



廃炉中長期実行プラン2021

2021年3月25日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

廃炉中長期実行プラン2021について

1

「廃炉中長期実行プラン」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ております。

このたび、2020年度の実績を踏まえて見直しを行い、「廃炉中長期実行プラン2021」として公表いたします。

「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、より丁寧にわか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2021」は中長期ロードマップ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

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)

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
(2021年3月3日原子力規制委員会決定)

廃炉中長期実行プラン2021の改訂ポイント

- 2020年度の廃炉作業の進捗を明示
- 新たに判明した課題に対する対応や見通しが立った計画の追加
- 新たに判明した課題を踏まえた工程見直し

	新たな計画	主な工程見直し
汚染水対策	<ul style="list-style-type: none"> • タービン建屋（T/B）床面露出後の床面スラッジ等の回収 	<ul style="list-style-type: none"> • プロセス主建屋（PM/B）／高温焼却炉建屋（HTI）内のゼオライト土嚢回収と滞留水処理計画の見直し
プール燃料	<ul style="list-style-type: none"> • 燃料取り出し後のプール内高線量機器取り出し・水抜き • 1～6号機プール燃料取り出し後の共用プール内の燃料取り出し 	<ul style="list-style-type: none"> • 1,2号プール燃料取り出しに向けた作業の進捗状況の反映
燃料デブリ	<ul style="list-style-type: none"> • 取り出し規模の更なる拡大に向けた訓練施設等の整備 	<ul style="list-style-type: none"> • 新型コロナ影響に伴う試験的取り出し開始時期の変更
廃棄物対策	—	<ul style="list-style-type: none"> • ロータリーキルン不具合対応に伴う増設雑固体焼却設備運用開始時期の変更
その他	<ul style="list-style-type: none"> • 日本海溝津波防潮堤設置 • 大規模降雨に備えた排水路整備 • 建屋の長期健全性検討 • 廃炉作業に必要な分析施設設置 	—

2020年度に完了した工程

－各工程の完了実績一覧

3

○汚染水対策

● 汚染水発生量を150m³/日程度に抑制

- － 2020年内の汚染水発生量は約140m³/日（ロードマップ目標を達成）

● 建屋内滞留水処理完了※

- － 2020年12月に処理完了（ロードマップ・リスクマップ目標を達成）

※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

○プール燃料取り出し

● 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し

- － 2021年2月に燃料取り出し完了（リスクマップ目標を達成）

○その他対策（自然災害対策）

● 1・2号機排気筒上部解体

- － 2020年4月に解体完了※（リスクマップ目標を達成） ※2020年5月一連の作業完了

● 千島海溝津波防潮堤の設置

- － 2020年9月に設置完了（リスクマップ目標を達成）

● メガフロート対策

- － 2020年8月に着底完了（リスクマップ目標を達成）

汚染水対策

－ 2020年度の主な進捗

○ 継続中工程の2020年度の主な進捗

● 汚染水発生量の抑制

- － 汚染水発生量の抑制を目的として、建屋の屋根損傷部閉止等の屋根雨水対策を進めており、3号機タービン建屋屋根対策が完了した。



3号機タービン建屋・屋根状況
【着手前】
〔西側から撮影〕



3号機タービン建屋・屋根状況
【流入防止堰・雨水カバー (南側) 設置完了】
〔西側から撮影〕

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

○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100m³/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）

