

枠内は機密情報のため公開できません

案

「もんじゅ」廃止措置 物流計画検討状況について

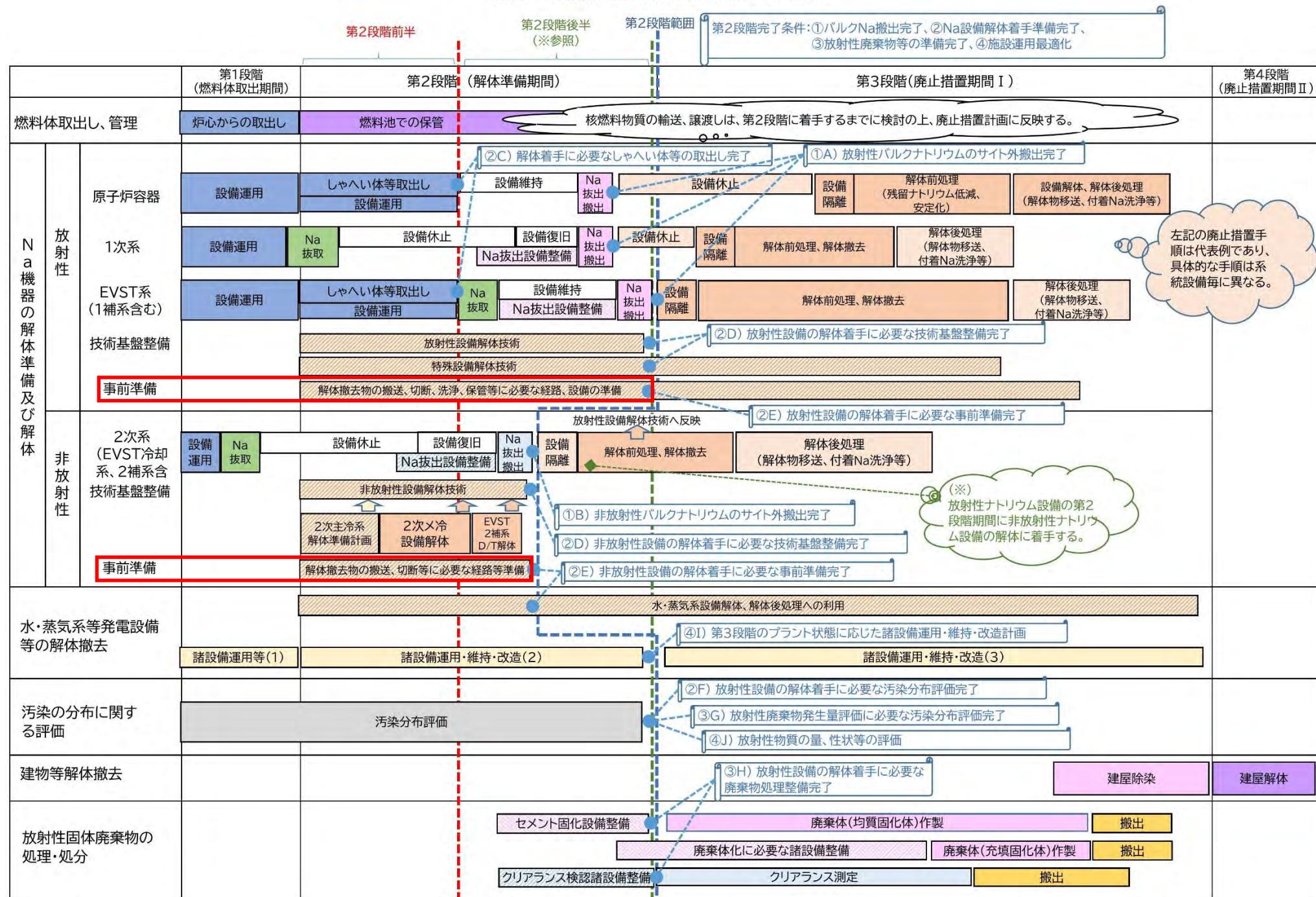
2022年 月 日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

1. 物流計画策定の目的

第3段階の放射性ナトリウム機器の解体時に発生する解体撤去物の搬出経路を確保した上で、所外に搬出するため、解体撤去物の搬送、切断、ナトリウム洗浄及び保管等が時間的・エリア的に干渉しないよう、解体時期、解体エリア及び解体撤去物に係る必要な設備・スペースを確保する物流方策を決めることが重要である。

