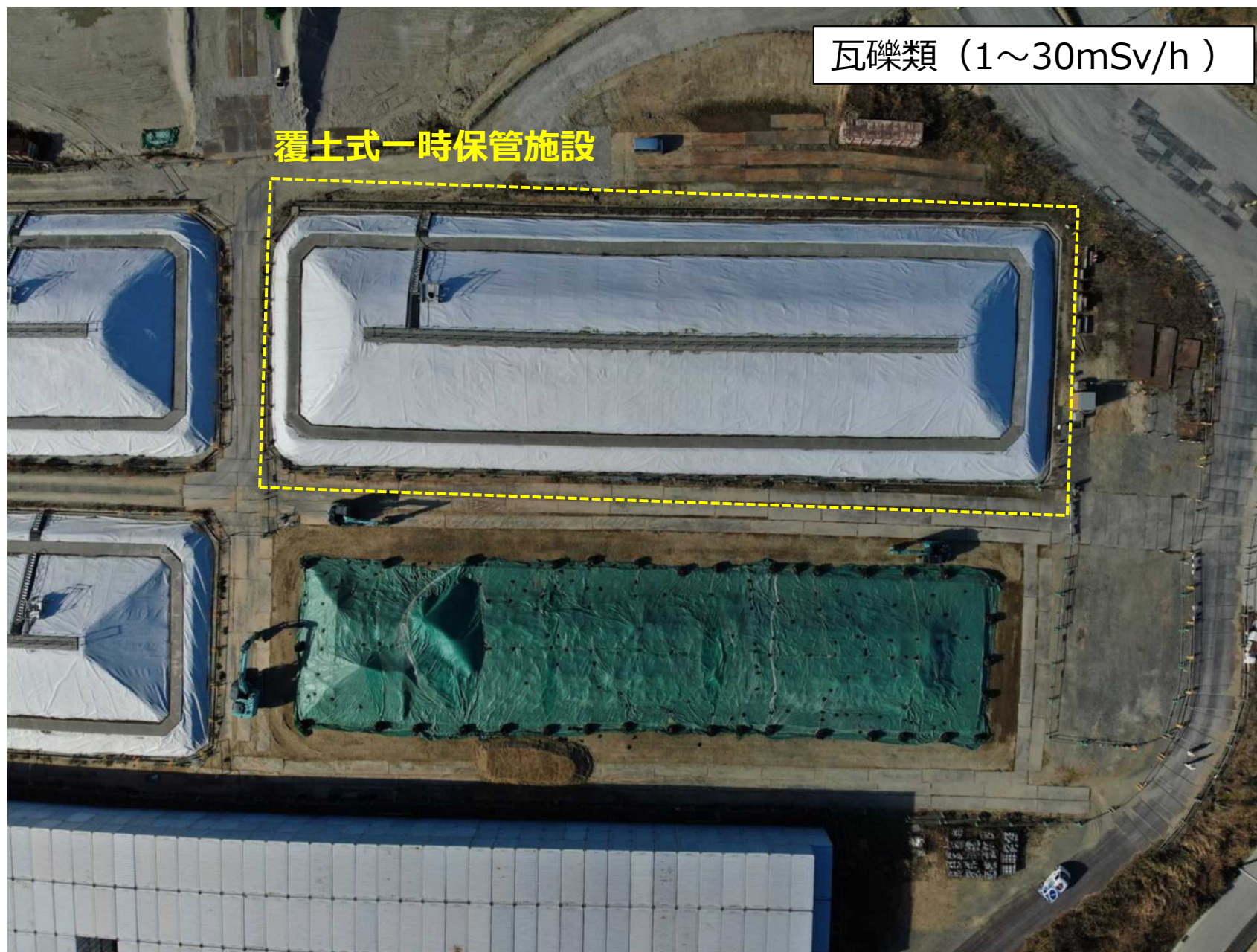
瓦礫等の保管状況（屋外シート養生：ドローン空撮）



瓦礫等の保管状況（屋外容器収納：ドローン空撮）

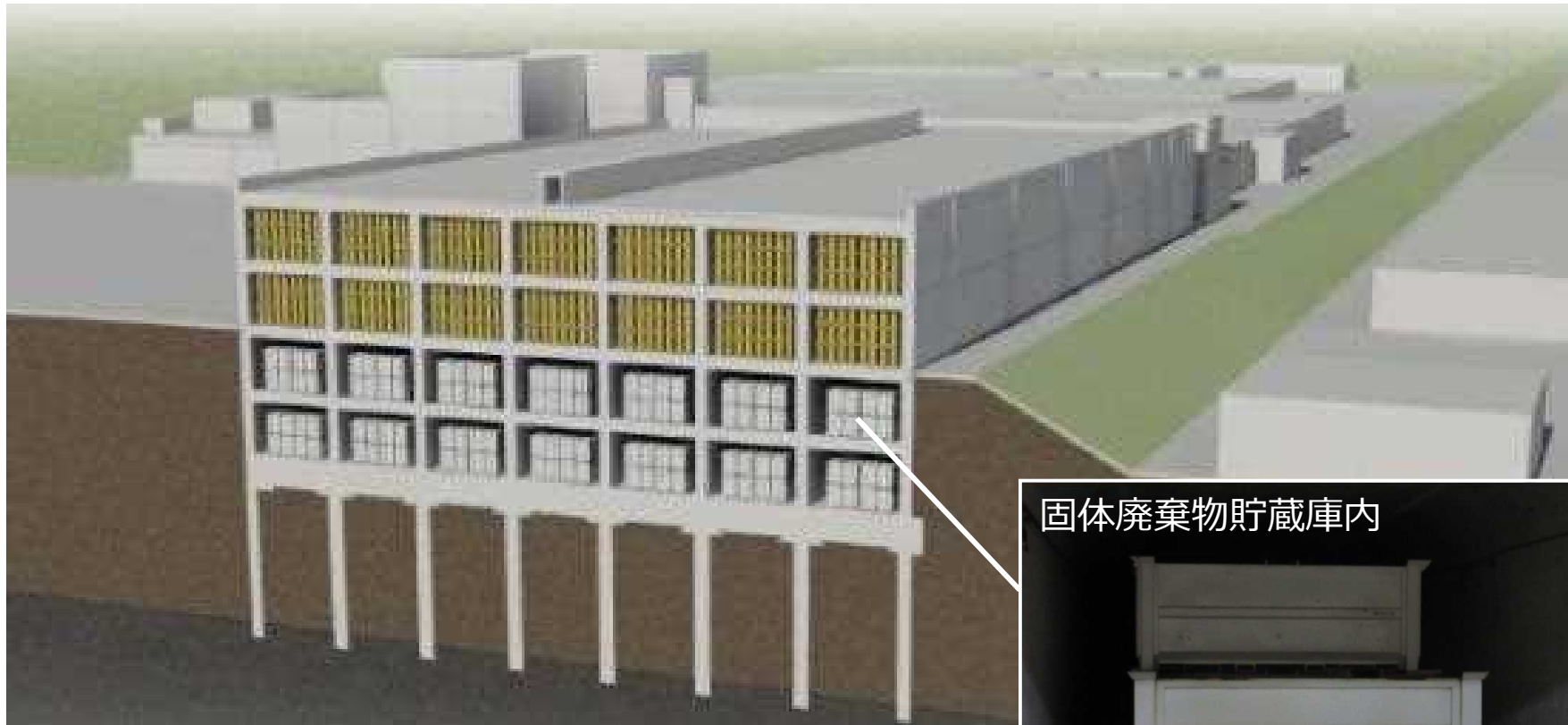


瓦礫等の保管状況（覆土式一時保管施設：ドローン空撮）



瓦礫等の保管状況（固体廃棄物貯蔵庫）

固体廃棄物貯蔵庫 第9棟（容量：33,600 m³）



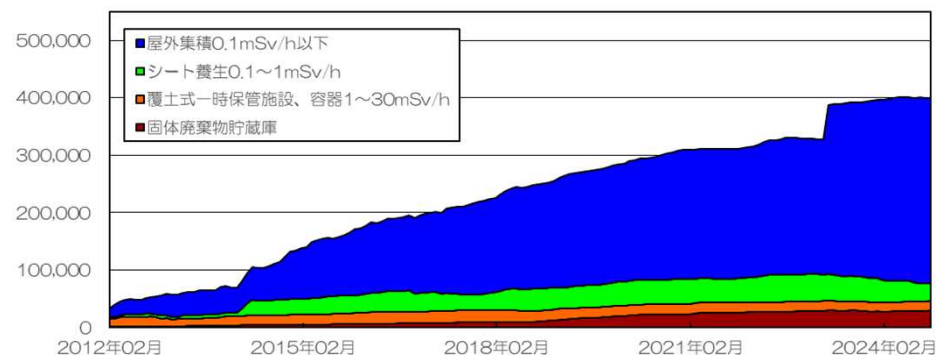
瓦礫類（30mSv/h超）

2028年度までに、全ての固体廃棄物について屋内保管に移行させる（再利用・再使用対象及び水処理二次廃棄物を除く）。



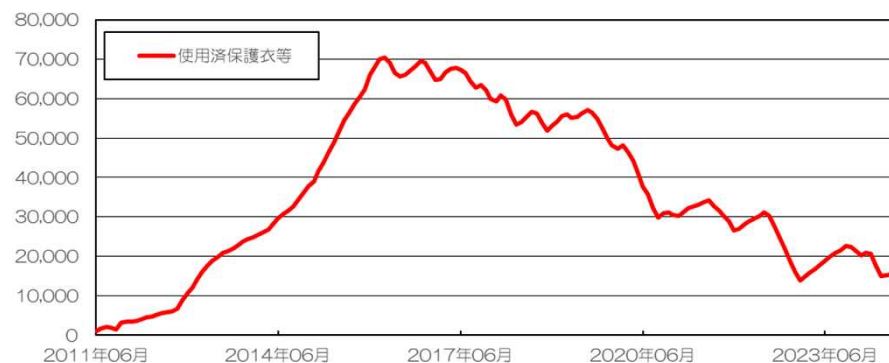
瓦礫等の保管状況（保管量の推移 2024年10月まで）

瓦礫類保管量の推移（単位：m³）



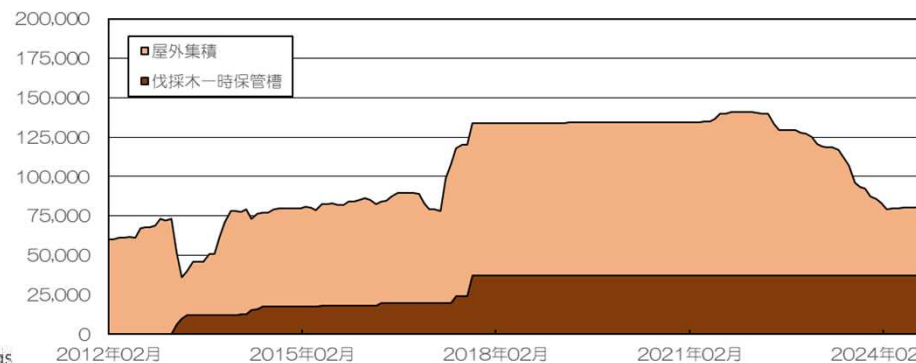
← 約40万m³

使用済保護衣等保管量の推移（単位：m³）



← 約1万m³

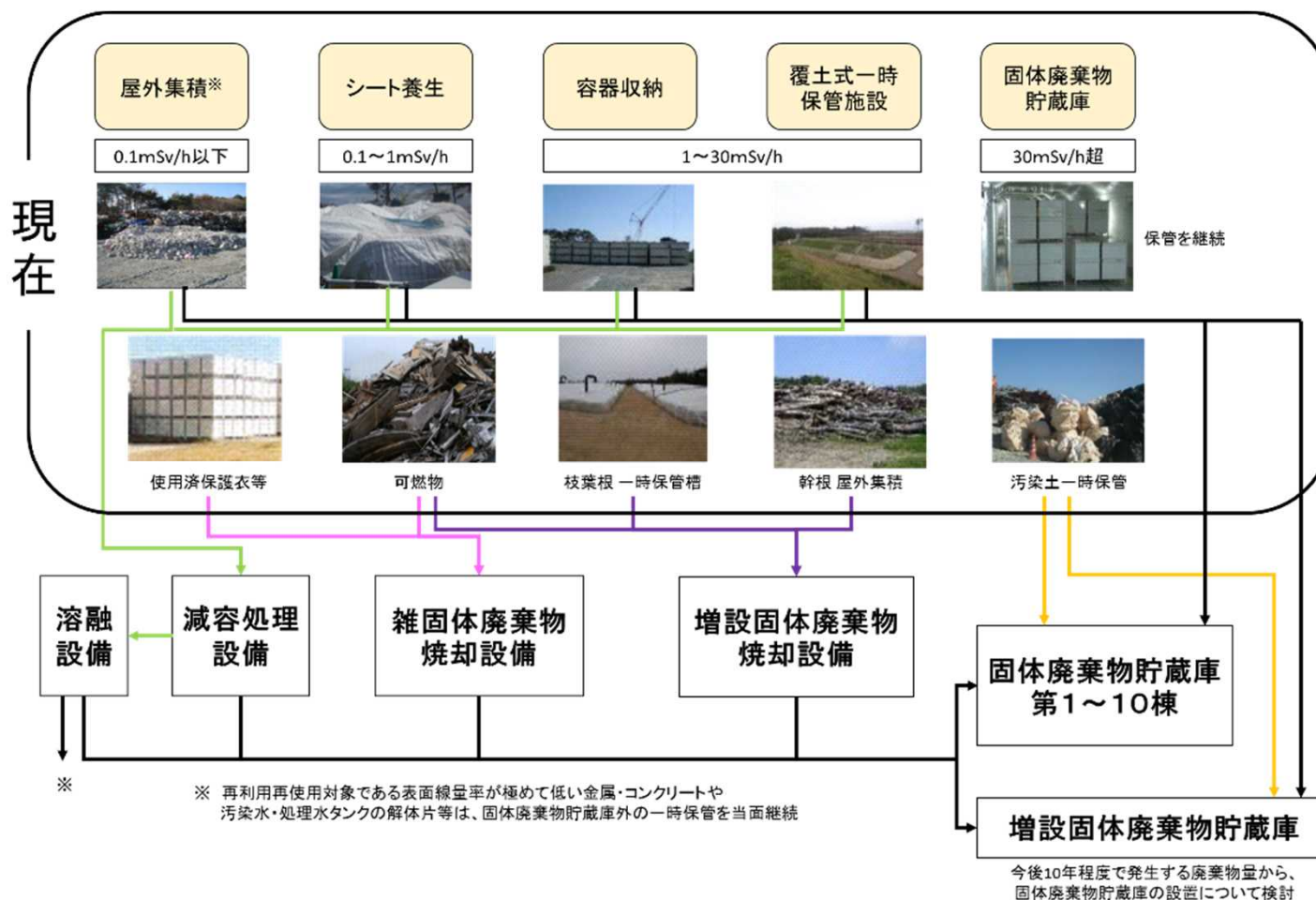
伐採木保管量の推移（単位：m³）



← 約8万m³

瓦礫等の保管状況（今後の計画）

- 2028年度内までに、瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等の屋外一時保管を解消する（再利用・再使用対象を除く）。
- 金属・コンクリートは減容処理設備（切断・破砕）による減容、可燃物は焼却設備による減容を行い、保管容器に収納の上、固体廃棄物貯蔵庫にて保管を行う。
- 金属の除染・減容を行う溶融設備の設置を計画している。



水処理二次廃棄物とは

