

廃炉中長期実行プラン 2020

2020年3月27日

東京電力ホールディングス株式会社



廃炉中長期実行プラン2020について

「廃炉中長期実行プラン2020」は、中長期ロードマップや原子力規制委員会のリスクマップに掲げられた目標を達成するための廃炉全体の主要な作業プロセスを示すために作成しました。

「復興と廃炉の両立」の大原則の下、地域及び国民の皆さまの御理解をいただきながら進めるべく、廃炉作業の今後の見通しについて、より丁寧に関わりやすくお伝えしていくことを目指してまいります。

また、福島第一原子力発電所の廃炉作業は世界でも前例のない取組が続くため、本プランも進捗や課題に応じて定期的に見直ししながら、廃炉を安全・着実かつ計画的に進めてまいります。

(注) 「廃炉中長期実行プラン2020」は中長期ロードマップと戦略プランに示された以下の計画に相当する

- 中長期ロードマップの主要な目標工程等や規制庁リスクマップに掲げる目標を達成するための具体的な計画
- 現状から短期～中期～長期へと一貫性のある廃炉全体の長期計画

中長期ロードマップ：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
(2019年12月27日廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議決定)

技術戦略プラン：東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2019
(2019年9月9日原子力損害賠償・廃炉等支援機構公表)

規制庁リスクマップ：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(2020年3月版)
(2020年3月4日原子力規制委員会決定)

汚染水対策（1/5）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 汚染水発生量を $150\text{m}^3/\text{日}$ 程度に抑制(2020年内)

● 汚染水発生量を $100\text{m}^3/\text{日}$ 以下に抑制(2025年内)

- － 地下水バイパス／サブドレン／陸側遮水壁の維持管理運転を継続し、建屋周辺の地下水を低位で安定的に管理
- － 雨水浸透防止対策として、陸側遮水壁内側（海側、山側）の敷地舗装及び建屋屋根破損部の補修を実施

(課題)

- ・ 敷地舗装をする際の制約（作業エリアの放射線環境、既存設備の撤去、等）
- ・ 建屋雨水対策工事における制約（既存設備の撤去、汚染された配管の閉止方法、等）

● 建屋内滞留水処理完了(2020年内)

- － 地下水位低下に合わせて1～3号機原子炉建屋（R/B）、プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）を除く建屋内滞留水の水位を低下し床面を露出

(課題)

- ・ 高放射線環境下である建屋地下での床面露出・露出状態の維持

● 原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減（2022～2024年度）

- － R/Bの滞留水の性状確認を行った上で水位を低下
- － 滞留水中に含まれる α 核種については、性状を把握した上で除去設備を設計・設置

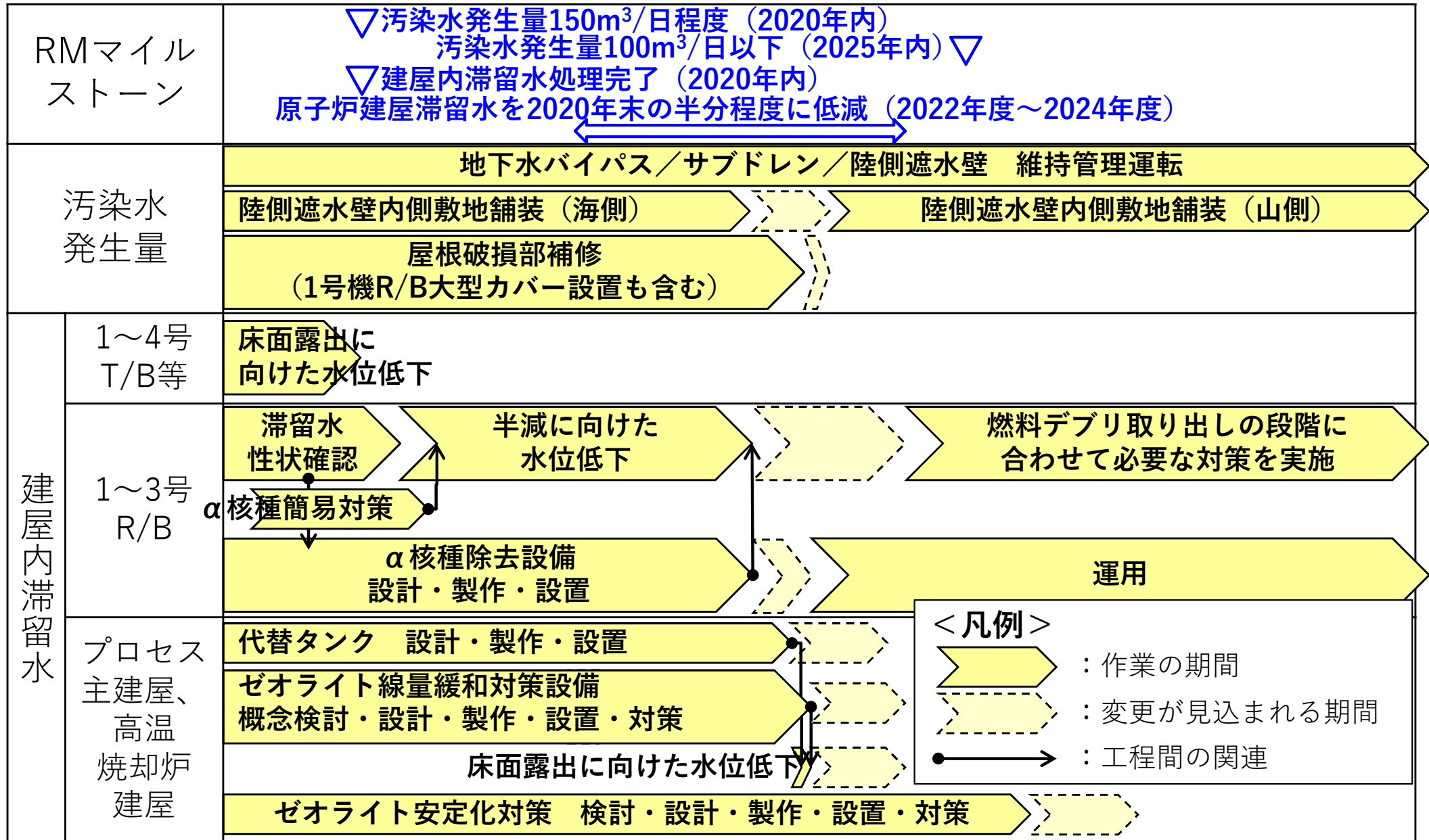
(課題)

- ・ 滞留水に含まれる α 核種の分離・除去のための具体的方法検討

汚染水対策（2/5）

短期（3年程度）

第3-①期（燃料デブリ取り出し開始～2031年末）



汚染水対策（3/5）

○その他汚染水対策関連作業

● プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）の滞留水処理

- － セシウム吸着装置（KURION/SARRY/SARRY-II）処理前の貯水槽として使用されているため、代替となるタンクを設置
- － 最地下階には高線量のゼオライト土嚢が存在しているため、線量緩和対策を実施した上で、床面を露出