別添1 廃止措置全体像と第2段階ロードマップ

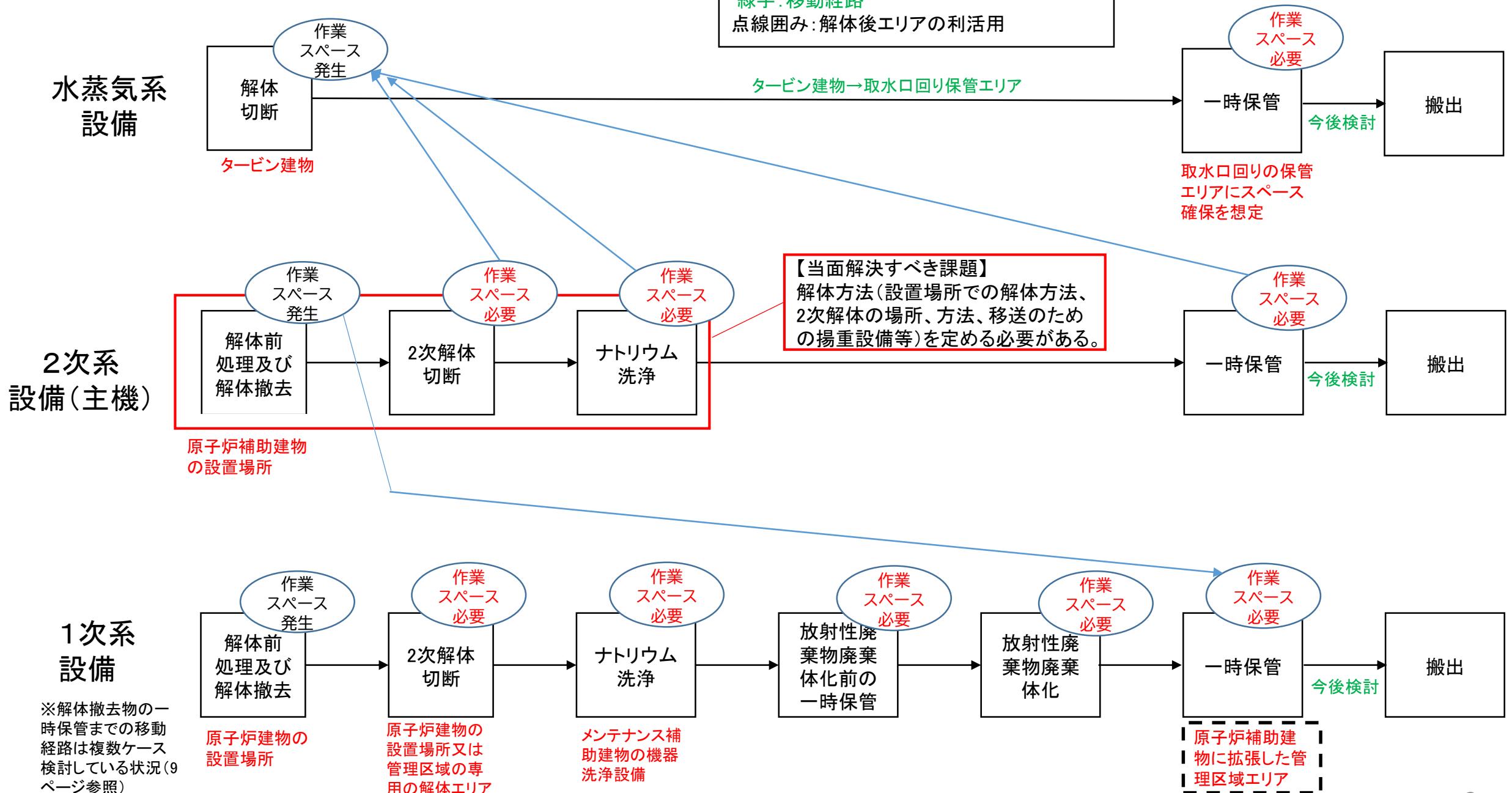


2. 解体と物流の関連性(水蒸気系、2次系及び1次系の解体と物流の関係)

- 解体に関連する諸作業に必要なスペースの確保においては、先行する設備解体により新たに生まれるスペースをできる限り活用するとともに、作業スペースへの移送が安全、確実にできることが必要である。
- もんじゅの設備解体は、水蒸気系、2次系、1次系、原子炉容器・EVST系の順に行うので、まずはタービン建物の設備解体で得られるスペースを有効に利用した2次系設備(主機)の解体時の物流方を策定するとともに、第3段階以降の1次系設備(主機)の物流方に反映することが重要である。

解体対象設備に係る解体時の物流のイメージ

【凡例】
 →: 解体撤去物の移動 赤字: 使用エリア
 緑字: 移動経路
 点線囲み: 解体後エリアの利活用



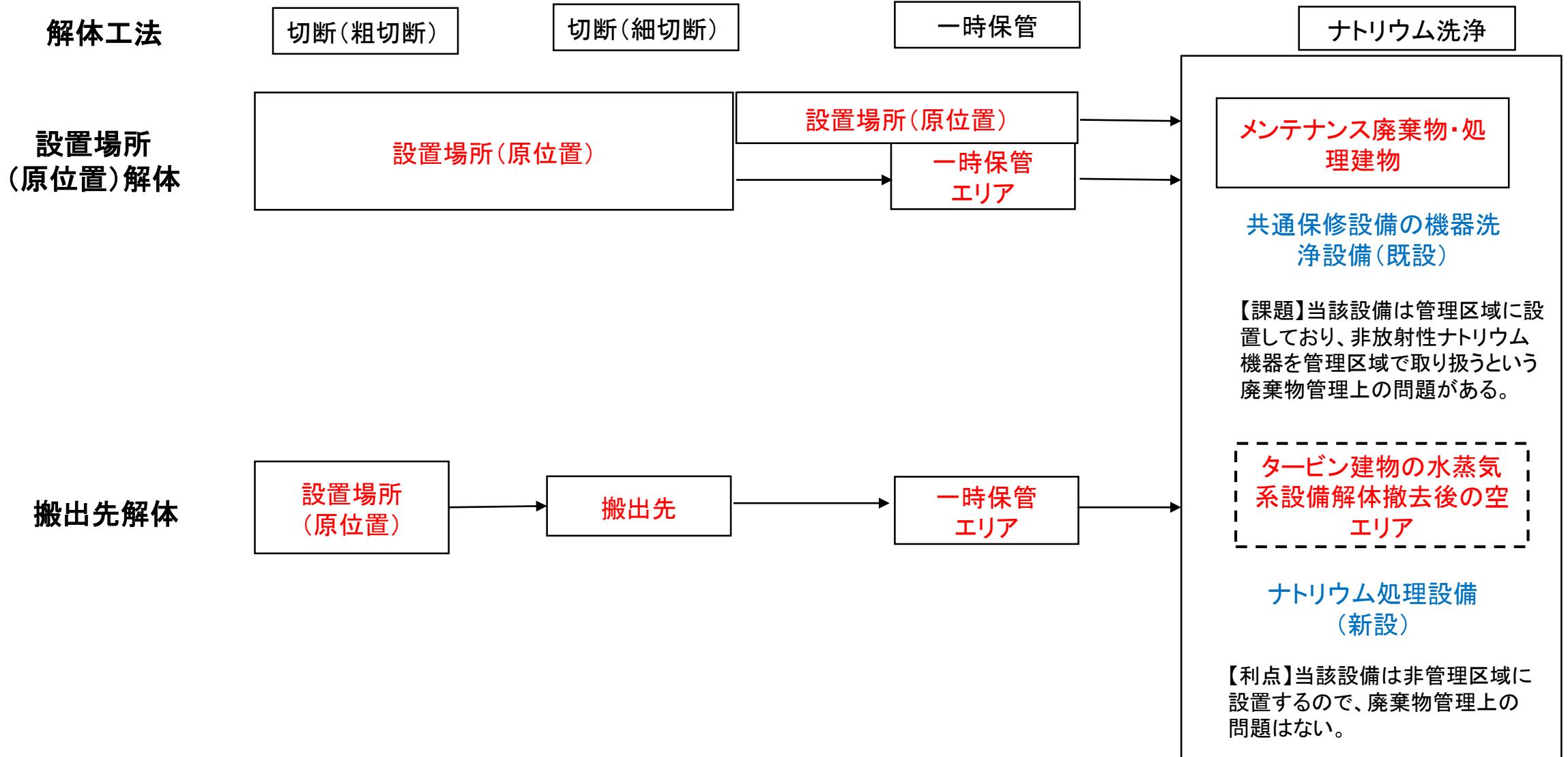
3. 水蒸気系と2次系の解体・物流計画の検討状況 (1) 2次系主機の解体方法の選定(1/2)