- 炉心注水及び建屋内への地下水・雨水の浸入により発生する汚染水（滞留水）に対して、セシウム除去装置（KURION・SARRY）や多核種除去設備（ALPS）による放射性物質の除去を行っている。
- 汚染水処理に伴い、吸着材・スラリー等の二次廃棄物が継続的に発生する。

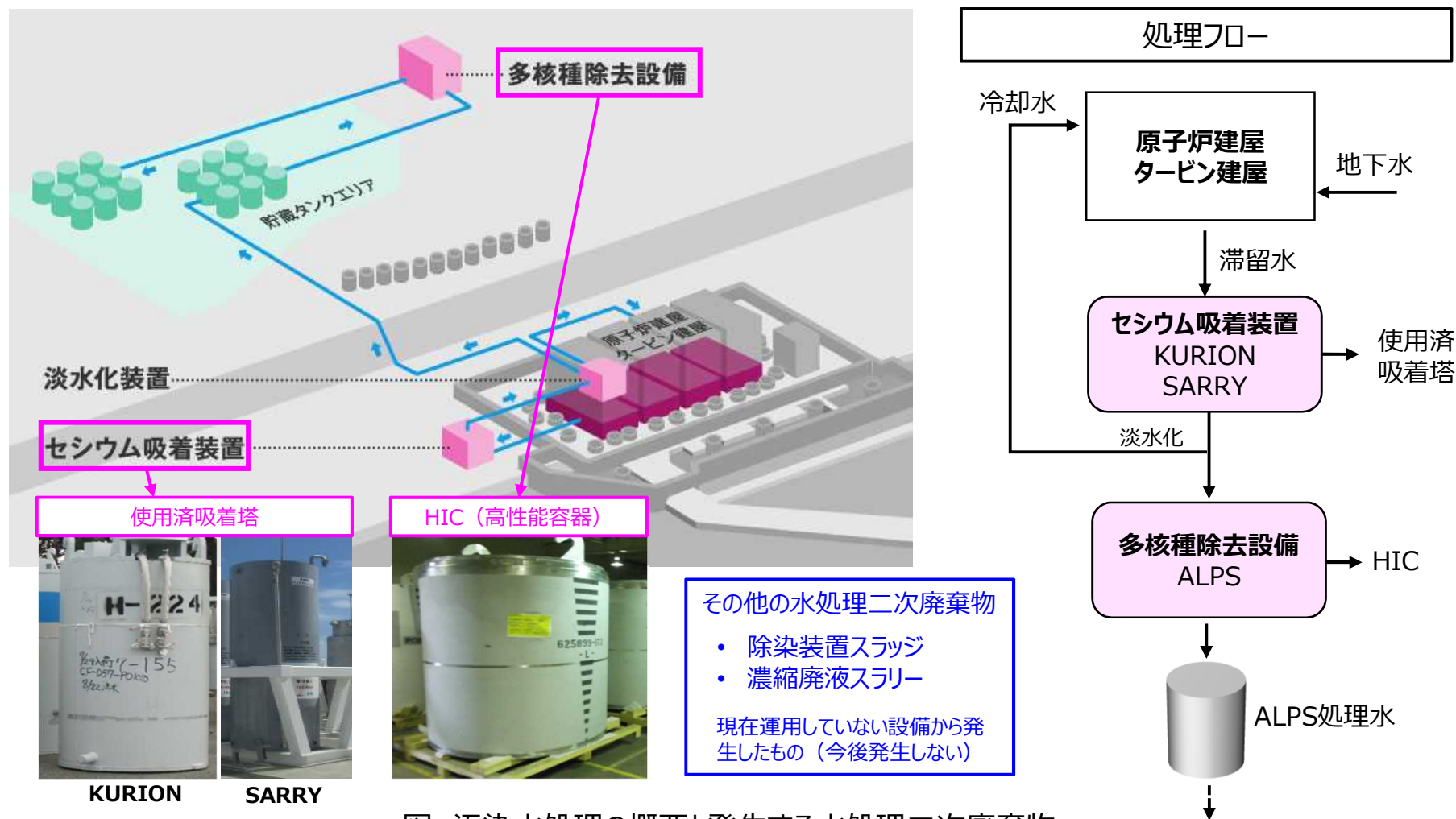


図 汚染水処理の概要と発生する水処理二次廃棄物

水処理二次廃棄物の保管状況（分類・保管方法）

- 水処理二次廃棄物の分類及び保管方法を下図に示す。



水処理二次廃棄物の保管状況（使用済吸着塔一時保管施設）**TEPCO**

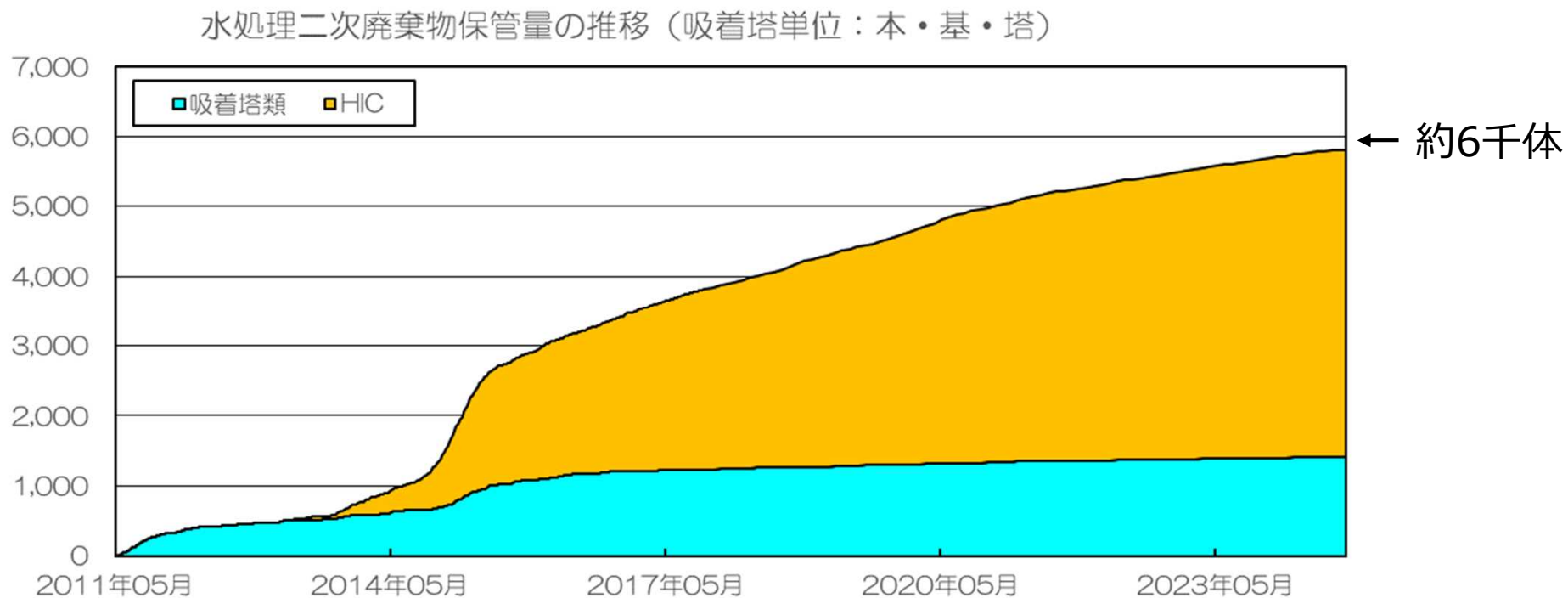
- 使用済吸着塔一時保管施設の施設構成，保管方法，保管対象を下記に示す。

表 使用済吸着塔一時保管施設の施設構成，保管方法，保管対象

施設	保管方法	保管対象	備考
第一施設	ラック	SARRY	追加遮蔽が不要な廃棄物
	ボックスカルバート	KURION	追加遮蔽が必要な廃棄物
第二施設	水密性ボックスカルバート	HIC	水分主体の廃棄物
第三施設	水密性ボックスカルバート	HIC	水分主体の廃棄物
第四施設	ラック	SARRY	追加遮蔽が不要な廃棄物
	ボックスカルバート	KURION	追加遮蔽が必要な廃棄物

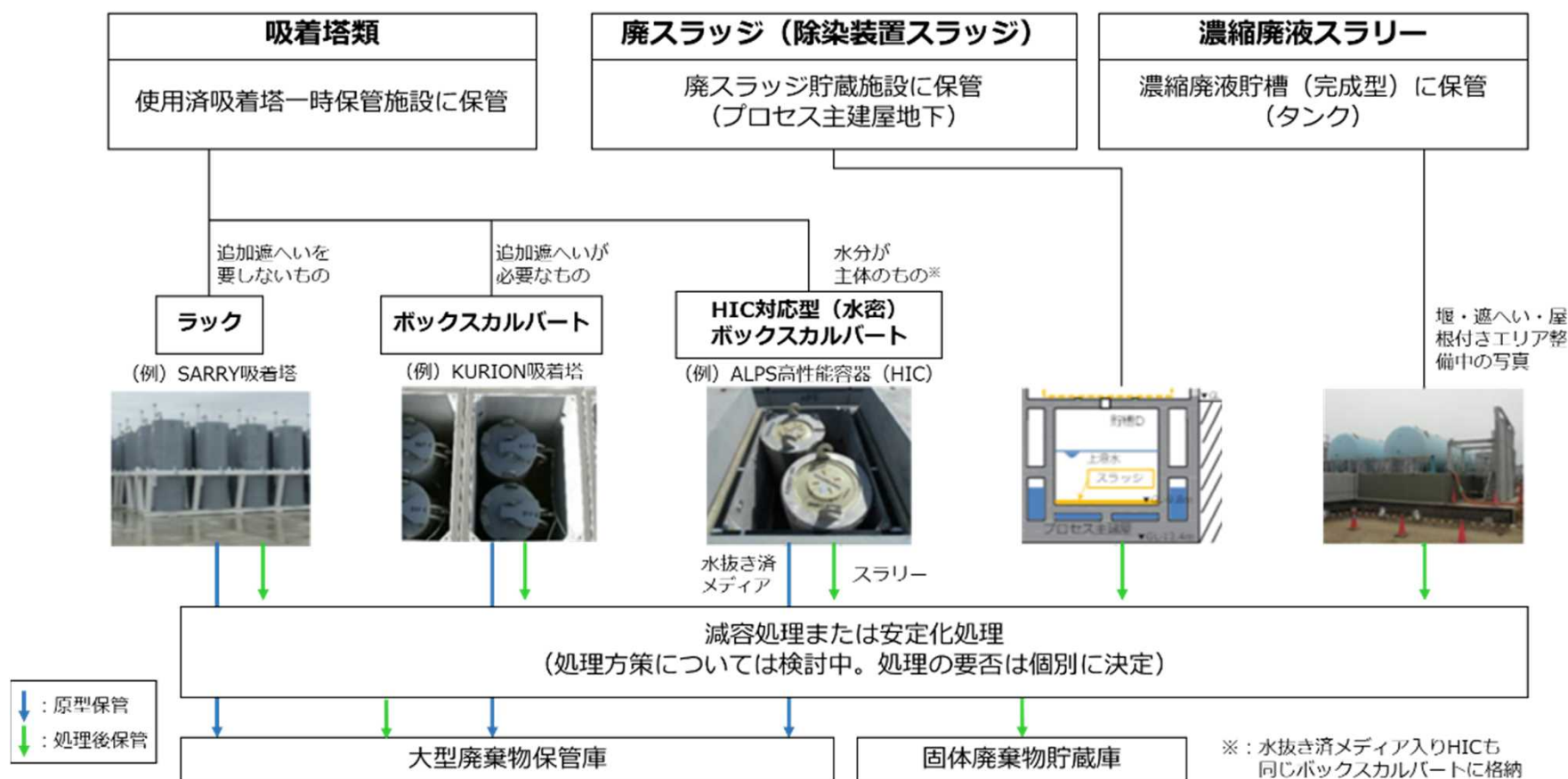


水処理二次廃棄物の保管状況（保管量の推移 2024年10月まで） **TEPCO**



水処理二次廃棄物の保管状況（今後の計画）

- 水処理二次廃棄物は、必要に応じて減容処理、安定化処理を行い、大型廃棄物保管庫もしくは固体廃棄物貯蔵庫での保管に移行させる。
- 減容処理、安定化処理については、フィルタプレス、遠心分離による脱水、減圧乾燥を検討中。