（課題）

- ・ 高線量であるゼオライト土嚢の対策・取扱い時の安全対策検討

● 自然災害対策

- － 防潮堤の設置、建屋開口部の閉止、除染装置スラッジ拔出、メガフロートの対策等の津波対策を実施

（課題）

- ・ 津波対策として、防潮堤以外の対策（凍土ブライン配管保護、サブドレンタンクの高台への移転、等）
- ・ 高線量である除染装置スラッジの遠隔回収・脱水性評価・取扱い時の安全対策検討

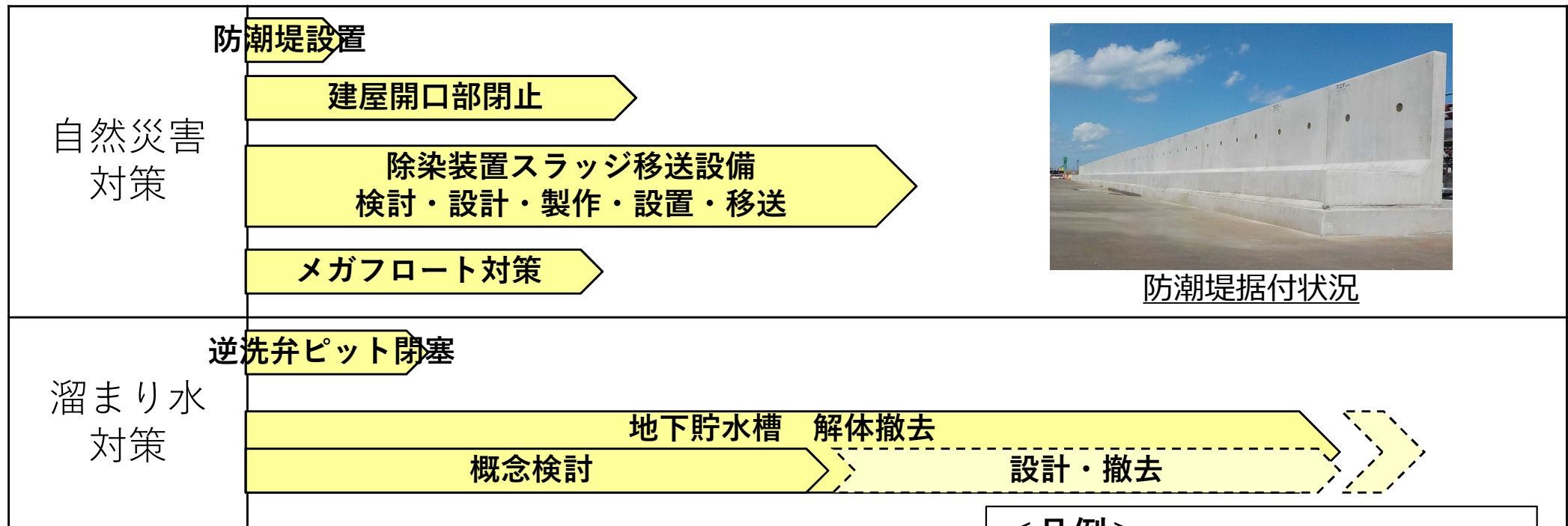
● 溜まり水対策

- － 逆洗弁ピット閉塞による構内溜まり水の除去
- － 地下貯水槽については、ダストが拡散しないような解体方法を検討した上で撤去

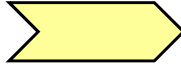
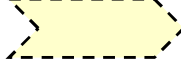
（課題）

- ・ 滞留水を貯留した地下貯水槽解体に伴い発生する汚染廃棄物の減容、保管対策

汚染水対策（4/5）

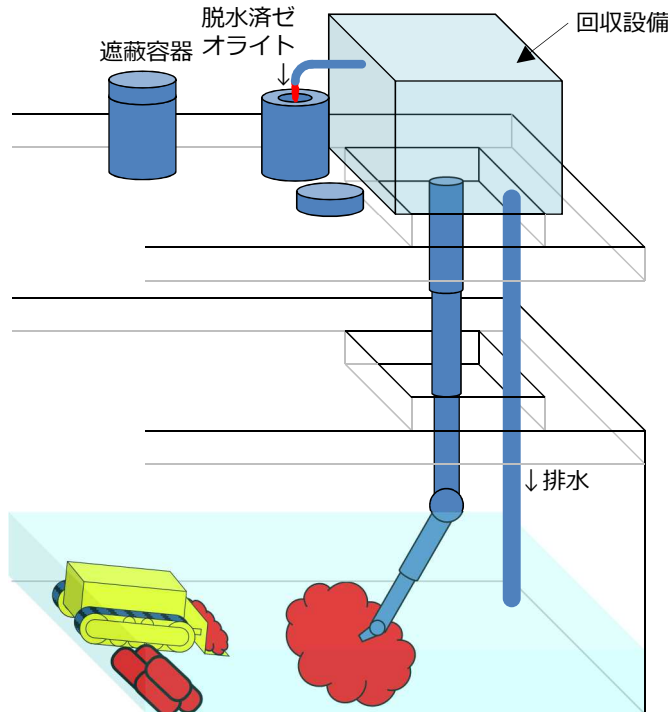


< 凡例 >

-  : 作業の期間
-  : 変更が見込まれる期間
-  : 工程間の関連

汚染水対策 (5/5)