2次系主機の物流検討(イメージ)

解体開始からナトリウム洗浄に至る物流の成立性のイメージを確認するため、解体工法を設置場所での解体、搬出先での解体によって、解体エリアの確保、移動経路の確保、設備対応に違いがあることを整理した。2次系主機の物流検討のケーススタディを次ページに示す。

解体からナトリウム洗浄までの物流フロー

→: 解体撤去物の移動(揚重設備等(新設)が必要)
 赤字: 使用エリア
 青字: 設備対応
 点線囲み: 解体後エリアの利活用



3. 水蒸気系と2次系の解体・物流計画の検討状況 (1) 2次系主機の解体方法の選定(2/2)

2次系(主機)解体工法選定のケーススタディ

解体から搬出先までの工法を決めるため、吊り上げ工法の選定、搬出先の成立性検討等のケーススタディを実施している。2022年度中に解体工法を決定する。

検討プロセス		搬出先解体工法(一体吊上げ)		原位置解体工法(10t屋上クレーン)	原位置解体工法(一体吊上げ、一時仮置)
概要		建設逆手順で、A/B(非管理区域)屋上から、主機を一体で吊り出す工法。搬出先で一体の状態から粗切断し、その後、細断・洗浄場のあるT/Bに搬入し、解体する。		既設10ton屋上クレーンを使用して、主機を順に上部から粗解体し、屋上を経由して、T/Bに搬入し、解体する。	一体吊上げ、搬出先で仮置き、既設建屋内機器解体後に、再度、主機を戻し、その場で解体する。
検討1	吊り上げ工法の選定	超大型クレーン方式		—	《一体吊上げ工法と同じ》
検討2	撤去先の成立性検討	T/B横(変圧器撤去跡)	DG室(DG撤去跡)	—	簡易仮置き場
検討3	吊り上げ搬出ルート	海側ルート案(建設時同様)		—	《一体吊上げ解体工法と同じ》
検討4	解体工法成立性検討	残留Na安定化処理後の主機を一体化の状態から粗細断する工法が成立するかの検討(代表としてEVAを対象)		既設10ton屋上クレーンを使用して解体する工法の検討	仮置きしている主機を再度原位置に吊り込み解体する工法の検討
検討5	原位置解体法との優劣比較	検討4まで進むことができたなら、一体吊上げ工法と原位置解体工法の優劣を比較し、適切な工法を選択する。			
方針決定		総合評価して、2次系主機解体工法を決定する。			
		22年度中に有効性評価を行う。			

p11の①に対応

p11の②に対応

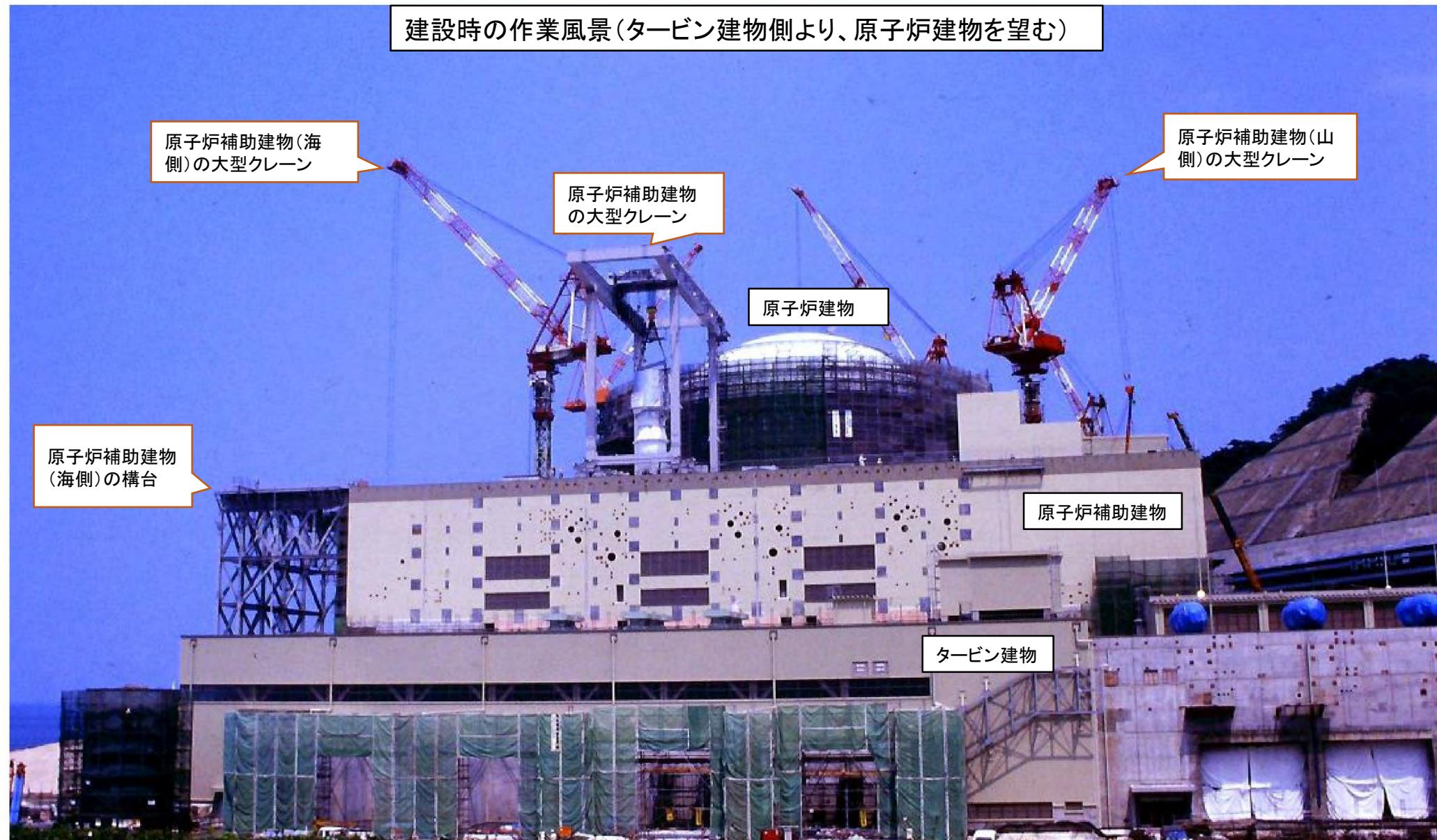
3. 水蒸気系と2次系の解体・物流計画の検討状況 (2) 解体撤去後の2次系主機の移送方法の選定(1/2)