1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

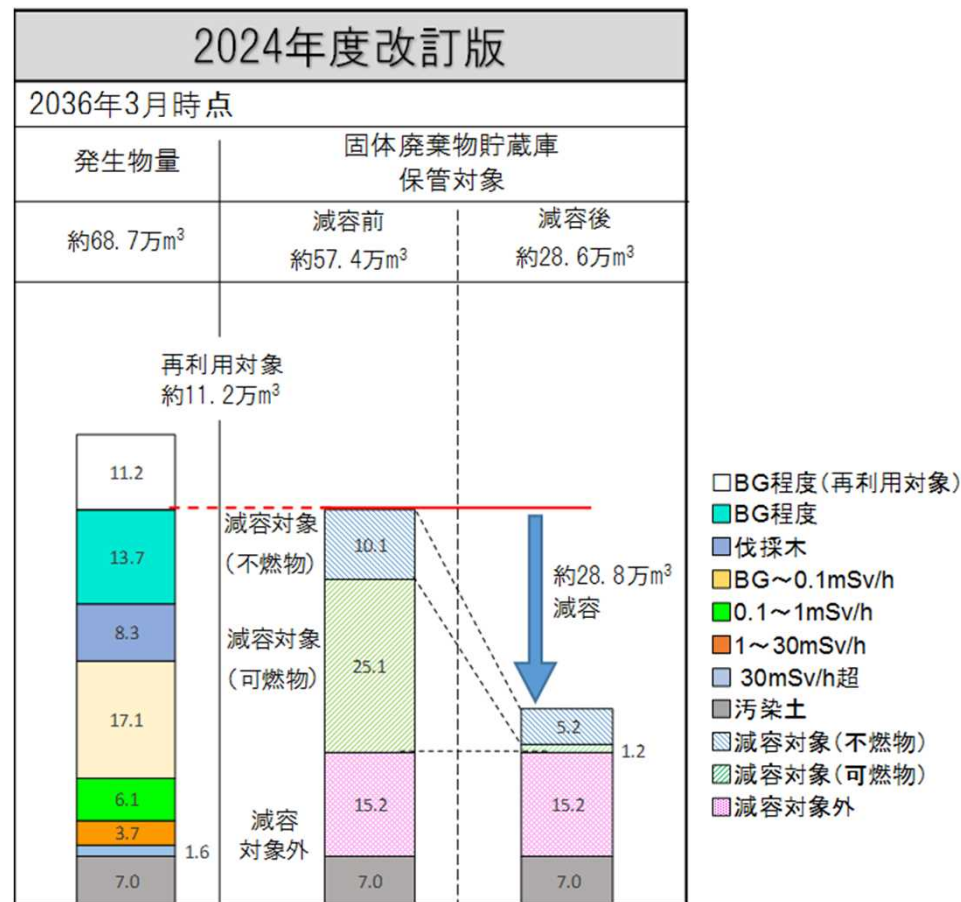
- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

廃棄物発生量の予測（2036年3月時点）

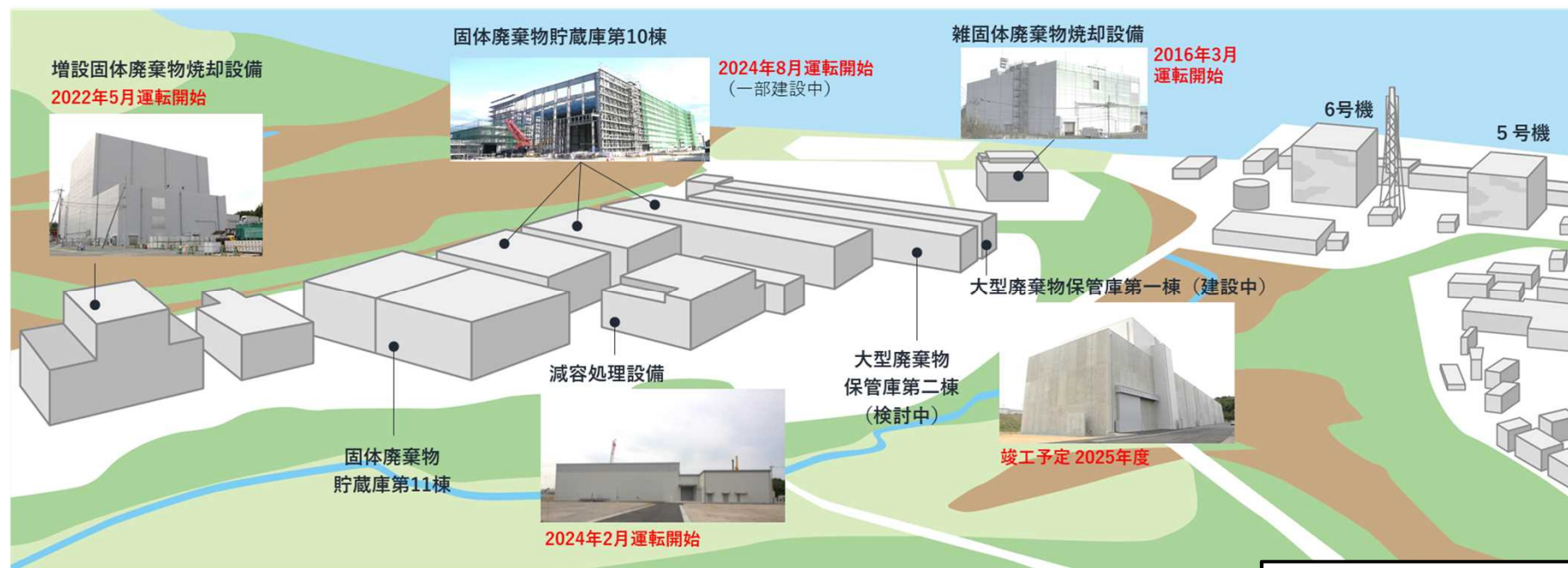
- 2036年3月時点の廃棄物の予想発生量は、約69万m³（右下箱書きの廃棄物は予測に含めていない）。
- 再利用対象とする廃棄物の物量は約11.2万m³。
- 保管対象とする廃棄物の物量は約57.4万m³。減容により約28.6万m³に削減する。
- 今後の燃料デブリ取り出し準備工事等で発生する廃棄物として、約45万m³の発生を予測している（発生時期が不透明であるため発生量予測には含めていない）。



将来の発生量予測に含めていないもの

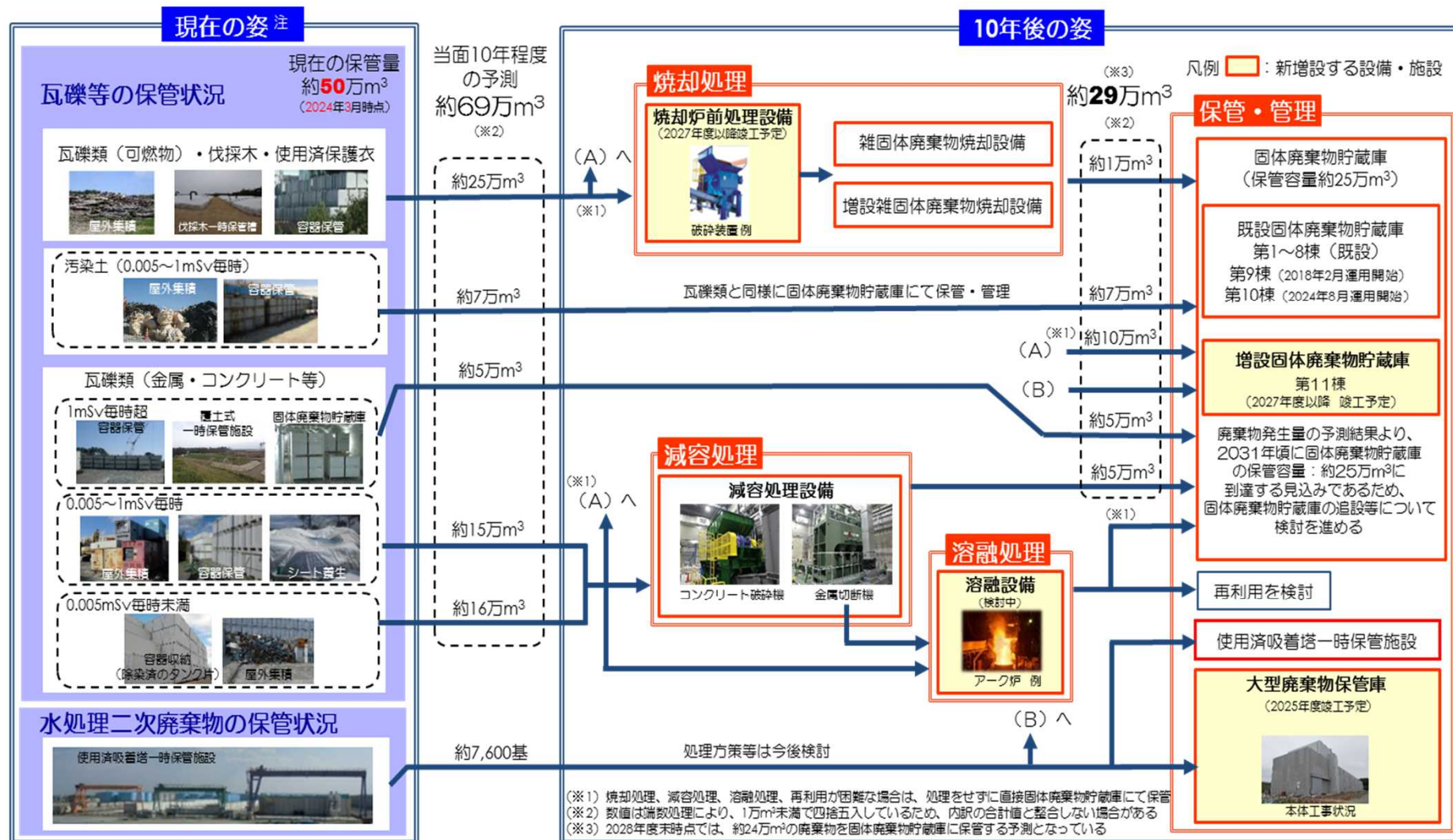
- 将来、「瓦礫等」が発生することが予想されるが、現時点では未計上となっている工事は以下の通り。
- これらについては、各工事の計画が具体化され当面10年程度に撤去される可能性が出た段階で、順次、将来の発生量予測へ反映していく。
 - ✓ 原子炉建屋・タービン建屋・廃棄物処理建屋・コントロール建屋・廃棄物集中処理建屋・共用プール・高温焼却炉建屋等の撤去
 - ✓ 多核種除去設備（ALPS）等使用中の水処理設備の撤去
 - ✓ 溶接タンクの撤去（撤去が計画されているものを除く）
 - ✓ 1,3,4号機の燃料取り出しカバー解体工事
 - ✓ 燃料デブリ取り出し時に発生する、燃料デブリと区別可能な「瓦礫等」
 - ✓ 新事務本館・免震重要棟等、今後も使用すると考えられる建屋
 - ✓ 旧事務本館・企業棟等、解体予定のない震災前から設置されている建築物

廃棄物の保管管理に係る施設の整備状況



	名称	竣工予定	仕様・機能	は供用中
処理設備	雑固体廃棄物焼却設備	供用中 (2016.3)	可燃物の焼却 (使用済み保護衣等)	
	増設雑固体廃棄物焼却設備	供用中 (2022.5)	可燃物の焼却 (伐採木, 瓦礫類中の可燃物 (木材・梱包材・紙等), 廃油)	
	減容処理設備	供用中 (2024.2)	金属の切断, コンクリートの破碎による減容	
	焼却炉前処理設備	2027年度以降	焼却対象物等の破碎	
	熔融設備	検討中 (2029~2031年度頃)	熔融対象物等の除染, 減容, 無害化	
保管施設	固体廃棄物貯蔵庫第9棟	供用中 (2018.2)	貯蔵容量: 約33,600m ³	
	固体廃棄物貯蔵庫第10棟	供用中 (2024.8)	貯蔵容量: 約8.0万m ³	
	固体廃棄物貯蔵庫第11棟	2027年度以降	貯蔵容量: 約11.5万m ³	
	大型廃棄物保管庫第一棟	2025年度	貯蔵容量: 吸着塔 540体	
	大型廃棄物保管庫第二棟	2031年度以降	貯蔵容量: -	