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

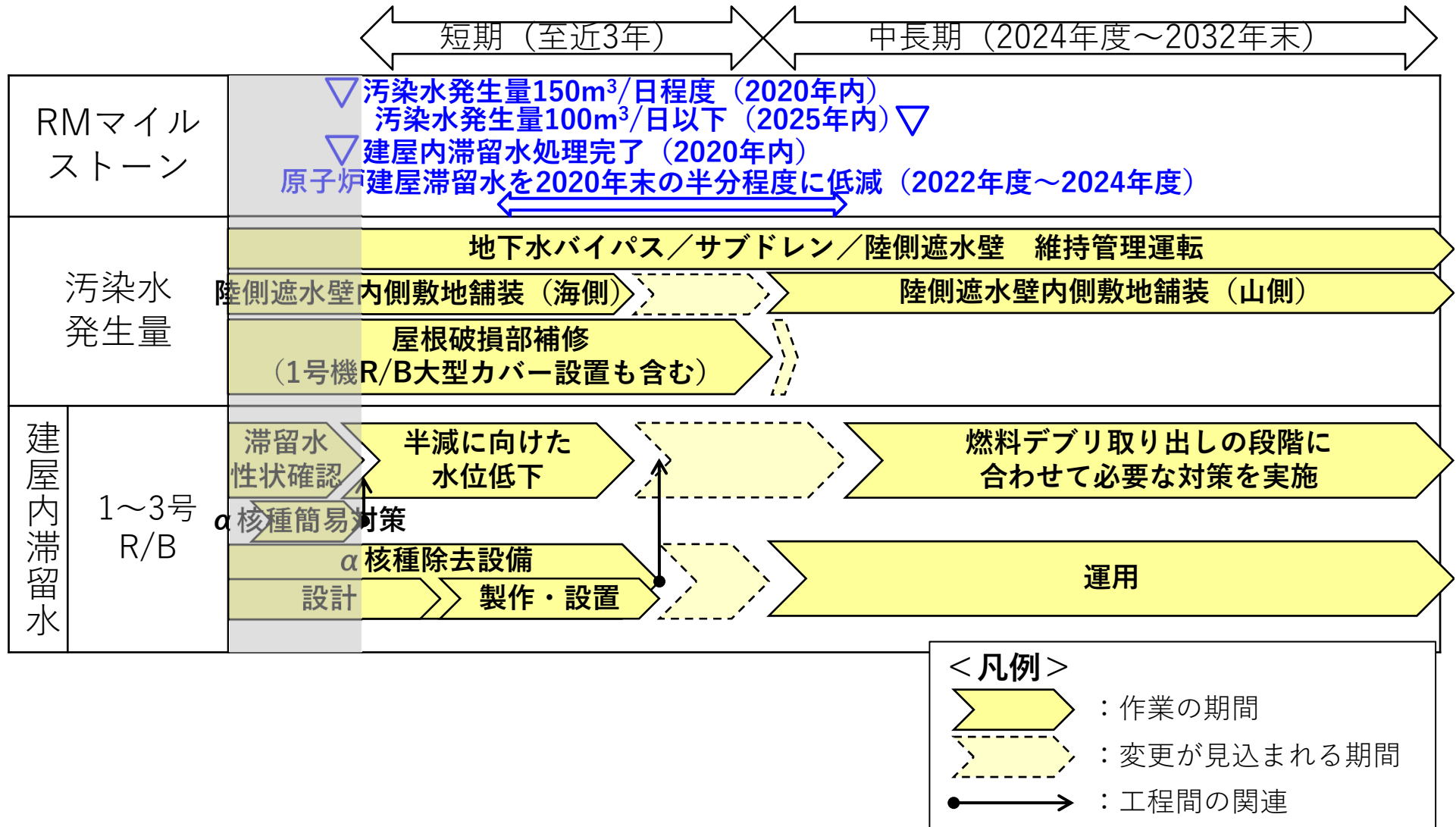
- － R/Bの滞留水の性状確認を行った上で水位を低下
- － 滞留水中に含まれる α 核種については、性状を把握した上で除去設備を設計・設置