搬出先解体工法(一体吊上げ)の検討例

p11の①に対応

p11の②に対応

廃止措置全体工程を物流的な観点から検討するため、大手プラントメーカーや大手ゼネコンが一体となり、ナトリウム機器の解体撤去物の物流を、建設の逆手順で解体することを前提して検討を着手した。2次系(主機械:蒸発器、過熱器)の搬出では、建設時に設置していた原子炉補助建物の大型クレーンのような揚重設備の適用性が検討課題として抽出された。



3. 水蒸気系と2次系の解体・物流計画の検討状況 (2) 解体撤去後の2次系主機の移送方法の選定(2/2)

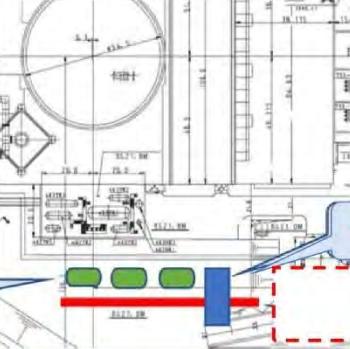
枠内は機密情報のため公開できません

2次系(主機)解体方法の検討(例)

解体工法は、現場ウォークダウンに基づき確認された課題内容、今後の対応方針の整理により、2022年度に策定する予定である。

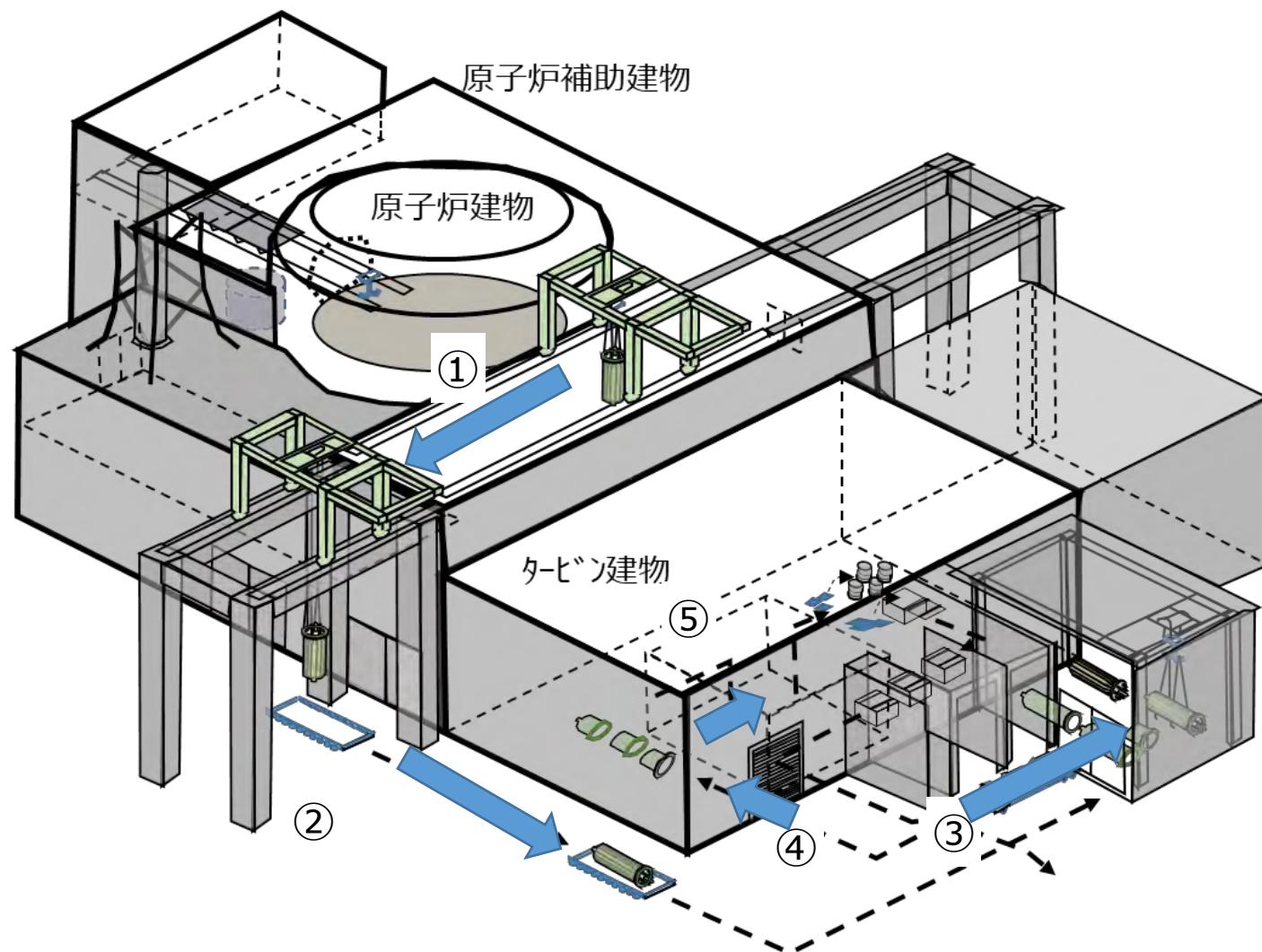
p11の②に対応

p11の①に対応

検討プロセス		搬出先解体工法 (一体吊上げ)					
ケース	内容	超大型クレーン方式			屋上仮設クレーン (220t) + 架構方式		
		内容	状況写真	今後の対応方針	内容	状況写真	今後の対応方針
検討1 (吊上げ工法の選定)	現場ウォークダウンによる気づき 建設時タワークレーンの基礎について、解体時の有効活用の確認。 (下写真参照)	 	 	<p>今後の格納容器解体に向けて、有効活用必要性の有無について共有しておく。</p>	<p>①上部ケーブルトレイ腐食箇所を確認した。 現状にて運転すると、高所からの腐食箇所一部が落下するようにも見受けられ、安全上にも問題があるようにも思えた。 全体的にも老朽化しているようにも思え、既設屋上クレーンを運転前には、一連の確認及び必要な補修が必要。 ②A/B屋上ハッチ(EV用：12.0t、SH用：12.3t、A/C用：12.5t、ポンプ用：4.8t)の吊り上げにおいては、A/B屋上クレーン設備の改造が必要。</p>		<p>①緊急対策として、腐食箇所落下対策(ネット他)を行い、恒久対応については、具体的な対応調査含め委託対応が必要と考える。 ②既設クレーンの改造を含め、A/B屋上に門型クレーン等を新設する場合は、耐震条件等を整理し規制側への説明内容を検討する必要がある。</p>