固体廃棄物対策の全体像

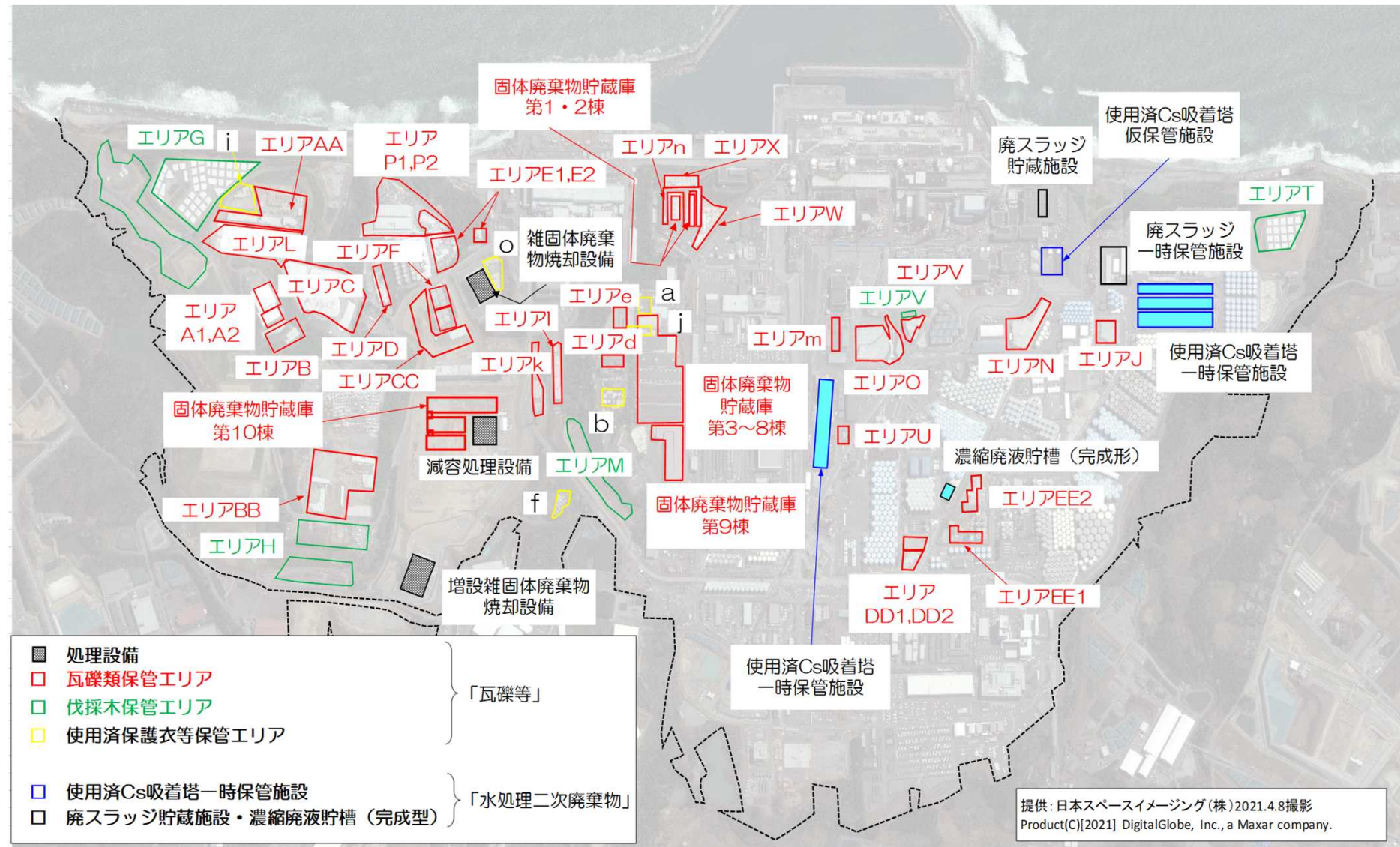


注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、BGLレベルのコンクリートガラは含んでいない

- 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

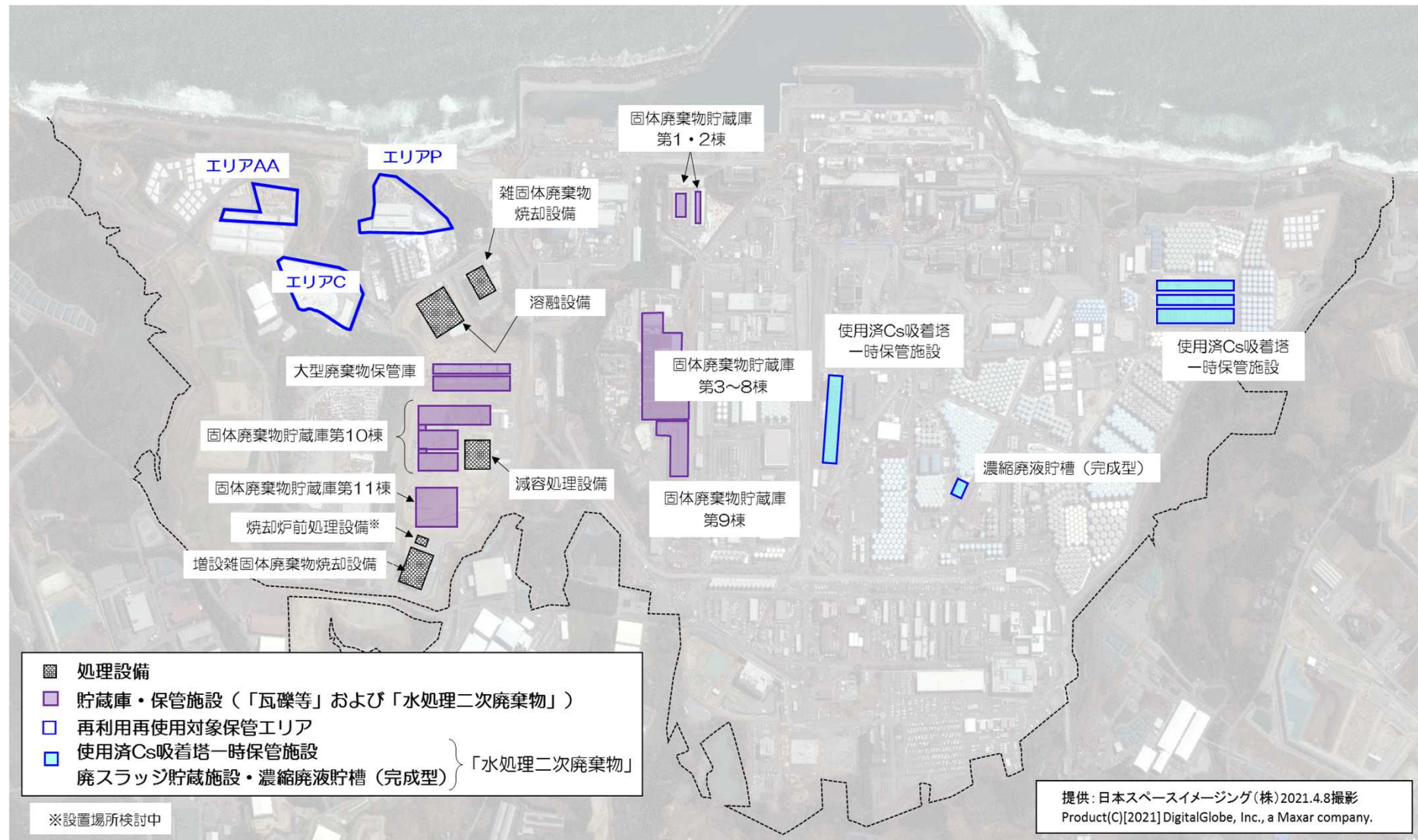
固体廃棄物関連での敷地利用状況（現在）

■ 敷地内に屋外の一時保管エリアが点在している状況



固体廃棄物関連での敷地利用状況（将来）

- 2028年度に「瓦礫等」の屋外一時保管を解消* *再利用・再使用対象を除く



保管施設の確保

- 廃炉進捗に伴い廃棄物は今後も継続的に発生する。2031年度頃に、廃棄物発生量が計画中の固体廃棄物貯蔵庫を含めた保管容量を超過する可能性があり、また、現時点で発生量として計上していない廃棄物も追加される。
- 廃棄物の行き先の確保が廃炉作業の障害とならないように、最新の情報に基づき廃棄物発生量を推定し、計画的に廃棄物関連施設の整備を進めていく必要がある。

放射能濃度管理への移行

- これまでの固体廃棄物の保管管理では、大量に発生する瓦礫等がフォールアウト汚染起因であったために、表面線量率を指標とした区分による管理をしてきた。
- 今後は、廃棄物性状に応じた合理的な保管方法の検討や将来の再利用・処理処分への対応を念頭に放射能濃度管理に移行させていく。
- 今後、新規に発生する廃棄物については、発生プロセスから合理的に放射能濃度が管理できるよう手順を構築していく。既発生分については、表面線量率からの換算や非破壊測定等による概略的な放射能濃度の評価・管理手法の構築を進めていく。

1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

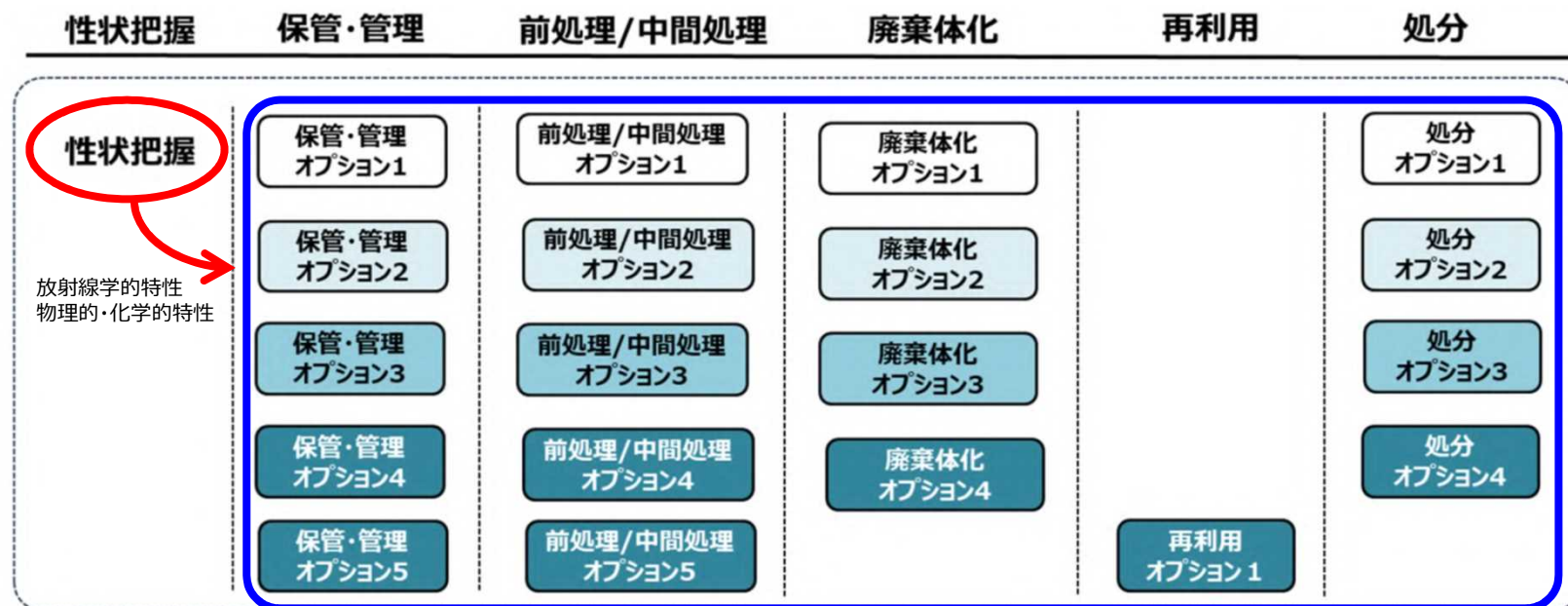
- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

1F固体廃棄物対策の中長期的課題について

- 1F固体廃棄物の中長期的対策への対応については、NDFが福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プランとして取り纏めている。
- 現在は、国・NDF・JAEAと連携し、廃棄物の性状把握及び将来の対策に係る技術オプションの整備等を進めている。