主方針として、検討を進める



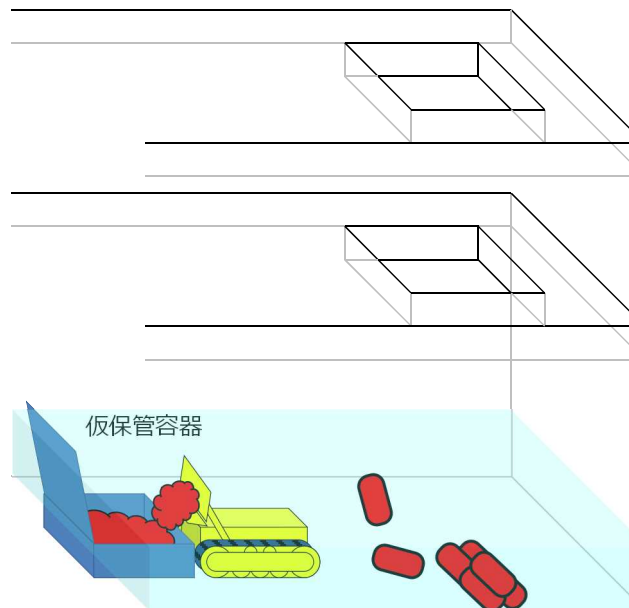
①遠隔回収

メリット

- ・追加の回収作業が無い

デメリット

- ・遮蔽容器保管場所の確保が必要
- ・回収設備が高線量となる



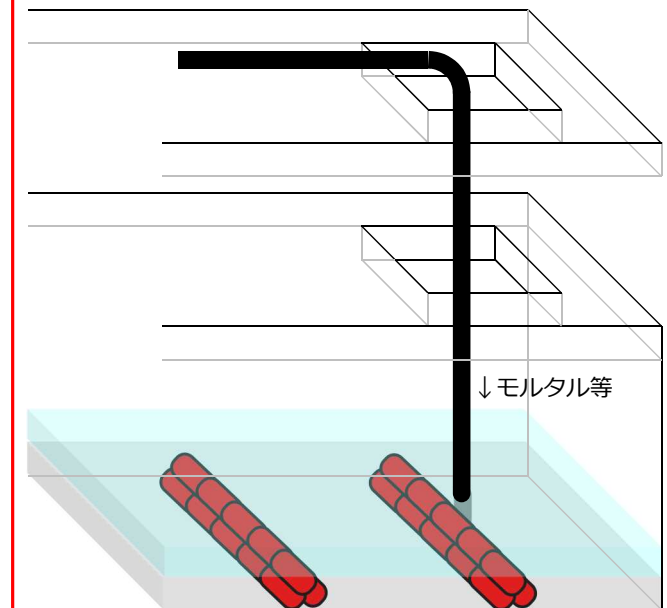
②遠隔集積

メリット

- ・当面の間の保管場所が確保できる

デメリット

- ・後で本格回収作業が必要



③固化

メリット

- ・早期に実現可能

デメリット

- ・後の本格回収が困難
- ・広範囲であり、充填が困難

ゼオライト土嚢対策検討内容

プール燃料取り出し（1/3）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 1号機大型カバーの設置完了(2023年度頃)

- － ガレキ撤去時のダスト飛散を抑制するため、大型カバーを設置

● 1号機燃料取り出しの開始（2027～2028年度）

- － 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
- － ガレキや崩落した天井クレーン等の撤去、事故によりズレているウェルプラグ（原子炉格納容器の上部に設置される遮へいコンクリート）の処置、除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
- － 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始
（課題）
 - ・ ダスト飛散抑制の信頼性の高いガレキ撤去計画の検討及び実施
 - ・ オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施
 - ・ 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及び実施

● 2号機燃料取り出しの開始（2024～2026年度）

- － 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
- － 原子炉建屋を解体せずに燃料を取り出すため、原子炉建屋南側に構台を設置
- － オペフロの除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
- － 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始
（課題）
 - ・ オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施

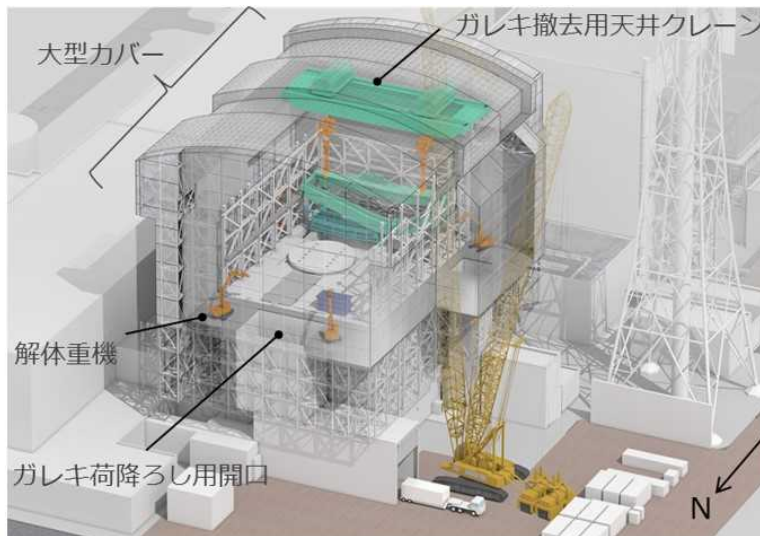
プール燃料取り出し (2/3)

● 1～6号機燃料取り出し完了 (2031年内)

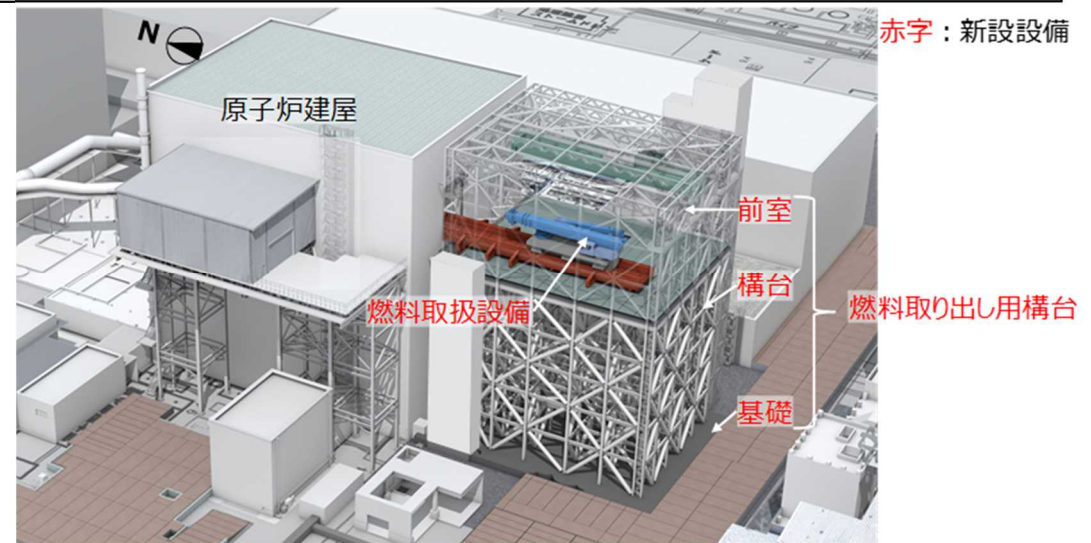
- － 3号機は、2020年度内の燃料取り出し完了を目指す。5,6号機は、1,2号機の作業に影響を与えない範囲で、燃料を取り出す。
- － 各号機の使用済燃料を共用プールで受け入れるため、予め共用プール内の使用済燃料を乾式貯蔵容器（キャスク）に貯蔵し高台で保管
- － 構内の敷地を確保した上で仮保管設備を増設
(課題)
 - ・ 5,6号機も含めた燃料取り出し計画に合わせた乾式キャスク仮保管設備の増設

○ その他プール燃料取り出し関連作業

- － 各号機での燃料取り出し後、使用済制御棒等の高線量機器の取り出しを実施
(課題)
 - ・ 寸法形状の異なる多様な機器の具体的取り出し方法検討（遠隔操作・移送・貯蔵）



1号機大型カバー (イメージ)