					<p>A/B屋上クレーン置き換えに要する、ラフタークレーン設置場所については、第1.2倉庫横に空地スペースを確認。一方、構台設置に際しては空地スペースが無い。</p>		<p>第1.2倉庫横にラフタークレーン設置スペースの空地から、屋上クレーンを置き換え(10t→220t)に際し、地盤調査等を含め対応可能かを確認する。併せて、屋上からの搬出工法についても検討が必要。</p>
					<p>A/B屋上クレーン置き換えに要する、ラフタークレーン設置場所については、窒素注入タンク横エリアに空地スペースの確認したが、空素タンクを跨り設置が必要になる。</p>		<p>及びクレーン設置地盤調査等の対応が必要。</p>
評価	<p>△：建設時のタワークレーン方式も踏まえ、22年度中に評価結果を纏める予定であるが、周辺設備干渉等で採用の可能性は低い。</p> <p>○：クレーン載せ替え工法、架構基礎等の課題確認が必要であるが、2次系全体解体工程を鑑みると、最有力工法と考えるので、22年度中に有効性評価する。</p>						

2次系(主機)搬出ルート、タービン建物等の利活用

- タービン建物の水蒸気系設備解体後の空エリア及び変圧器(主変圧器、所内変圧器)撤去後の空エリアの利活用として、2次系(主機)の解体撤去物は、原子炉補助建物屋上より揚重設備にて吊り上げ、変圧器の空エリアに移動し新設の解体エリアで切断し、さらに切断物をタービン建物の空エリアに移動したうえで新設するナトリウム処理設備にてナトリウムを処理することを想定している。



p11の①に対応

p11の③に対応

タービン・発電機廻りの解体撤去後の非放射性ナトリウム設備の解体撤去物の保管・物流イメージ

解体撤去物流フロー(案)	
①	揚重設備(新設)による非放射性ナトリウム設備の取外し
②	切断エリアへの移動
③	切断エリア搬入、切断
④	切断物の後処理(洗浄)エリアへの移動
⑤	切断物後処理

3. 水蒸気系と2次系の解体・物流計画の検討状況 (3)タービン建物を用いた2次解体以降の作業方法の選定(2/2)

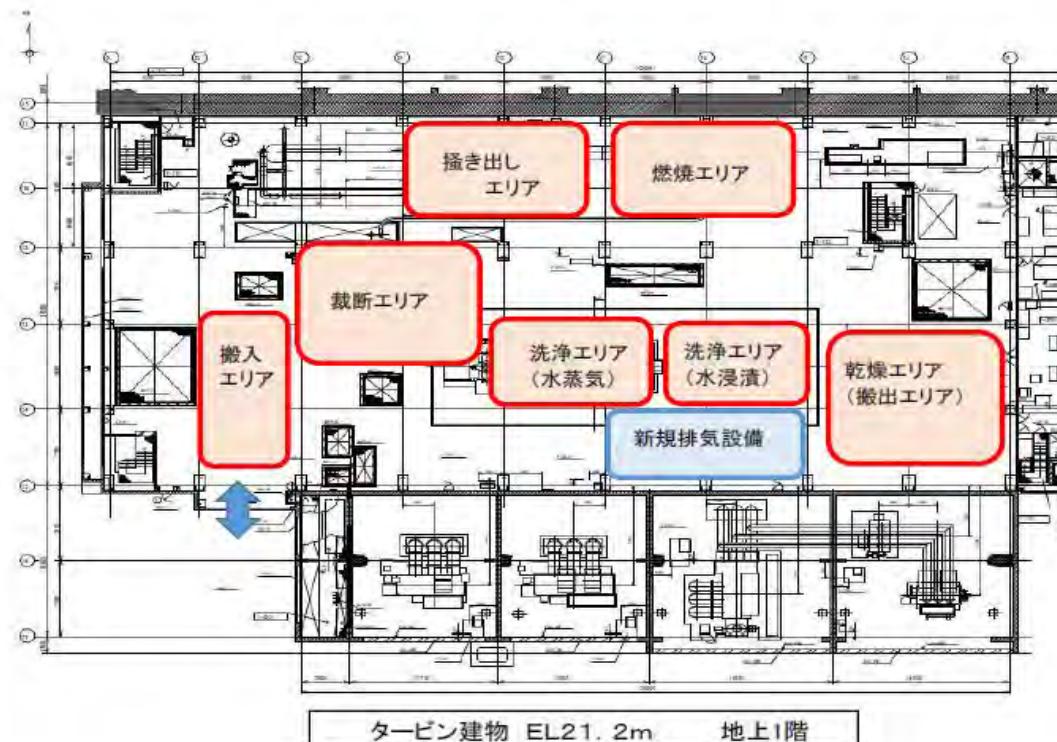
ナトリウムが付着した非放射性ナトリウム機器の解体撤去物をもんじゅ外に搬出するため、タービン建物内水蒸気系設備解体後跡地にはナトリウム処理設備を設ける計画である。