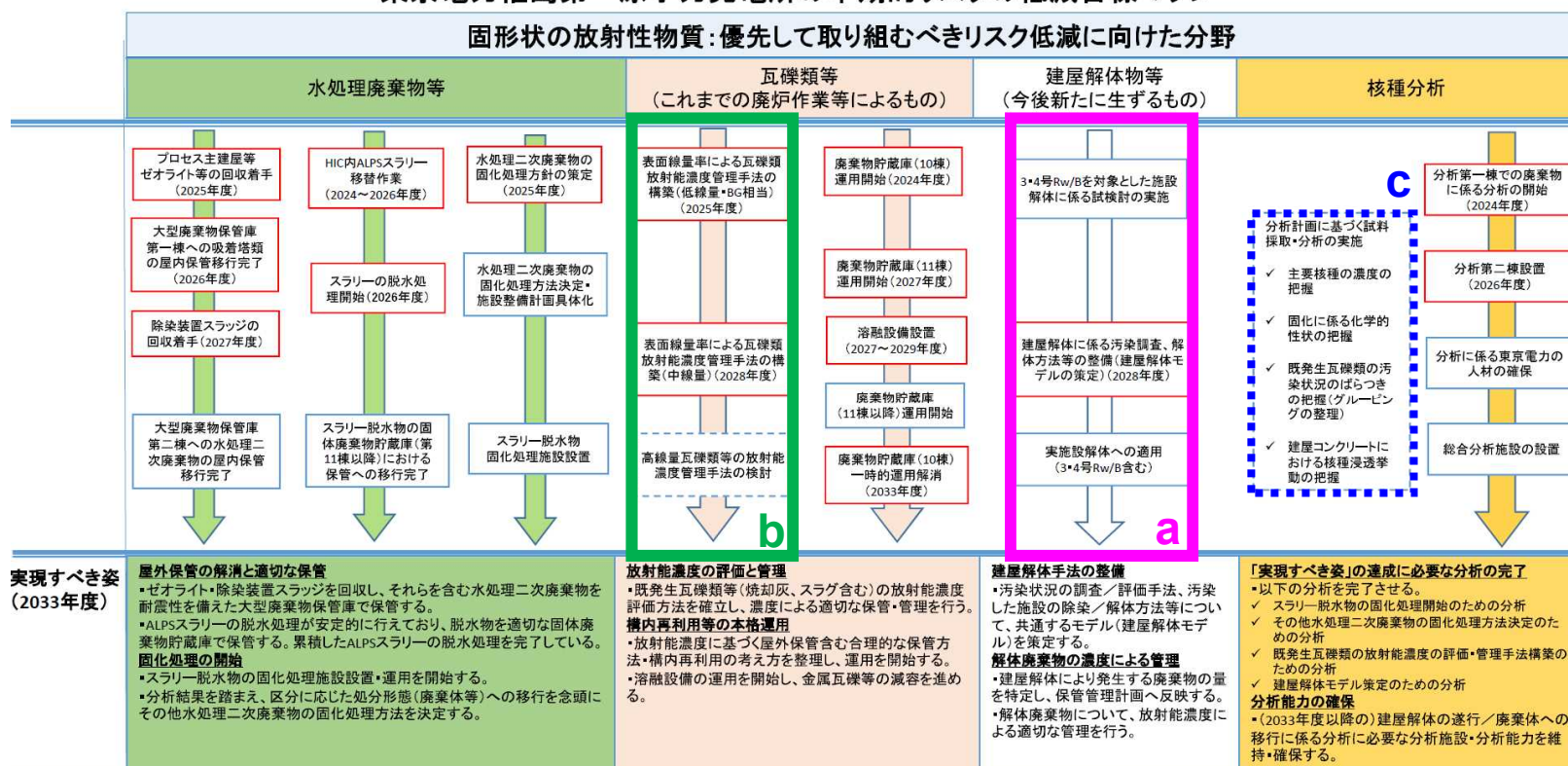
東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2024（NDF，2024）より抜粋・加工

- 一方、原子力規制庁が「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）」を整理している。固体廃棄物を「優先して取り組むべき分野」とした上で、2033年度までに実現すべき姿が設定されている。

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について

- ・ リスクマップは、原子力規制委員会が、1F廃炉に向けて中長期的に実現すべき姿とそれに向けた目標を明確にすることを目的として策定したもの。固体廃棄物を「優先して取り組むべき分野」に定義している。
- ・ マップでは、2033年度時点での実現すべき姿と検討プロセスが提示されており、マップに従い対応を進めている（下図は固体廃棄物分野の抜粋）。
- ・ ここでは、リスクマップで挙げられた課題のうち、オフサイトの廃棄物に近い性状と考えられる瓦礫類等及び建屋解体物等に関する課題の取り組み状況を紹介する。
- ・ また、昨今力を入れている核種分析に関する取り組み状況についても紹介する。

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



第67回原子力規制委員会(2024/2/28) 資料一部抜粋・加工

インベントリが高い等の理由により時期を定めて達成すべき目標

時期を定めず柔軟に取り組む目標

今後具体的な実施内容に係る検討が必要な目標

表 ピックアップした課題の実現すべき姿と直近の目標について

対象廃棄物	課題	直近の目標		実現すべき姿（2033年度）
		実施内容	目標年度	
a 建屋解体物等 (将来の建屋解体に伴い発生する廃棄物)	(1)解体モデルケース検討	- 建屋解体に係る一連の試検討を実施し、汚染調査・評価、除染・解体、廃棄物対策等に関する手法の整備を行う。 - 合理的な解体手法を整備することで、廃棄物量削減、合理的な放射能濃度管理を実施する。	2028	建屋解体手法の整備
				汚染状況の調査／評価手法、汚染した施設の除染／解体方法等について、共通するモデル（建屋解体モデル）を策定する。
b 瓦礫類等 (既発生の瓦礫等)	(2)放射能濃度評価手法の整備	保管容器に収納された既発生の瓦礫等の表面線量率による放射能濃度評価手法を整備する。	2028	放射能濃度の評価と管理
				既発生瓦礫等（焼却灰、スラグ含む）の放射能濃度評価方法を確立し、濃度による適切な保管・管理を行う。
c 全廃棄物共通	(3)核種分析	- 固体廃棄物の分析ニーズを反映した分析計画を策定する。 - 分析施設整備、人材育成、技術開発等により必要な分析能力を確保し、分析を進める。	継続実施	必要な分析の完了
				上記に示した目標達成に必要な分析を完了する。

1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

解体モデルケース検討の概要

- 3・4号廃棄物処理建屋（Rw/B）を対象とした施設解体に係る一連の試検討を実施することで、汚染調査・評価方法，施設の解体方法・除染方法，廃棄物区分・保管方法，放射能濃度管理方法，再利用方法などの構築を行う（解体モデルケース検討）。
- 将来の施設解体に適用することで、保管が必要な廃棄物の発生量の抑制及び合理的な放射能濃度管理を実施する。

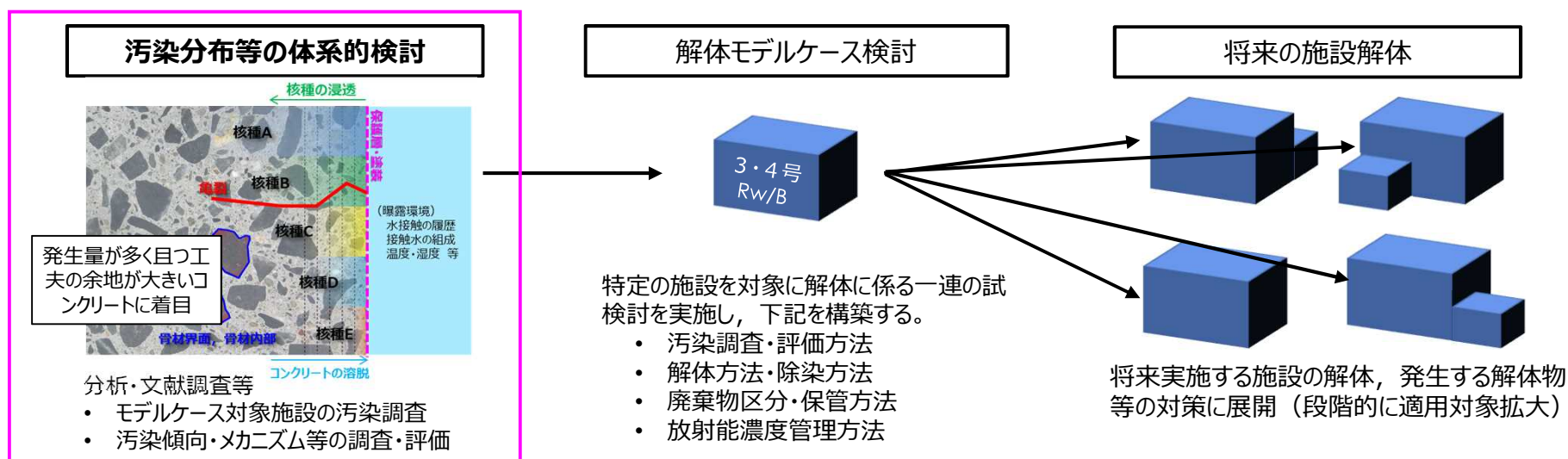


図 解体モデルケース検討の流れと目的

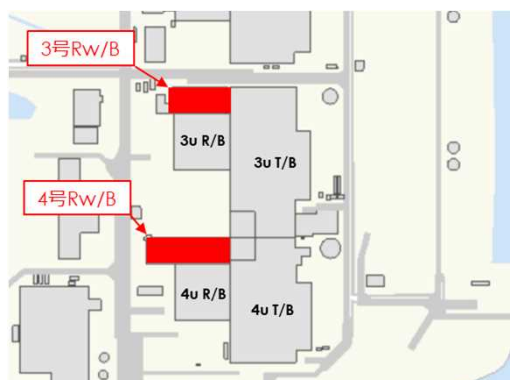


図 3・4号Rw/B 位置

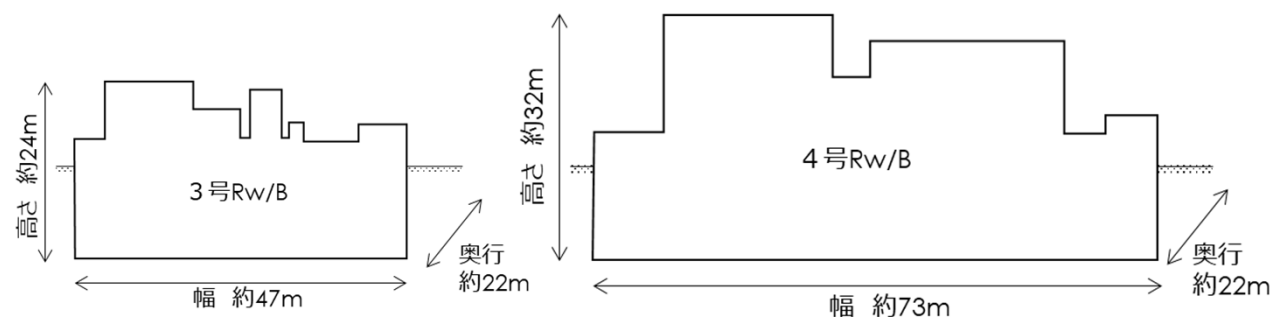


図 3・4号Rw/B 断面・寸法

- コンクリート状態・曝露環境に基づく汚染評価・調査方法を構築し，汚染状態を踏まえた再利用対象範囲の拡大，要求される処分区分の緩和を目指した施設解体方法や廃棄物対策を検討する。
- 文献調査及び分析により材料状態・曝露環境等と汚染状態の傾向，汚染メカニズムの傾向の把握を進め，汚染評価・調査方法の整備を行う。
- 文献調査では，オフサイトで取得された知見を活用。核種浸透評価における影響因子及び分析における着目点を整理し，分析計画に反映した。

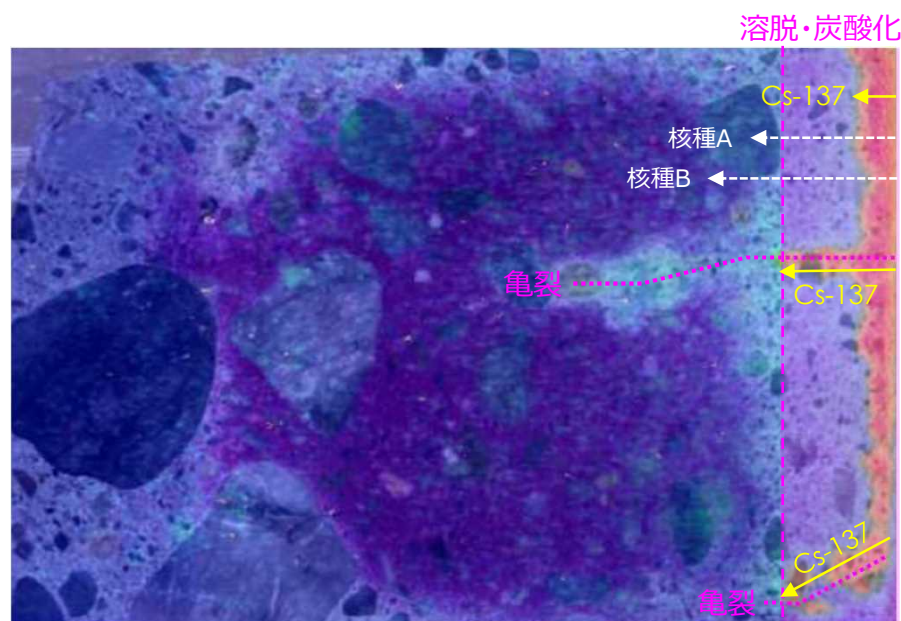


表 核種浸透評価における影響因子（例）

分類	核種浸透に関する影響因子
コンクリートの状態	基質部の空隙構造，中性化・溶脱状態
	亀裂，マイクロクラック
	コンクリート配合（骨材比，水セメント比等）
	表面状態（塗装，保護層有無，状態）
	配筋，鉄筋の状態（腐食生成物等）
曝露環境	温度・湿度の履歴
	水接触の履歴（接触時間・時期，接触状況等）
	接触水の化学組成
核種の特性	核種の移行特性