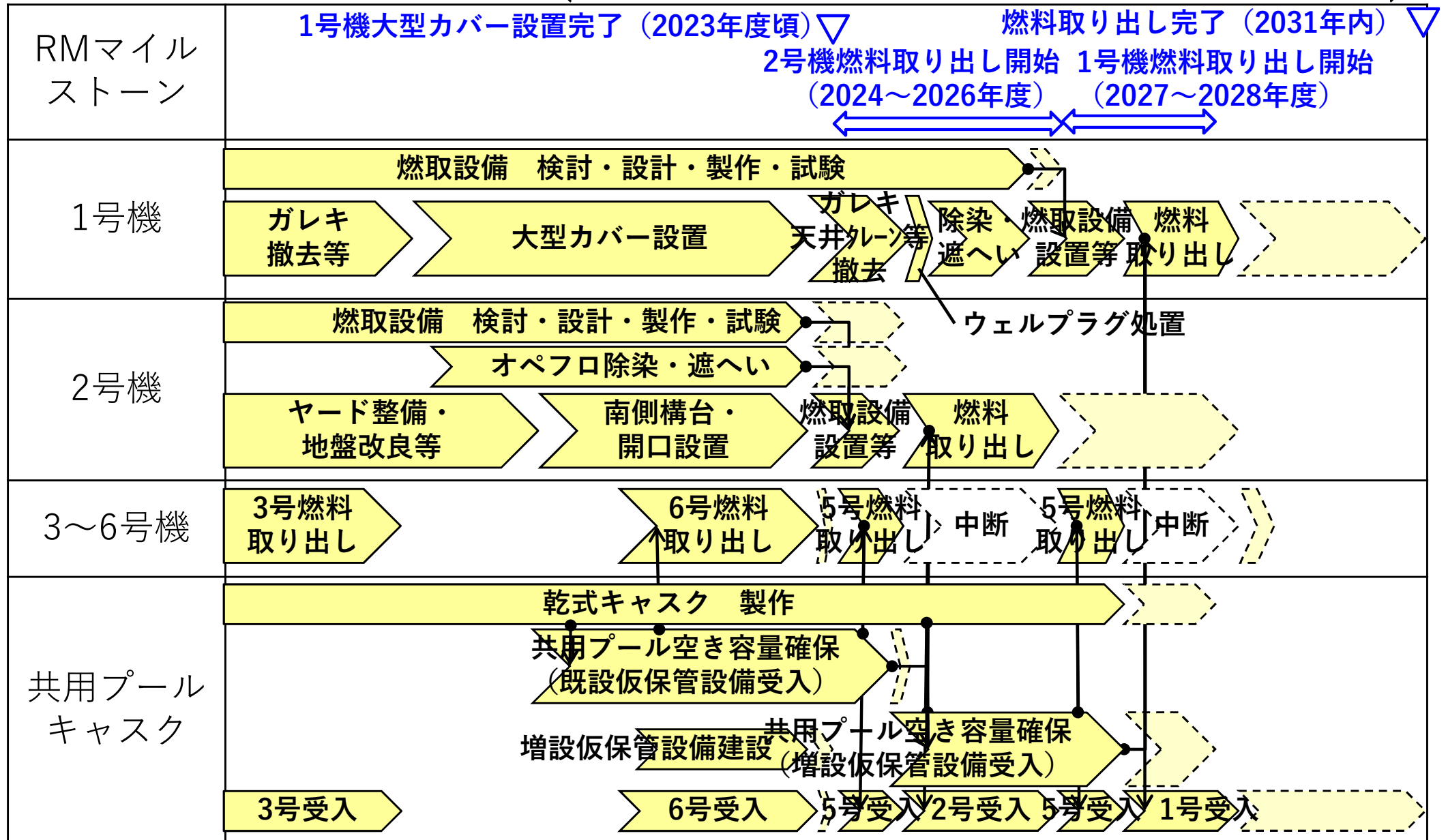


2号機燃料取り出し用構台 (イメージ)

プール燃料取り出し (3/3)

短期 (3年程度)

第3-①期 (燃料デブリ取り出し開始～2031年末)



燃料デブリ取り出し（1/4）

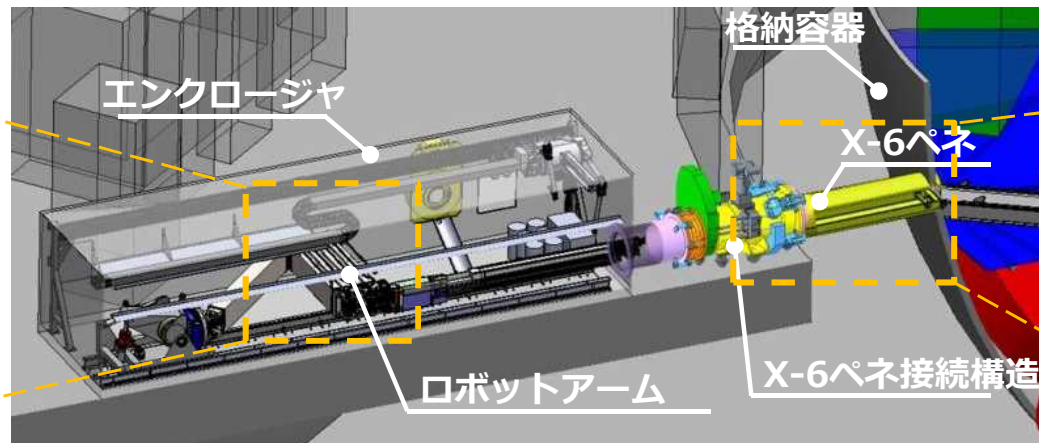
○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 初号機の燃料デブリ取り出しの開始（2021年内）

- － 2号機での試験的取り出しに向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、燃料デブリ取出設備（アクセス装置、回収装置等）の製作・設置を進める。原子炉格納容器（PCV）内部調査を取り出しと合わせて実施する。
- － 建屋内環境改善として、作業現場である原子炉建屋1階西側エリアの放射線量（5mSv/h程度）の低減のため、放射線源の調査や撤去等を進める。
- － 放射性物質の監視機能強化やPCV外へのダスト拡散抑制のため、既設ガス管理システムの運用変更を実施する。
- － PCV内に通じる既存の開口部（X-6ペネ）内の堆積物や干渉物を除去する。
（課題）
 - ・ アクセスルート上の堆積物や干渉物除去時のダスト拡散抑制策の検討、装置の開発

図：燃料デブリ取出設備のイメージ

写真：
ロボットアーム



写真：
X-6ペネ内堆積物



※本資料には技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

○その他燃料デブリ取り出し関連作業

段階的な取り出し規模の拡大 (2号機)

- 段階的な取り出し規模の拡大に向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、試験的取り出しを通じて得られる知見等も踏まえ、燃料デブリ取出設備・安全システム（閉じ込め、冷却維持、臨界管理等）・燃料デブリー時保管設備・取出設備のメンテナンス設備の設計・製作・設置を進める。
 - 建屋内環境改善として、原子炉建屋1階西側エリア放射線量の更なる低減を進める。
 - 2号機の原子炉圧力容器（RPV）内部調査の検討を進める。
- （課題）
- PCV内の燃料デブリ加工や構造物の撤去時等のダスト拡散抑制策の検討

燃料デブリの処理・処分方法の決定に向けた取り組み

- 燃料デブリ取り出し開始後に、燃料デブリの性状の分析等を進める。

取り出し規模の更なる拡大 (1/3号機)

- 取り出し規模の更なる拡大に向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、2号機の取り出しを通じて得られる知見等も踏まえ、取り出し方法を決定し、燃料デブリ取出設備等の設計・製作・設置を進める。
- 現在実施予定の1号機のPCV内部調査に加え、3号機のPCV内部調査やRPV内部調査等の更なる調査の検討を進める。