p11の③に対応

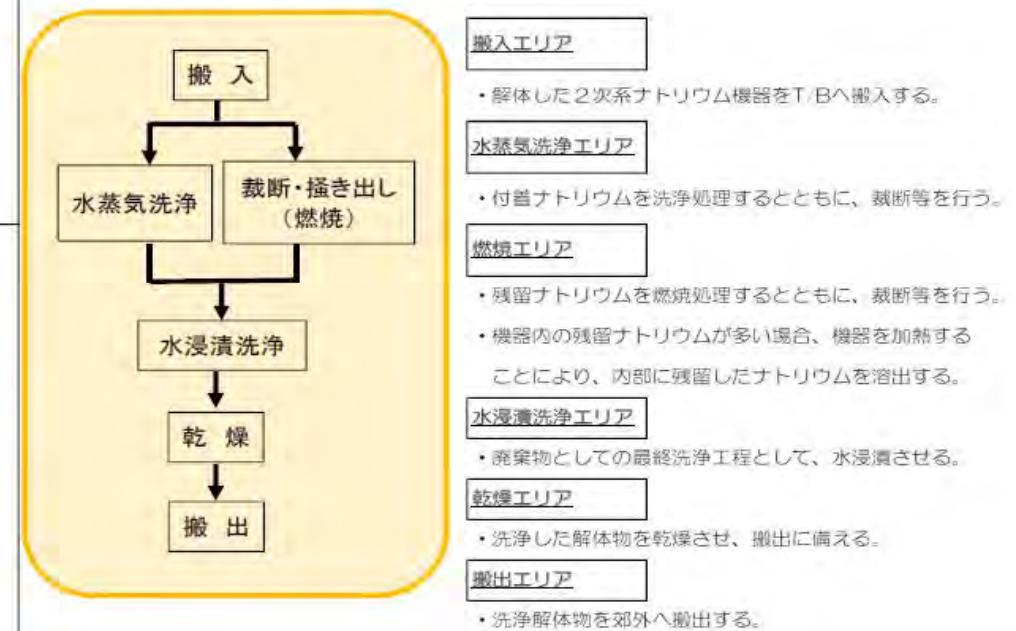
タービン建物水・蒸気系設備解体跡地の利活用

- 2次系解体物の洗浄設備について
第2段階以降のもんじゅ廃止措置で発生する解体撤去物等の取扱いにおいて、2次系機器解体後、解体物の搬出までの流れを検討する必要がある。2次系機器については内部にナトリウムが付着していることが予想されるため、取り除き処理することとなる。そのため、タービン建物の水・蒸気系設備の解体後の跡地（T/B1F～3F）を、2次系洗浄設備エリアとして利活用する検討を実施している。概要は以下に示す。