(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

－今後の主要な作業プロセス（2/4）



－今後の主要な作業プロセス（3/4）

○その他汚染水対策関連作業

● 1～4号T/B等の建屋内滞留水処理完了後の対策

- － 床面スラッジ等が存在しているため、回収方法の検討、回収装置の製作・設置を実施

● プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）の滞留水処理

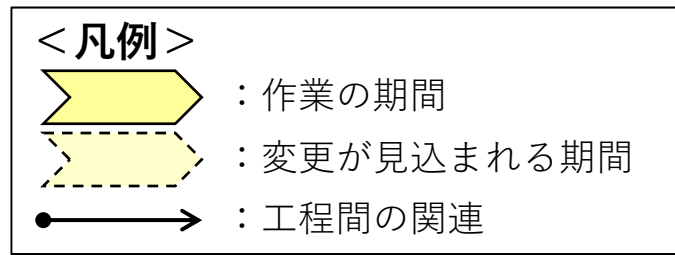
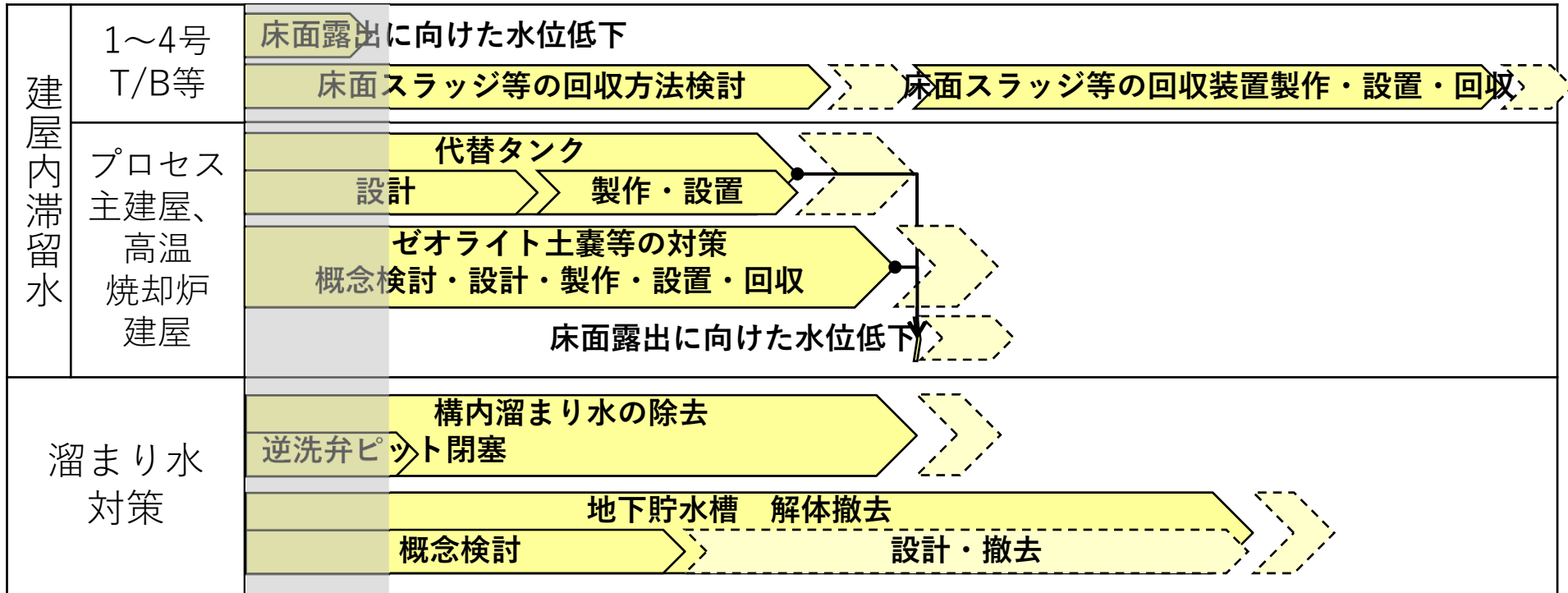
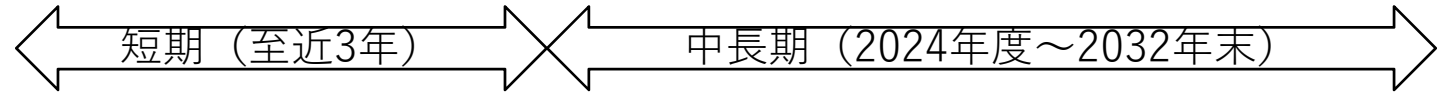
- － セシウム吸着装置（KURION/SARRY/SARRY-II）処理前の貯水槽として使用されているため、代替となるタンクを設置
- － 最地下階に存在している高線量のゼオライト土嚢等を回収した上で、床面を露出（課題）
 - 高線量であるゼオライト土嚢等の対策・取扱い時の安全対策検討