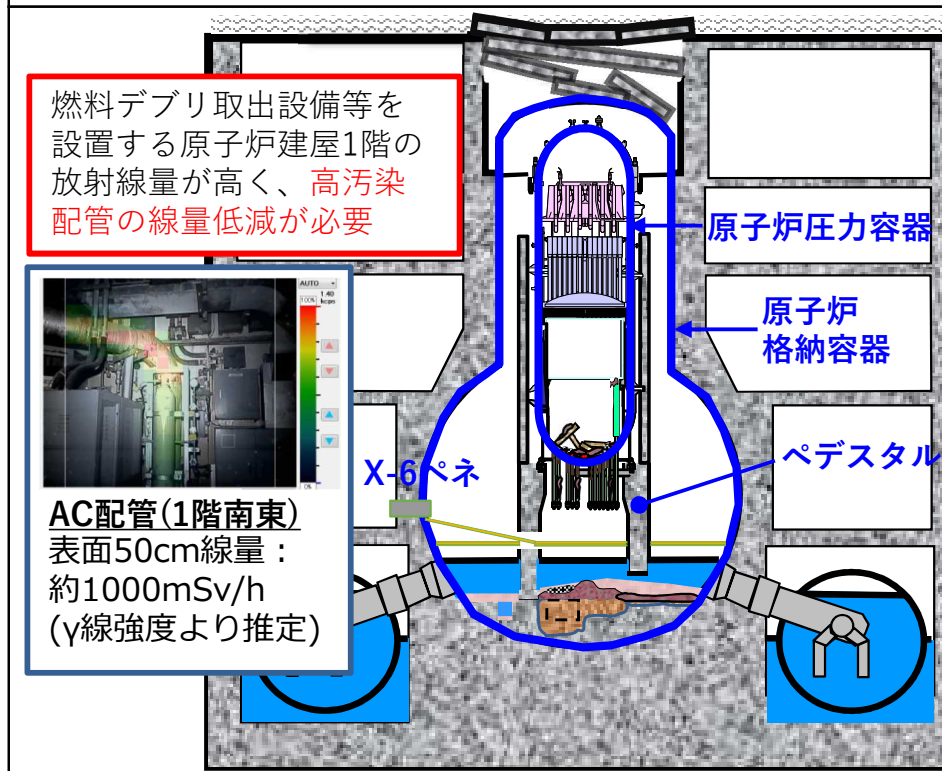
試験的取り出し (2号機)		段階的に取り出し規模を拡大 (2号機)	
アクセス装置	燃料デブリ回収装置	アクセス装置	燃料デブリ回収装置
	 金ブラシ案 真空容器案		 グリップツール案 掘削回収ツール案

※本資料には技術研究組国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

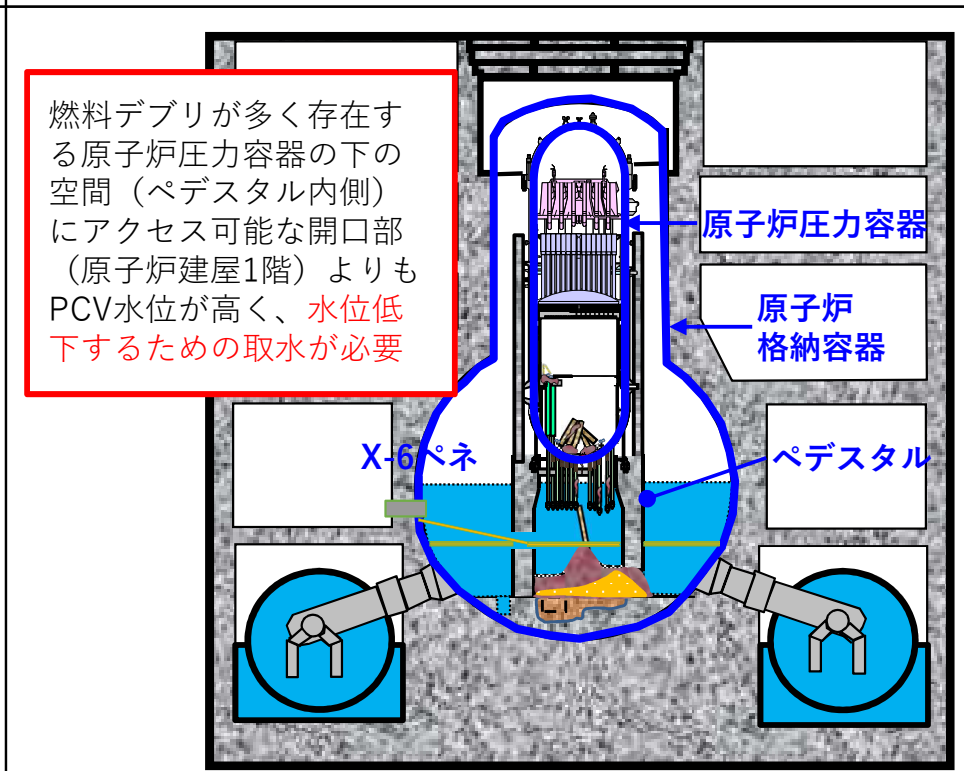
燃料デブリ取り出し (3/4)

- 建屋内環境改善として、作業現場の放射線量を下げるために放射線源の調査や撤去等（特に、高汚染配管）を進めるとともに、今後の作業の障害となる設備等を撤去する。また、3号機PCVから取水する設備を構築してPCV水位の低下を行っていく。
 - 建屋外環境改善として、障害となる施設（1・2号機排気筒、3・4号機排気筒等）を撤去し、燃料デブリ取出設備等のため敷地確保を進める。
- (課題)
- 1/3号機は2号機と比較して作業現場の線量が高く、遠隔による高汚染配管の線量低減方法（撤去もしくは除染）や取出・取水等の設備の設置方法の検討