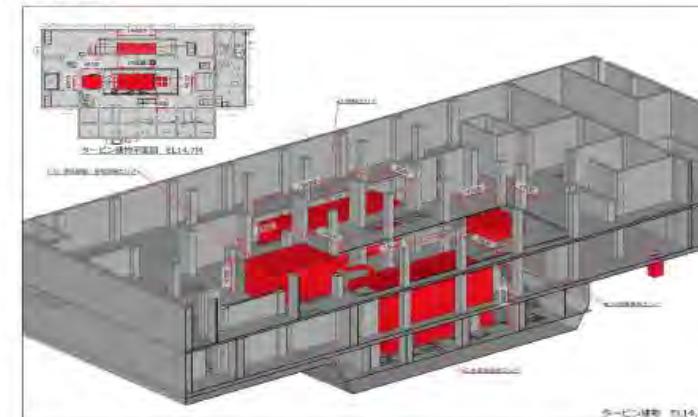
タービン建物に配置する必要設備の概要



2次系ナトリウム機器の洗浄機基本フロー



洗浄設備 イメージ図

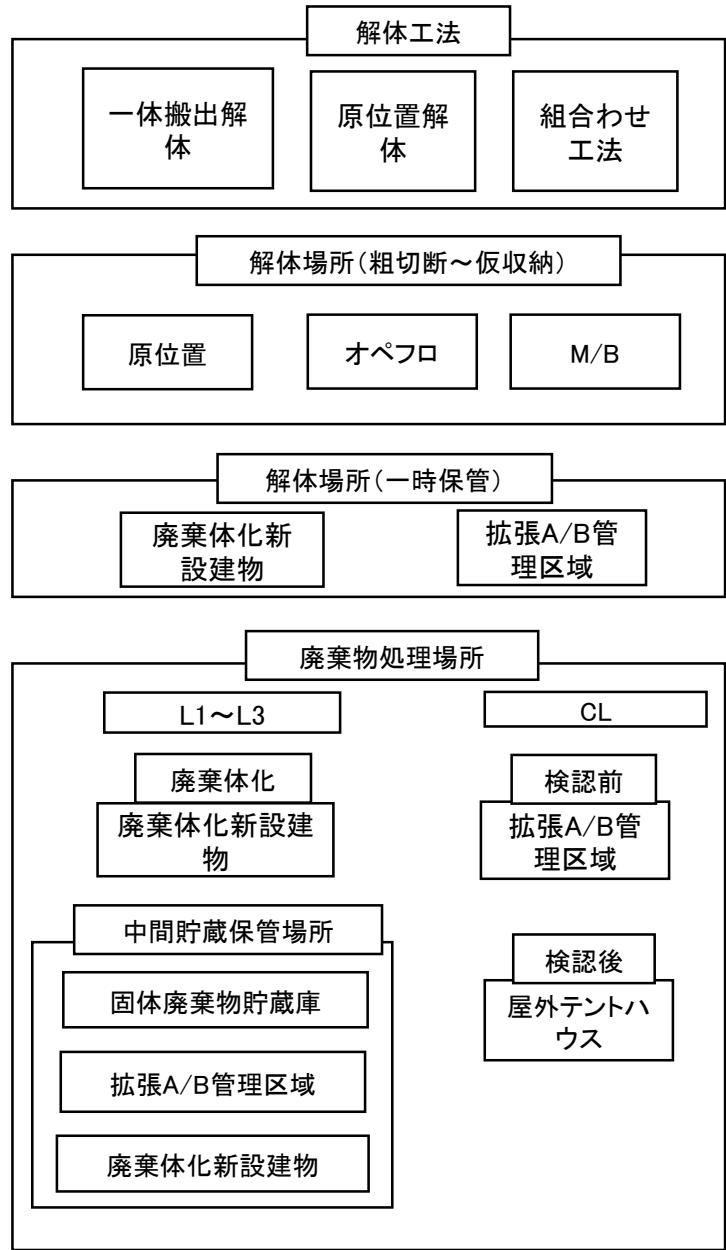


4. 1次系の解体・物流計画の検討状況

枠内は機密情報のため公開できません

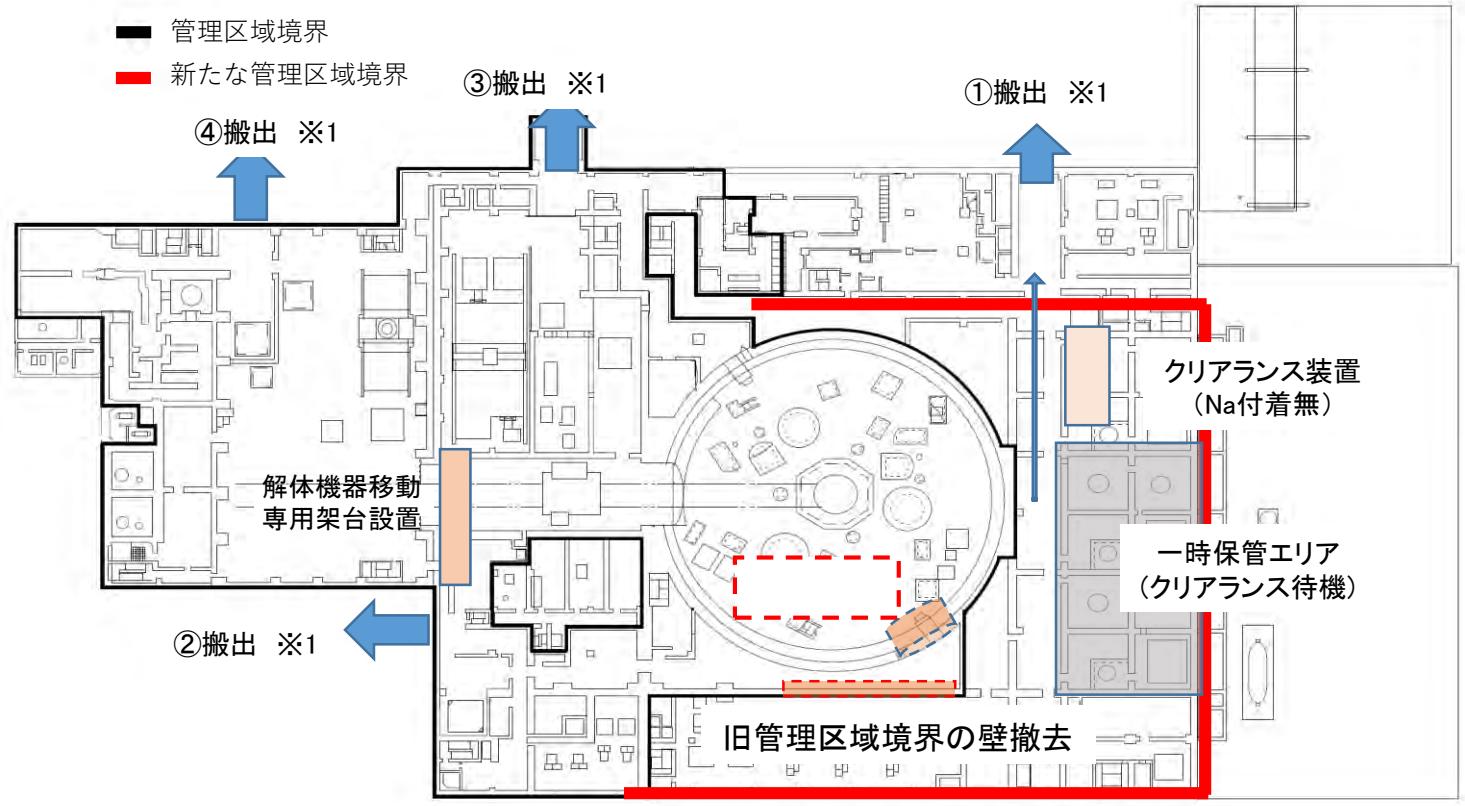
解体(粗切断～一時保管)から廃棄物処理(廃棄体化、中間貯蔵保管、CL物保管)までの搬出ルートを決めるため、ケーススタディを実施している。CL物の検認前の一時保管エリアを設けるため、2次系解体後の空き区域を管理区域として活用することを想定している。

解体から廃棄物処理までのエリアの抽出



工法別のケーススタディ、A/B管理区域の拡張

解体工法	概要	解体場所					廃棄物処理場所						
		粗切断	細断	洗浄	仮収納	一時保管	廃棄体化	放射性廃棄物中間貯蔵保管			CL保管		
								優先1	優先2	優先3	検認前	検認後認可前	
一体搬出解体	C/V内で主機(RV廻り除く)を一体で吊上げ、M/B内の解体集中エリアに搬送し、細断、洗浄する。	M/B	M/B	M/B	M/B	廃棄体化 新設建屋							
原位置解体	C/V内の原位置エリアで解体(粗切断)、オペフロエリアで細断する。その後、解体物はM/Bに搬送、洗浄する。	原位置	オペフロ	M/B	M/B	廃棄体化 新設建屋	廃棄体化 新設建屋	固体廃棄物 貯蔵庫	拡張A/B管 理区域	廃棄体化建 屋(兼用)	拡張A/B 管理区域 (屋外テ ントハウ ス)	屋外テ ントハウ ス	
	C/V内の原位置エリアで解体(粗切断)、オペフロエリアで細断、洗浄後、C/V新開口経由A/Bに搬送し、一時保管する。	原位置	オペフロ	オペフロ	オペフロ	拡張A/B管 理区域 (C/V新開口 経由)							
組み合わせ工法													