試料採取・分析計画に反映 → 汚染状況確認

- 実際の施設・試料の汚染状態の確認
- 汚染状態・メカニズムの体系的整理

文献調査で取得された知見の例

オフサイトの知見活用

- 降雨影響によるCs-137濃度変化
- 塗装・保護層に対する核種吸着
- 亀裂中の核種移行
- 炭酸化・溶脱による核種浸透挙動の変化
- 骨材組成による核種浸透挙動の変化

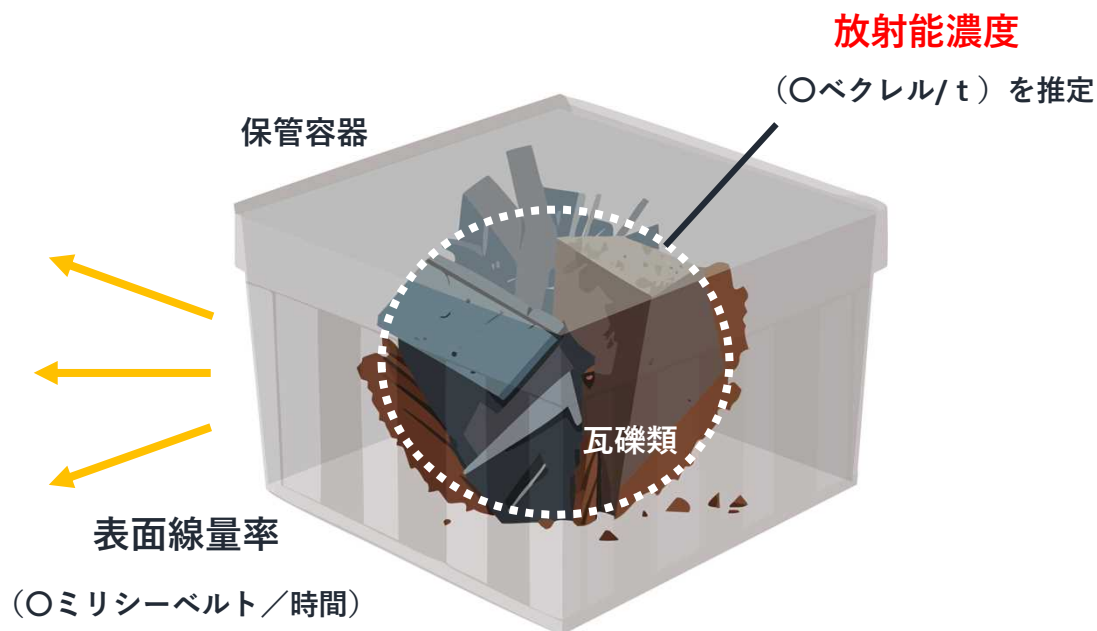
1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

- これまで、1F固体廃棄物の分析では、廃棄物の保管管理を遂行するにあたり、大量に発生する瓦礫類がフォールアウト汚染起因であったために表面線量率測定による区分に注力してきた。
- 一方、廃棄物性状に応じた合理的な保管方法、再利用方策、処理・処分方策等の検討にあたっては放射能濃度の評価・管理が不可欠であることから、放射能濃度管理への移行を進める。
- 既発生の瓦礫類は膨大であることから、廃棄物の放射能濃度を個々の分析により評価・管理するのは現実的ではない。保管容器の表面線量率より概略的な放射能濃度を推定する手法の構築を行う。



放射能濃度評価手法の検討手順

- 保管容器の表面線量率から、容器内のCs-137濃度を推定し、また、分析データに基づきCs-137をキー核種とした核種濃度比を整理することで、放射能濃度を評価する。
- 表面線量率によるCs-137濃度評価は、オフサイトの知見を参考にできる。廃棄物形状の多様性の評価方法が課題となる。

表面線量率－Cs-137濃度の評価

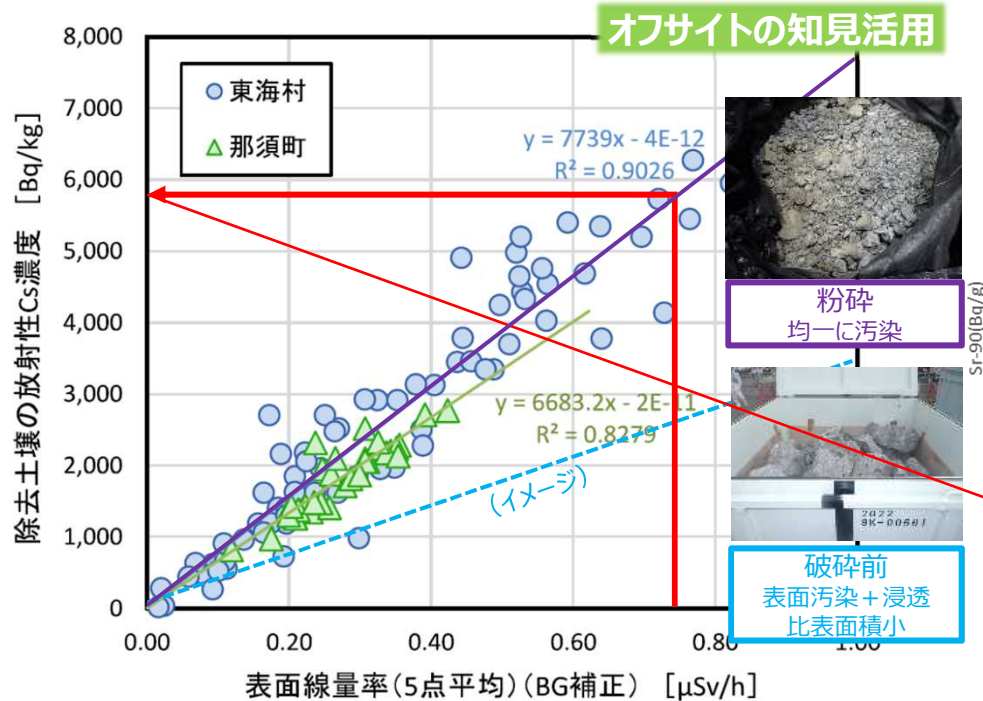


図 表面線量率－Cs-137濃度の関係(イメージ)

表面線量率測定による放射能濃度の推計について（環境省環境再生・資源循環局,2020）より抜粋・加工

Cs-137をキー核種とした核種濃度比の評価

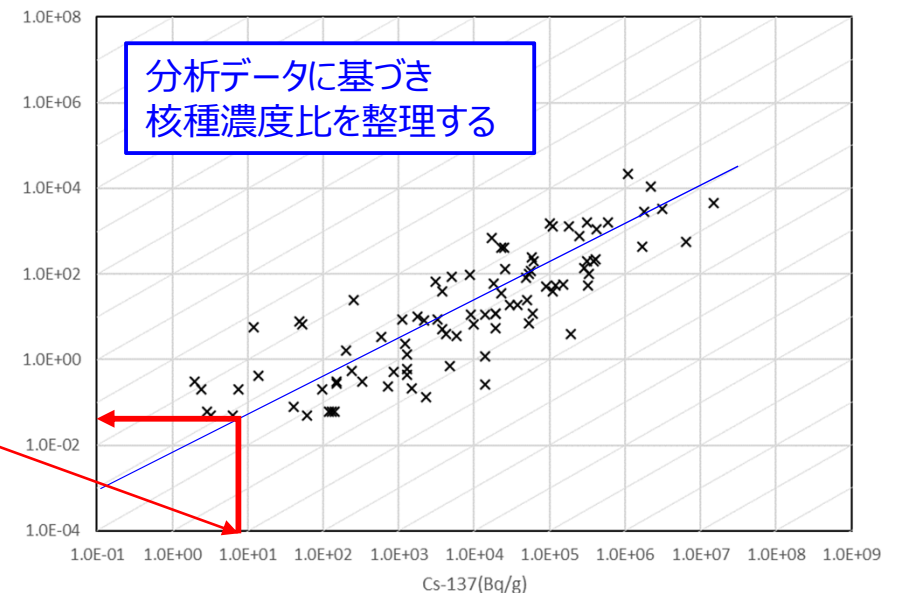


図 Cs-137濃度－Sr-90濃度の関係（イメージ）

Cs-137をキー核種とした核種濃度比の評価（グルーピング）

- 汚染傾向が類似の廃棄物を区分（分離）することで、核種濃度比の相関性の改善を進める。
- 記録等に基づく実廃棄物管理上のグルーピングの可否，分離したグループの評価方法等について検討を行い，合理的に実施可能であり且つ有効なグループの設定について検討を行う。
- 下記はFRAnDLi※のデータを用いた評価例による検討イメージ。

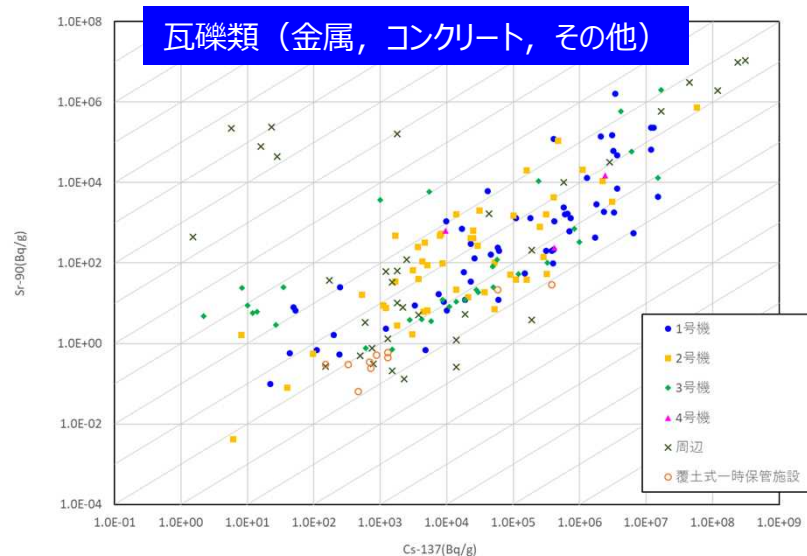
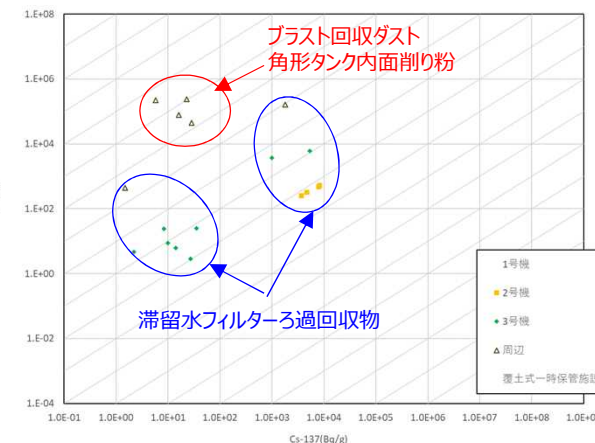
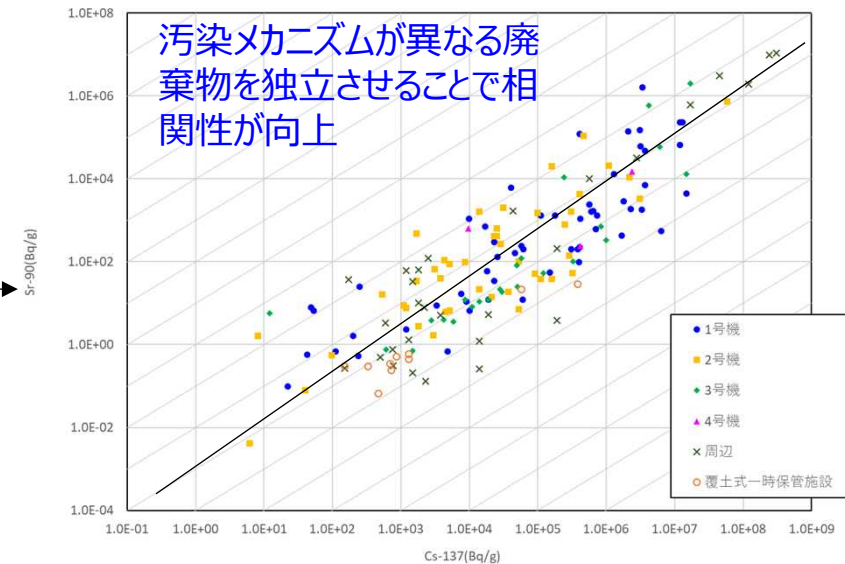