● 溜まり水対策

- － 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

－今後の主要な作業プロセス（4/4）



プール燃料取り出し

- 2020年度の主な進捗

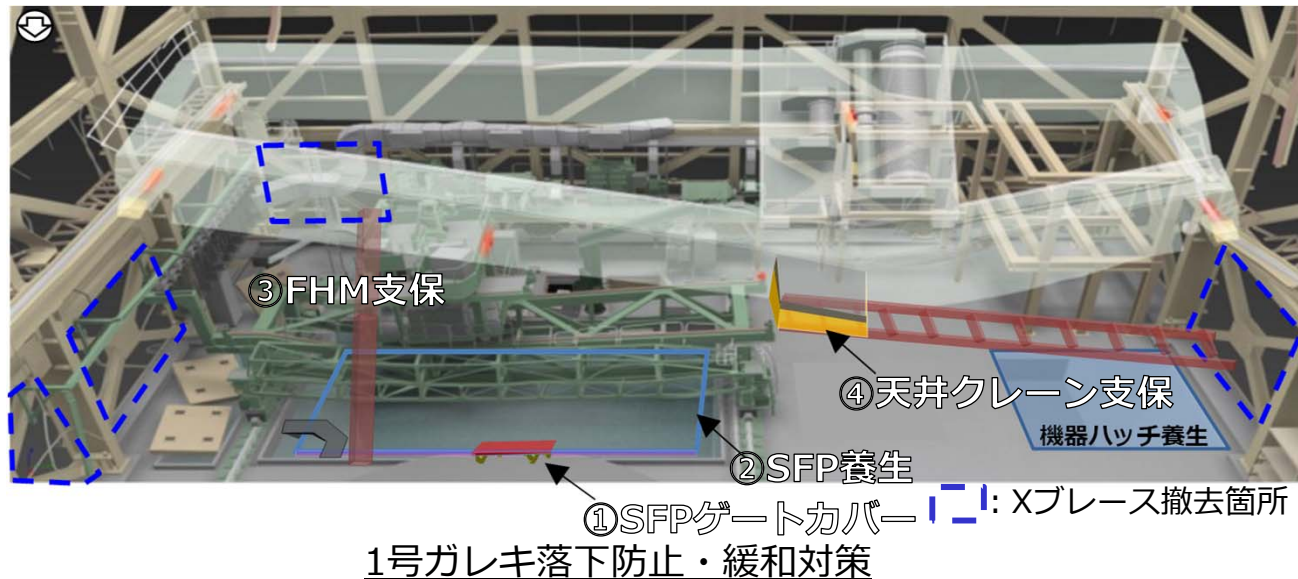
○継続中工程の2020年度の主な進捗

● 1号機

- 南側崩落屋根等の撤去に際し、屋根鉄骨・ガレキ等が使用済燃料プール等へ落下するリスクを可能な限り低減するため、ガレキ落下防止・緩和対策を実施した。
- 1号機原子炉建屋に大型カバーを設置するため、干渉する建屋カバー(残置部)の解体を開始した。

● 2号機

- 震災後初めてとなる2号機使用済燃料プール内調査を実施した。調査の結果、燃料ラックや燃料ハンドルの損傷等、燃料取り出しに支障となるような状況は確認されなかった。
- 2号機原子炉建屋オペレーティングフロアにおいて、今後、燃料取扱設備の設置を進めていくにあたり干渉する残置物搬出作業を完了した。



2号オペフロ残置物搬出前後

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（1/5）

○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)

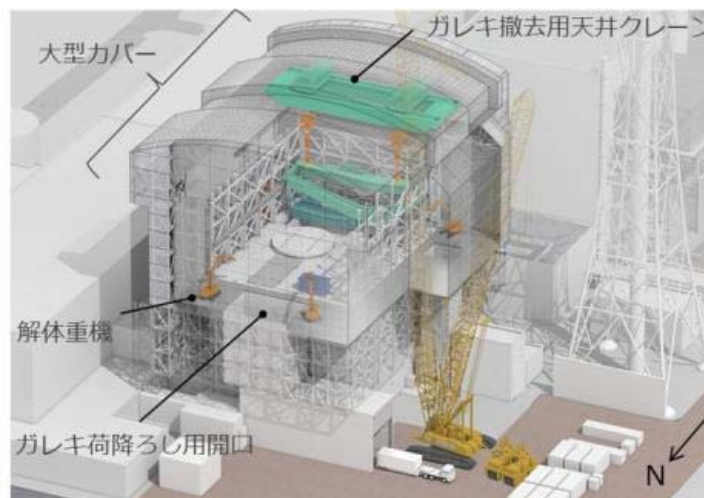
- － ガレキ撤去時のダスト飛散を抑制するため、大型カバーを設置

● 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



1号機大型カバー（イメージ）

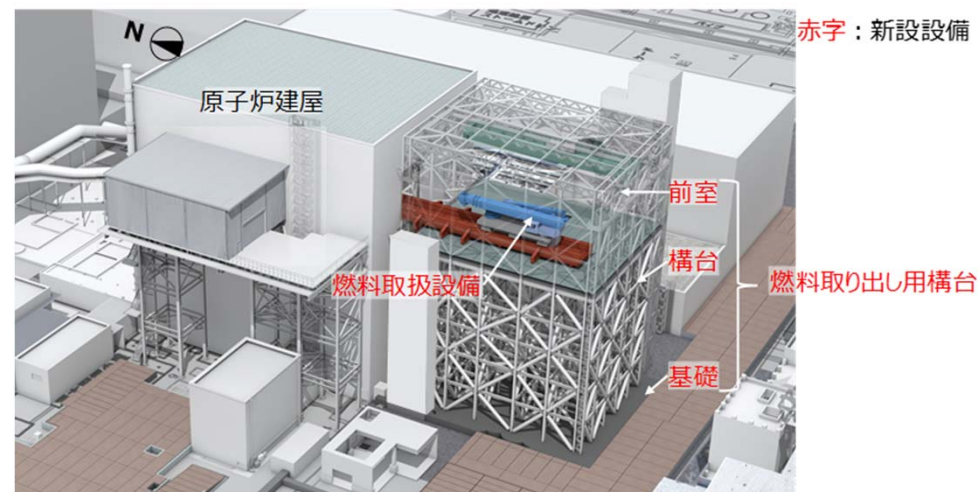
プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（2/5）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 2号機燃料取り出しの開始（2024～2026年度）