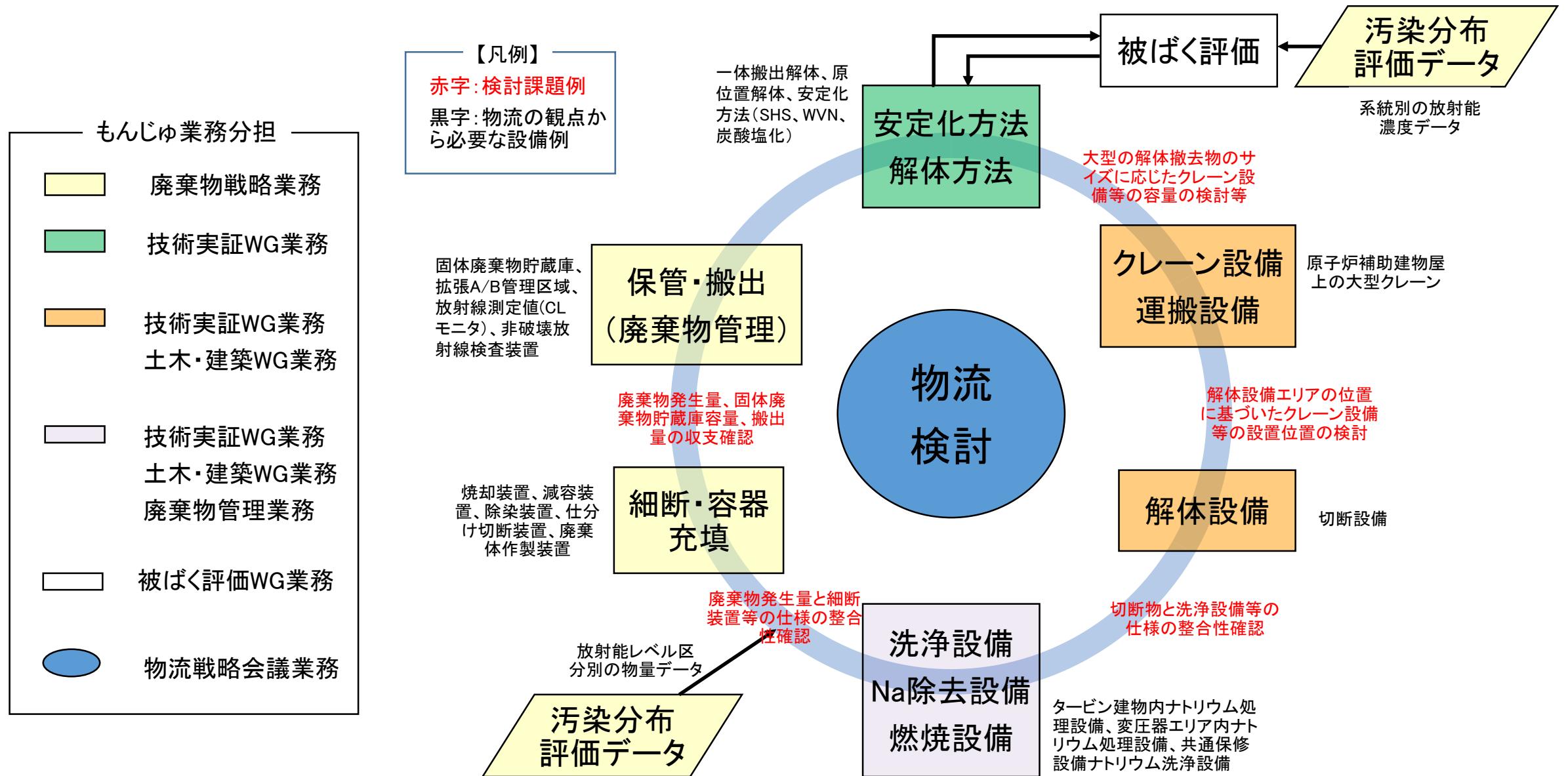


(1階)

※1 クリアランス後は、屋外仮設ハウスを一時仮置き場として設置する。

5. 物流計画策定までの実施フロー(イメージ)

解体廃棄物の発生時期や発生量を踏まえて、各WGで検討したプロセスの仕様検討は、プロセスの輪が完成するよう、PDCAを回して、最適な仕様、最適な工程に仕上げていく。



物流計画の基本方針の策定を進めており、2次系は2022年度、1次系は2023年度、サイト内保管については2024年度に策定する。

6. 現在の検討状況(物流計画の全体イメージ)

解体時の物流を確保するため、建設時に設置していた2次系(主機)用の大型クレーン設備等の設置、ISOタンク等の保管用の建物を新設することを想定している。また、2次系(主機)、原子炉容器等、大型機器の移動時の干渉の回避計画を策定することを想定している。

次頁以降に物流計画のケースしたスタディ等の検討例を示す。次ページ以降に示す①、②、③は本ページの項目と対応する。

凡例
新施設・設備は朱記で示している。

【新建屋】
既設建物内の機器の解体撤去後の利活用が出来ないため、一時保管用の新建屋を想定
 ・ISOタンク一時保管施設
 ・燃料体キャスク貯蔵施設
 ・放射性廃棄物中間貯蔵施設

【第1. 2倉庫建屋改造】
既設建物内の機器の解体撤去後の利活用が出来ないため、既設建屋を改造し一時保管用として活用
 ・2次系主機一時仮置き
 ・燃料体キャスク貯蔵施設

【原子炉補助建物: 2次系主機(山側)搬出】
 ・原子炉補助建物内の2次系(主機)を吊り上げるための大型クレーンの設置

【タービン建物の事前準備】
タービン建物内の水蒸気系設備解体撤去後の利活用のための課題
 ・Na洗浄装置の設置
 ・Na焼却設備
 ・廃棄体化用設備の設置
 ・保管エリア整備
 ※下部階も含めた利用計画

【炉外燃料貯蔵】
 ・炉外燃料貯蔵槽本体の搬出ルート確保のためのメンテナンス廃棄物補助建物内のエリア干渉計画

【原子炉建物】
 ・1次系の解体撤去物の搬出ルート確保のための原子炉建屋内のエリア干渉回避計画

【原子炉補助建物: 2次系主機(海側)搬出】
 ・原子炉補助建物内の2次系(主機)を吊り上げるための大型クレーンの設置
 ・解体撤去物を屋上から地面に下ろすためのクレーン設備の構台設置の設置

②

③

固体廃棄物貯蔵庫

メンテナンス・廃棄物補助建物

放射性的の解体撤去物の移動ルート

原子炉建物

原子炉補助建物

タービン建物

非放射性的の解体撤去物の移動ルート

搬出・廃棄または別エリア一時保管へ

①

- 物流計画の基本方針の策定を進めており、2次系は2022年度、1次系は2023年度、サイト内保管については2024年度に策定する。
- もんじゅ内の解体廃棄物の発生時期や発生量を踏まえて、各WGで検討したプロセスの仕様検討は、プロセスの輪が完成するよう、PDCAを回して、最適な仕様、最適な工程に仕上げていく。
- 第2段階より発生する2次系ナトリウム設備(主機は除く。)の解体撤去物については、原子炉補助建物からタービン建物に移動し、新設する処理設備にて解体撤去物の洗浄を行い、もんじゅ外に搬出する計画である。