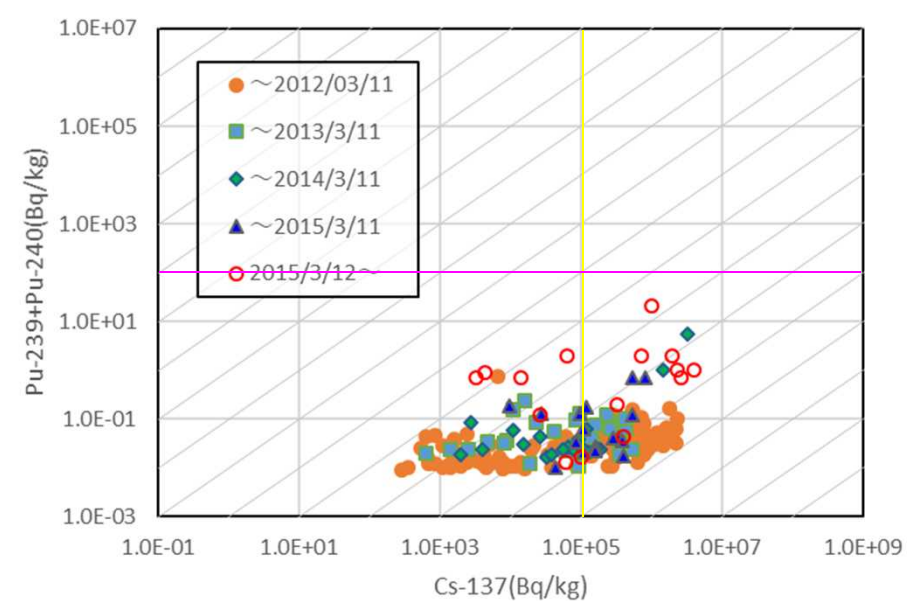
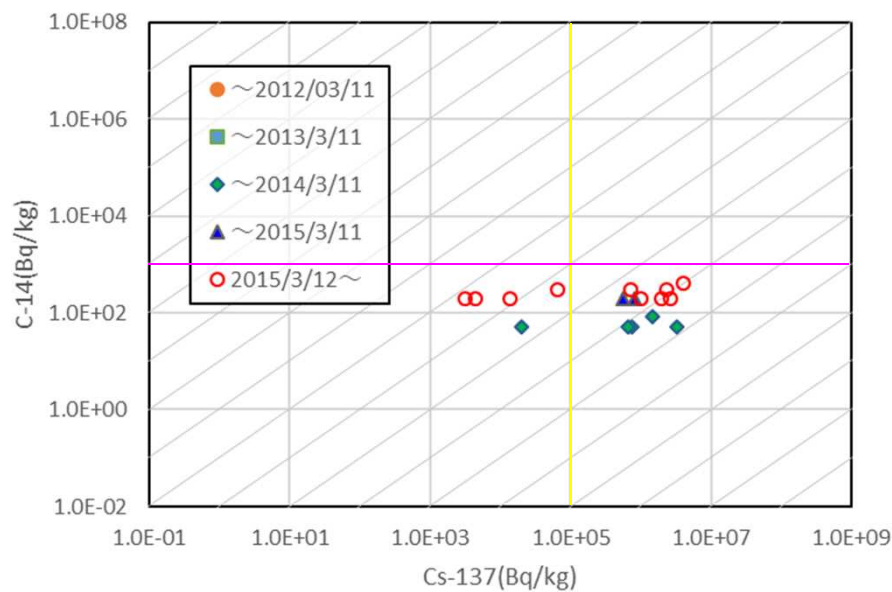
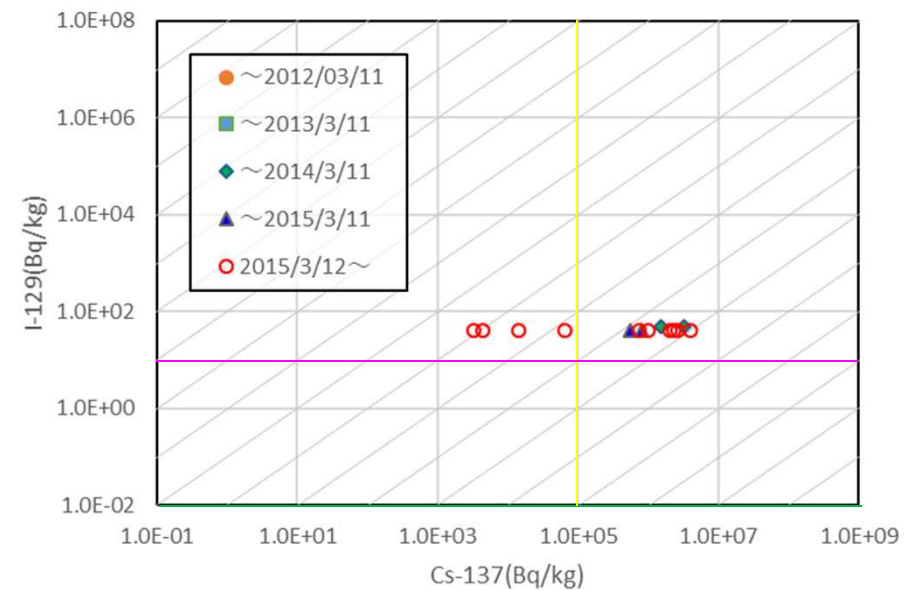
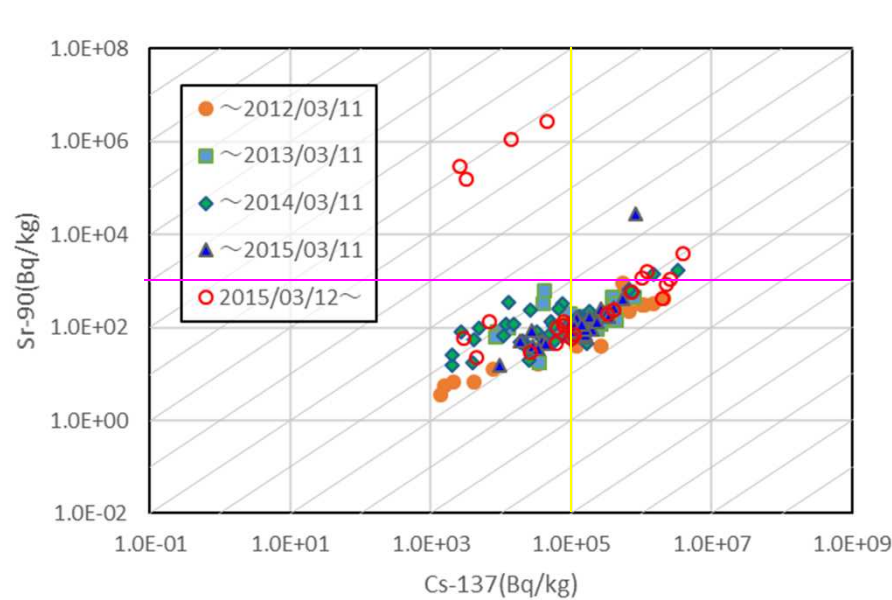
図 1F瓦礫類（金属，コンクリート，その他）の分析データ
(Cs-137 vs Sr-90)



※FRAnDLi 分析データについて

- FRAnDLi(Fukushima Daiichi Radwaste Analytical Data Library)に登録されている分析データのうち，瓦礫類（金属，コンクリート，その他），土壌に区分されているもの（2023年10月時点）
- 分析データの単位についてBq/cm³のものが混在していたが，暫定的に未補正でグラフにプロットしている（単位に係らず核種濃度比は評価可能であるため）。

参考：土壌の分析データ（核種濃度比）



1. 現在の固体廃棄物の保管管理状況について

- (1) 1F固体廃棄物の種類・特徴について
- (2) 廃棄物毎の管理区分と保管状況について
- (3) 発生量予測と廃棄物関連施設の整備状況について

2. 中長期的課題と対応状況について

- (1) 1F固体廃棄物の中長期的課題
- (2) 解体モデルケース検討
- (3) 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築
- (4) 核種分析

固体廃棄物の分析計画について

- 今後、放射能濃度に応じた合理的な廃棄物対策を講じていくにあたり、固体廃棄物の放射能濃度の管理は重要な課題である。
- 放射能濃度の管理にあたっては廃棄物の核種分析は不可欠であり、戦略的に分析を進めていくこと、また、そのために必要な分析能力（分析施設、分析人材等）を確保するため、2023年から[「東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた固体廃棄物の分析計画」](#)の策定・更新を行っている。

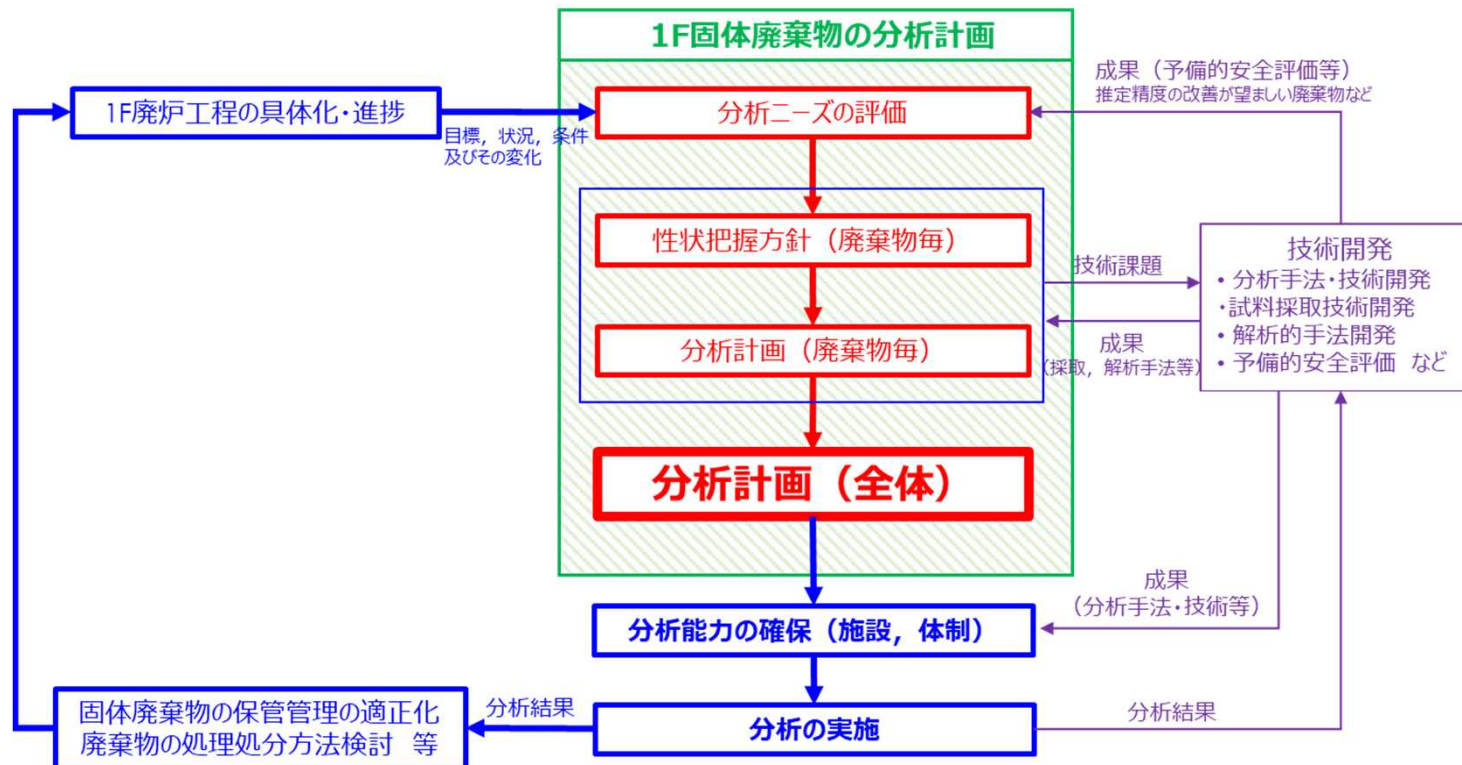
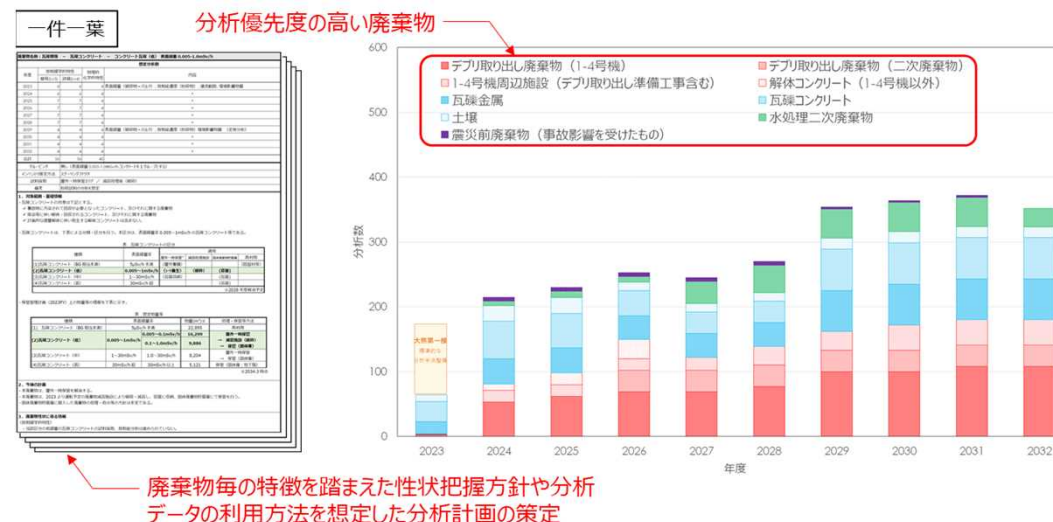