1号機



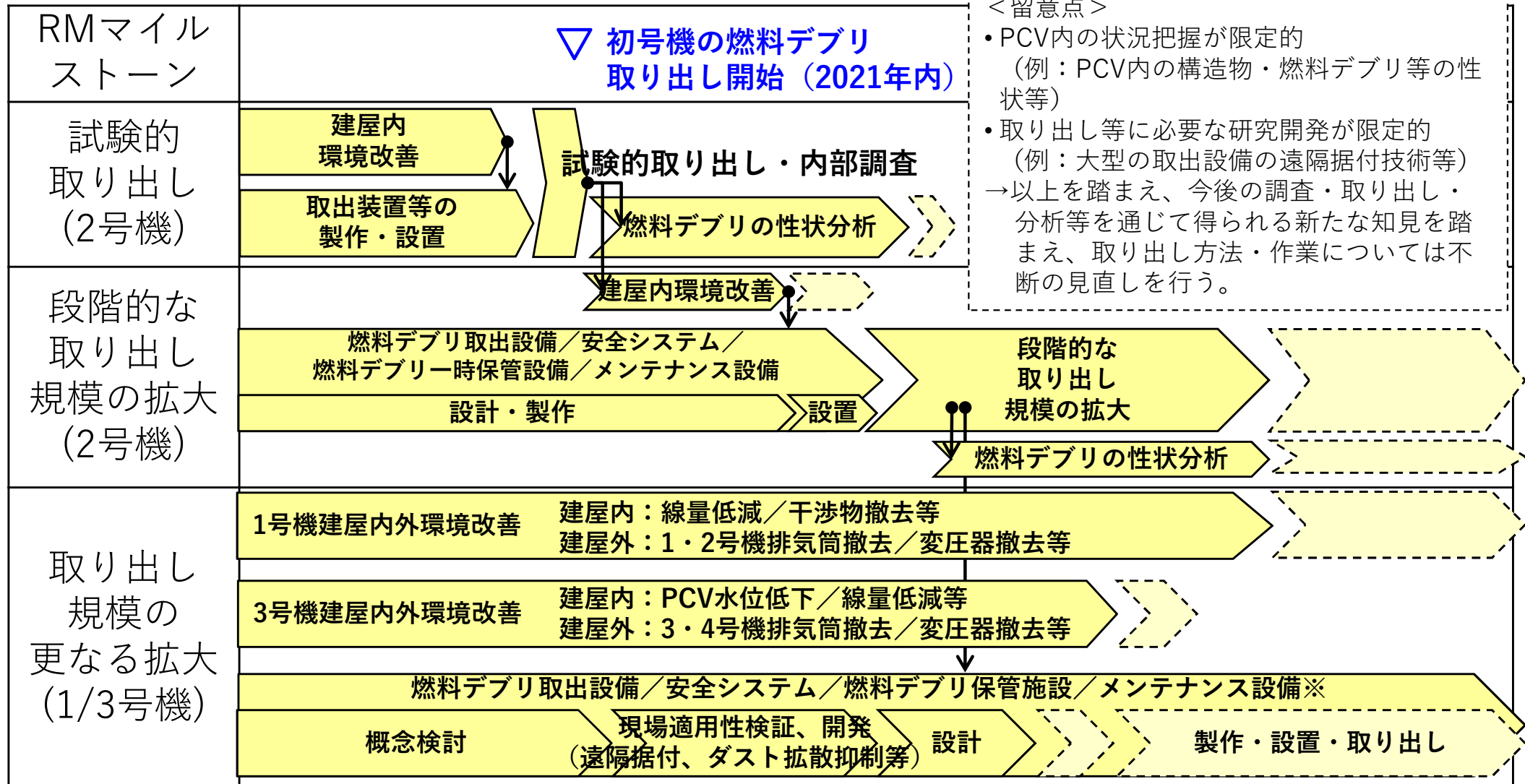
3号機



燃料デブリ取り出し (4/4)

短期 (3年程度)

第3-①期 (燃料デブリ取り出し開始～2031年末)



※3号機を先行して検討を進め、1号機に展開することを想定

廃棄物対策（1/3）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通し（2021年度頃）

- － NDFが戦略プランにおいて、2021年度頃までを目処に、処理・処分方策とその安全性に関する技術的な見通しを示すことが出来るよう、保管・管理時の安全確保に係る対処方針や性状把握に有用な測定データを早期に示す。

● ガレキ等の屋外一時保管解消（2028年度内）

- － 可燃物を減容する増設雑固体廃棄物焼却設備や、不燃物（金属・コンクリート）を減容するための減容処理設備等を設置し、処理を開始
- － 屋外一時保管されている廃棄物の焼却・減容処理を進め、固体廃棄物貯蔵庫で保管
- － 固体廃棄物の発生量予測が変動し、保管施設が不足する場合は、構内の敷地を確保した上で保管施設を増設

（課題）

- ・ 今後の廃棄物発生量予測の変動に伴う保管管理計画への反映

○その他廃棄物対策関連作業

- － 今後の廃炉作業の進捗状況等を踏まえつつ、現在整備を進めている放射性物質分析・研究施設を活用し、固体廃棄物の処理・処分等の検討に必要な性状把握を進めていく。

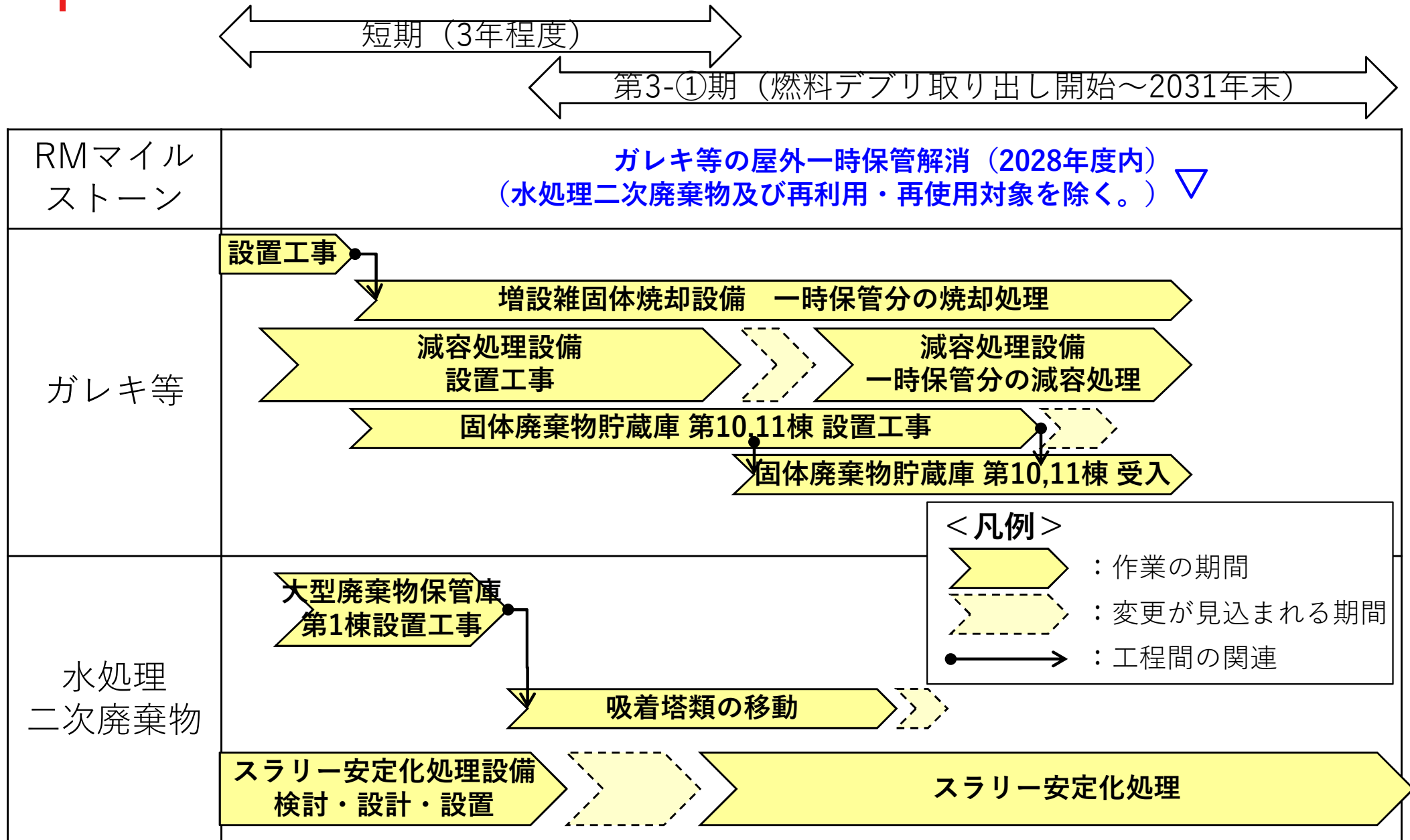
● 水処理二次廃棄物

- － 水処理二次廃棄物（吸着塔類）については、大型廃棄物保管庫内に移動する。
- － 多核種除去設備で処理した際に発生する水処理二次廃棄物であるスラリーには多くの水分が含まれているため、脱水安定化処理を実施する。