図 固体廃棄物の分析計画の策定・更新フロー

分析計画の策定・更新の経緯

2023年度版（策定）

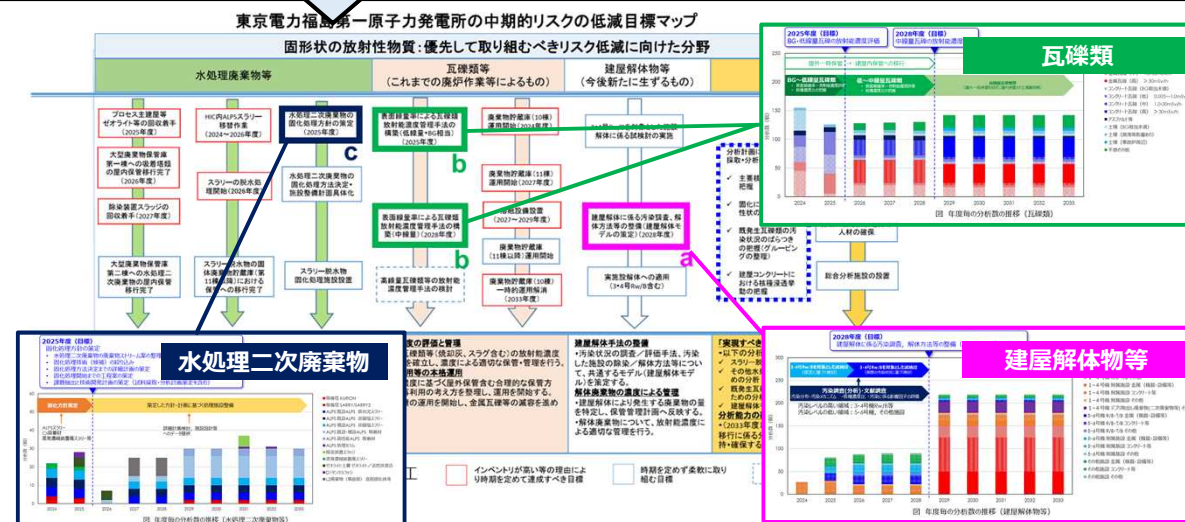
- 分析優先度の高い廃棄物を抽出。
- 廃棄物毎の分析ニーズ、性状把握方針及びそれらを踏まえた分析計画を策定（一件一葉）。
- 廃棄物毎の分析計画を統合し、分析数の年度展開を作成。



2024年度版（更新）

- 中期的リスクの低減目標マップにおける下記廃棄物に対する検討を優先して進めるものとし、検討に対応させる形で分析計画を更新。

- ① 瓦礫類
- ② 施設解体物等
- ③ 水処理二次廃棄物



2025年度版（2024年度内に策定）

2024年度分析計画（年度展開）

- 廃棄物毎の性状把握方針，分析計画を検討し，それらを統合して整理した全体分析計画（年度毎の分析数）を下図に示す。

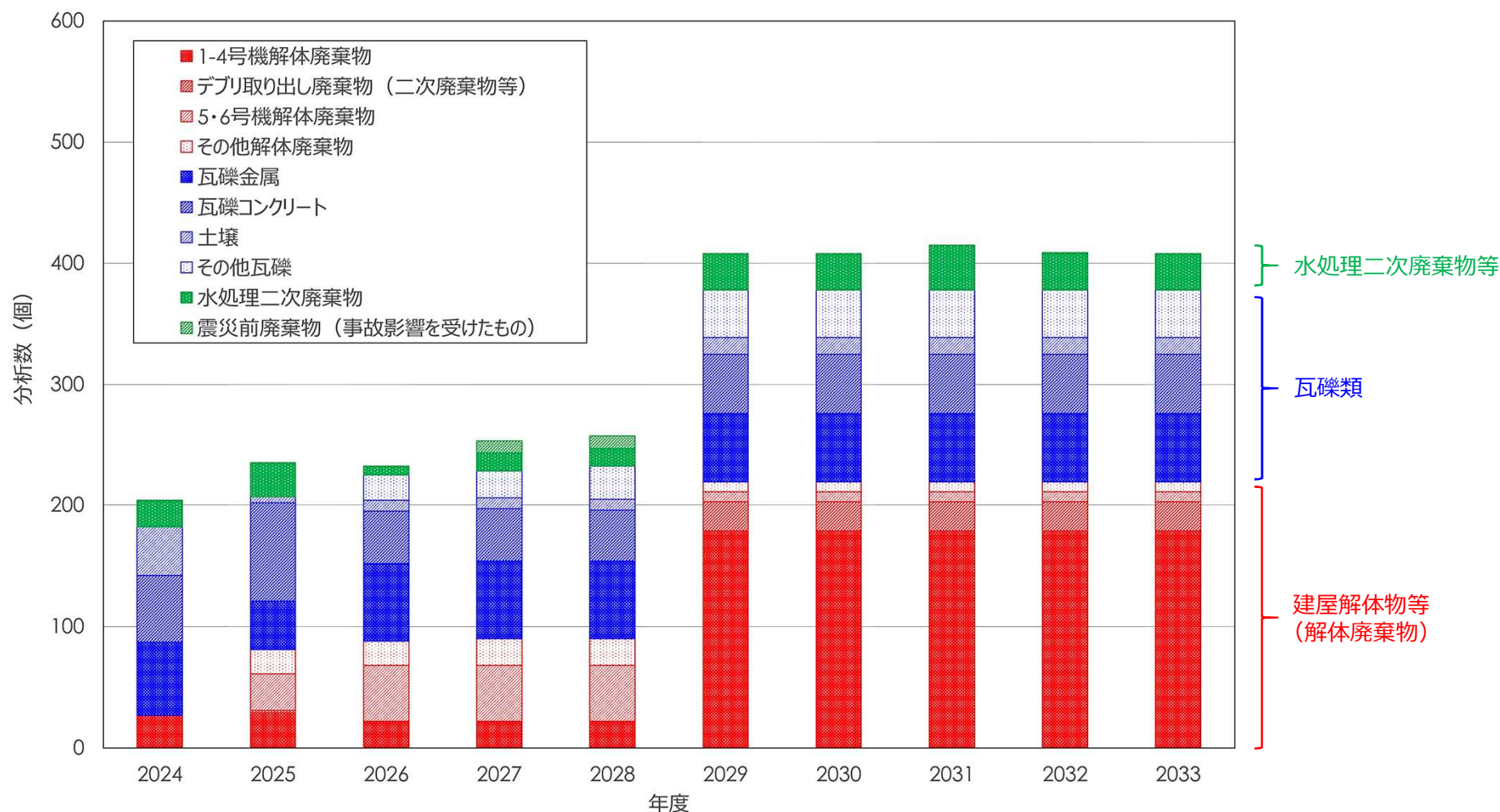


図 年度毎の分析数の推移

分析対象核種について

- 分析対象核種の選定は、既存の放射性廃棄物処分の安全評価事例に基づき、処分施設の設計・安全評価において有意な影響を有する可能性があると考えられる核種を抽出した。
- 設定した分析対象核種をベースに、廃棄物毎に個別の条件等を考慮して、分析対象核種を決定する。
- 再利用の可能性のある対象物は、再利用形態を考慮した分析対象核種を設定する。
- 将来的には1F固有の条件（廃棄物特性など）を踏まえ、必要に応じて更新する。

表 分析対象核種

核種	分析対象 ^{※1}	優先核種 ^{※2}	核種	分析対象 ^{※1}	優先核種 ^{※2}
H-3	○		Sb-125	○	
C-14	○	○	Sn-126	○	
Cl-36	○	○	I-129	○	○
Ca-41	○		Cs-137	○	○
Co-60	○	○	Eu-154	○	
Ni-63	○	○	U-234	○	
Se-79	○		U-235	○	
Sr-90	○	○	U-236	○	
Zr-93	○		U-238	○	
Mo-93	○		Np-237	○	
Nb-94	○		Pu-238	○	○
Tc-99	○	○	Pu-239	○	
Ru-106	○		Pu-240	○	
Pd-107	○		Am-241	○	○
Ag-108m	○		Cm-244	○	

※1：既存の放射性廃棄物の安全評価事例等より抽出した核種

→ 合理的に可能な範囲で分析対象とする。

※2：処分区分の濃度上限値設定核種（特に重要度の高い核種）

→ 原則、分析対象とする。

TEPCO

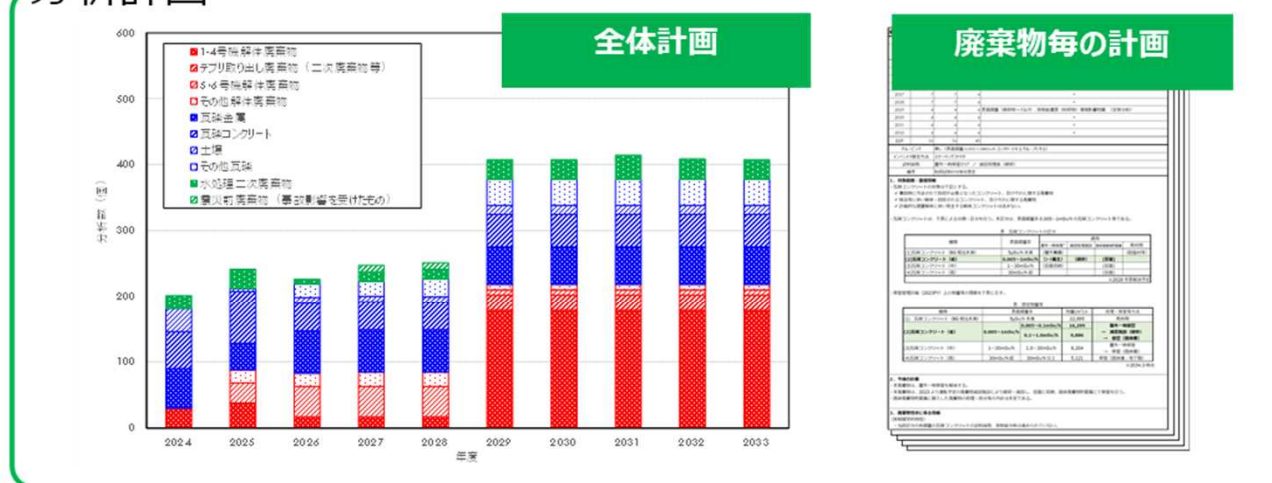
- (社外分析機関)



分析施設の整備及び人材育成，体制整備による分析能力の拡充

- 国・JAEA・NDFと連携して，策定した分析計画に基づき，分析施設の整備及び人材育成，体制整備による分析能力の拡充を進める。

分析計画

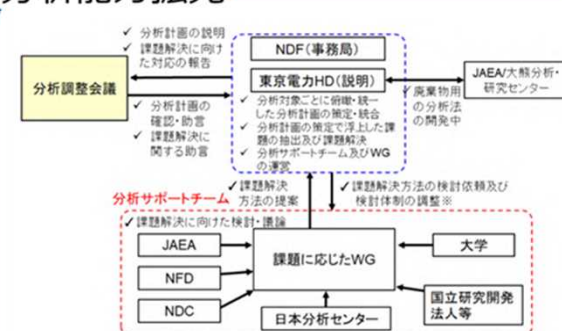


最新の分析ニーズ

分析施設整備



分析能力拡充



人材育成・確保

分析人材のレイヤー

分析技術者

分析管理者

分析作業者

役割・スキル

- 分析手順の策定**
 - 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
- 作業監理と分析データ管理**
 - 調達管理/作業管理
 - データ管理/品質管理
- 分析作業**
 - 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

- 福島第一原子力発電所の固体廃棄物については、2028年度の屋外一時保管解消を目指し、固体廃棄物貯蔵庫などの整備及び廃棄物の処理、屋内保管への移行を進めている。
 - 廃棄物は今後も継続的に発生するため、1F廃炉作業の妨げとならないように引き続き計画的に廃棄物関連施設の整備を進め、必要な保管容量を確保していく。併せて、放射能濃度管理への移行も進めていく。
 - 廃棄物量の低減が重要な課題となる。廃棄物の減容・再利用を推進するとともに、将来の建屋解体に向けて、廃棄物対策の観点から合理的な建屋解体手法の整備を進める。
 - 処理・処分方策を具体化していくにあたっては廃棄物の性状把握が不可欠である。必要な分析能力の確保を図り、性状把握に必要な分析データの蓄積を着実に進めていく。
-
- オフサイトと近い性状の廃棄物（例えば、汚染レベルの低いコンクリート・土壌等）について、汚染機構に係る科学的知見や減容処理、除染・分別、再利用に関する知見・技術等の共有は有効であると考える。積極的な情報収集・情報発信により、オフサイトと知識レベルでの連携強化を図っていくものとしたい。

ご清聴ありがとうございました。