（課題）

- ・ スラリー安定化処理設備の設計及び運用の具体的方法検討

廃棄物対策（2/3）



廃棄物対策 (3/3)

現在の姿

瓦礫等の保管状況

現在の保管量
約**46万**m³
(2019年3月時点)

瓦礫類(可燃物)・伐採木・使用済保護衣



瓦礫類(金属・コンクリート等)

0.005~1mSv毎時



1mSv毎時超



0.005mSv毎時未満



汚染土



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



当面10年程度
の予測
約**77万**m³
(※2)

約30万m³

約17万m³

約8万m³

約18万m³

約4万m³

約7000基

(※1) 焼却処理、減容処理、またはリサイクル処理が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管

(※2) 数値は端数処理により、1万m³未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある。

10年後の姿

凡例 : 新增設する設備・施設

焼却処理

2 焼却炉前処理設備
(2025年度運用開始予定)



1 雑固体廃棄物焼却設備
増設雑固体廃棄物焼却設備
(2020年度運用開始予定)



2017年4月11日
実施計画申請
2017年4月17日
準備工事着手
2017年11月8日
本体工事着手

減容処理

3 減容処理設備
(2022年度運用開始予定)



約**26万**m³
(※2)

約3万m³

約4万m³

約6万m³

約8万m³

約4万m³

保管・管理

固体廃棄物貯蔵庫
(保管容量約19万m³)

既設固体廃棄物貯蔵庫
第1~8棟(既設)
第9棟(2018年2月1日運用開始)

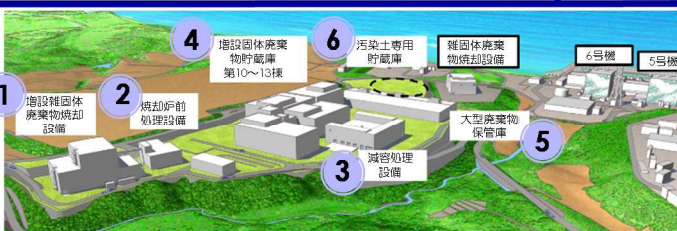
4 増設固体廃棄物貯蔵庫
第10~13棟

(第10棟: 2022年度
第11棟: 2024年度
運用開始予定)

6 汚染土専用貯蔵庫
(2020年度運用開始目標
保管方式は今後検討)

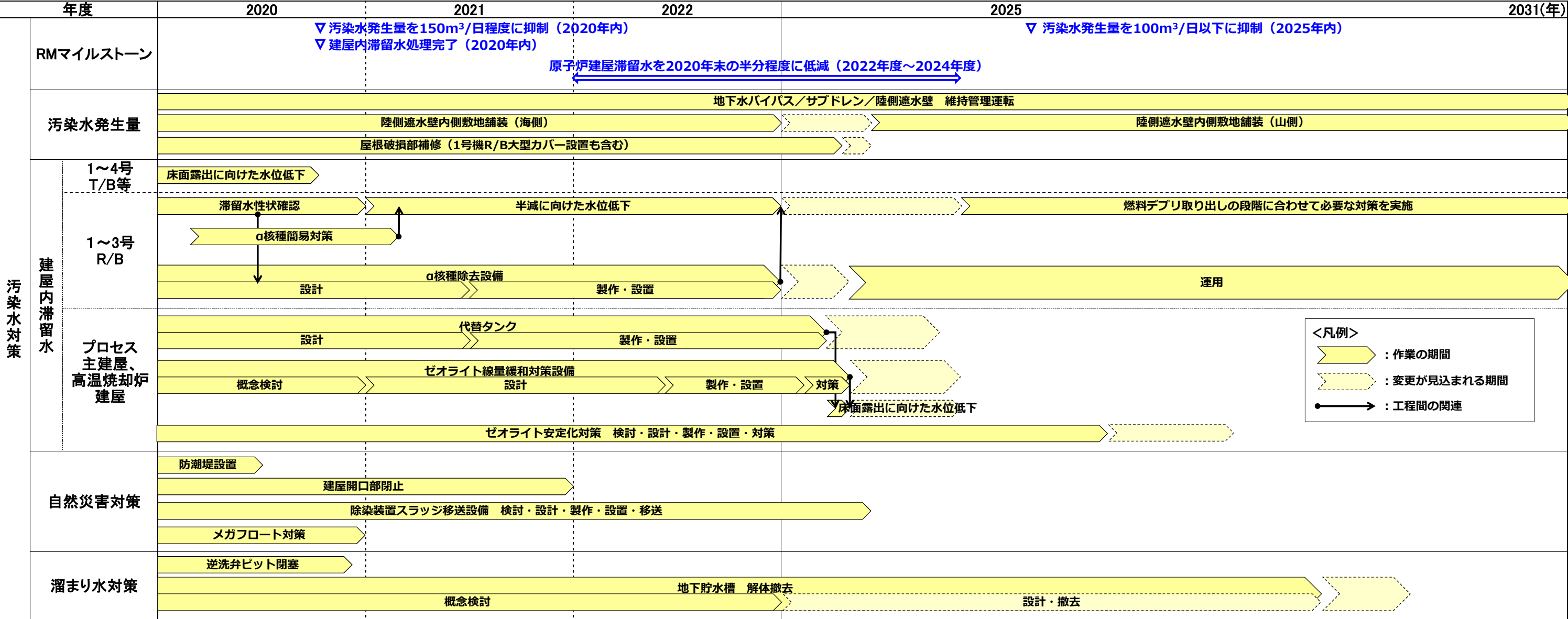
使用済吸着塔一時保管施設

5 大型廃棄物保管庫
(2021年度運用開始予定)

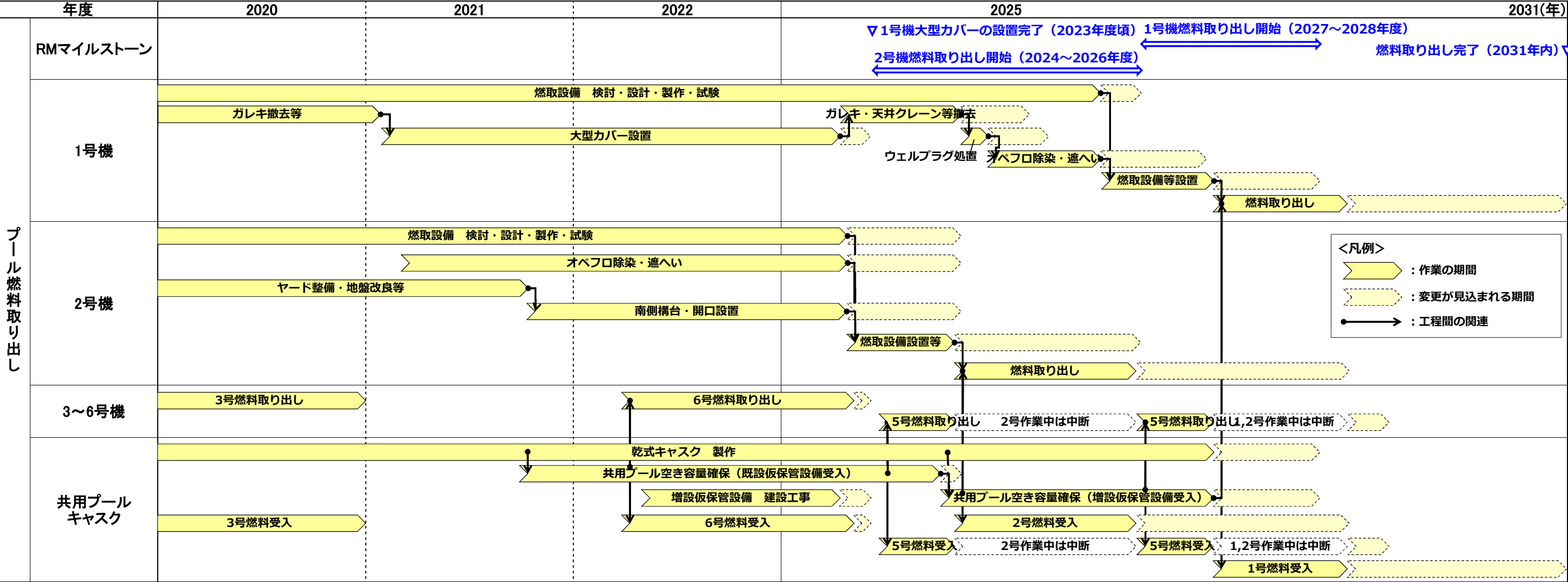


- ・ 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- ・ 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

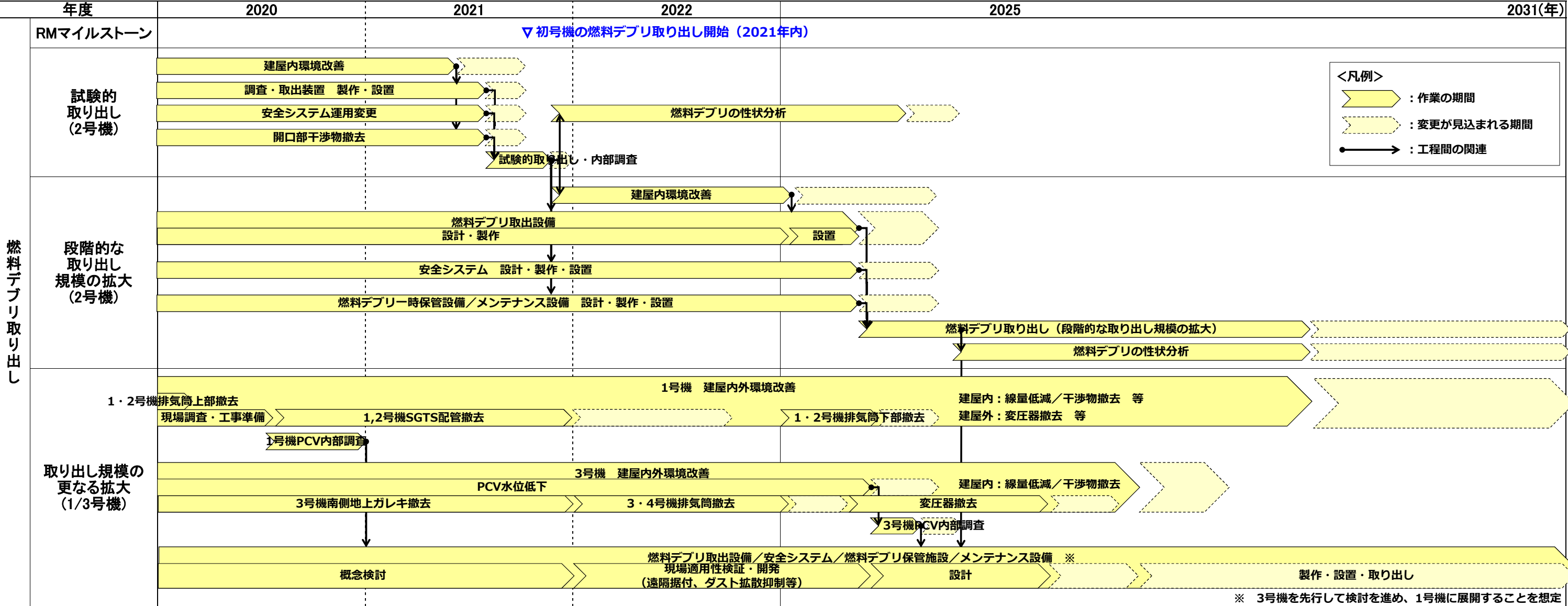
廃炉中長期実行プラン2020



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

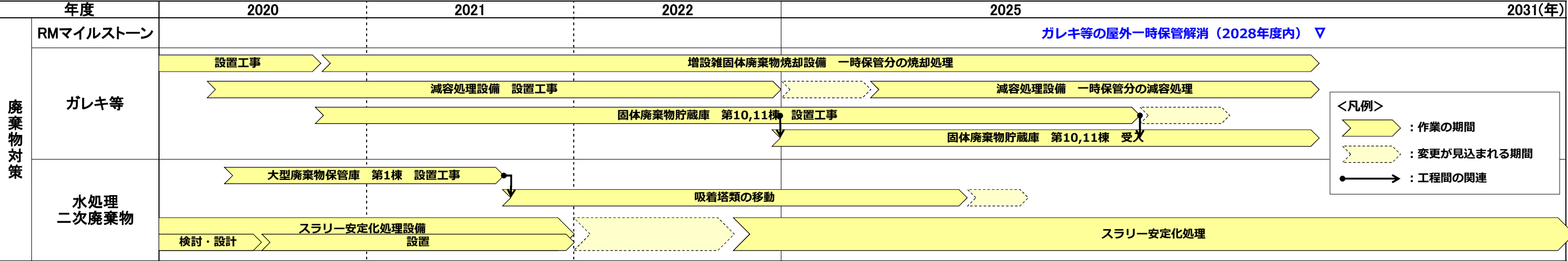


注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る



※ 3号機を先行して検討を進め、1号機に展開することを想定
 注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

廃炉中長期実行プラン2020



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る