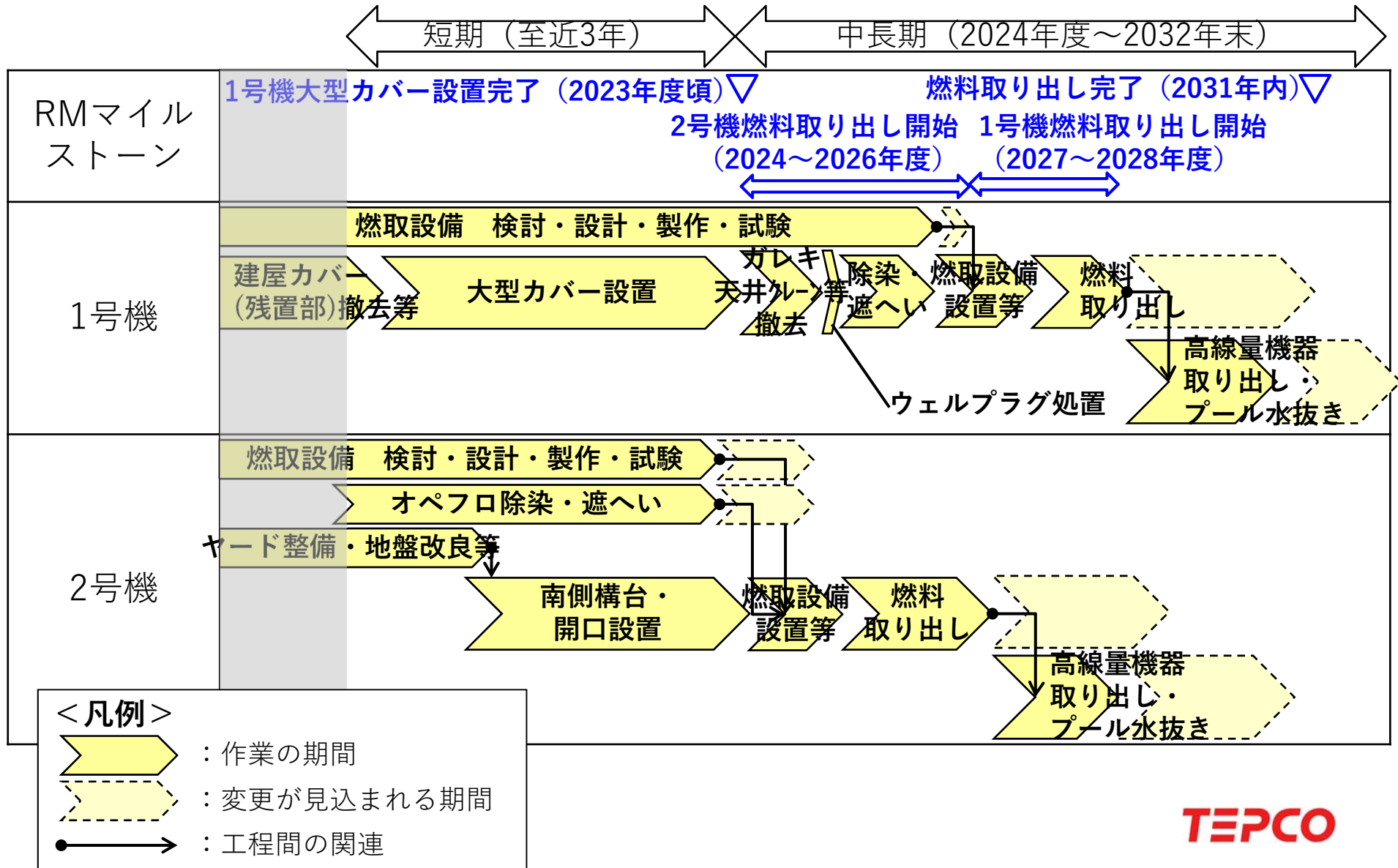
- － 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
- － 原子炉建屋の壁面開口から燃料を取り出すため、原子炉建屋南側に構台を設置
- － オペフロの除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
- － 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始
（課題）
- オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施



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

－今後の主要な作業プロセス (3/5)



プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（4/5）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 1～6号機燃料取り出し完了（2031年内）

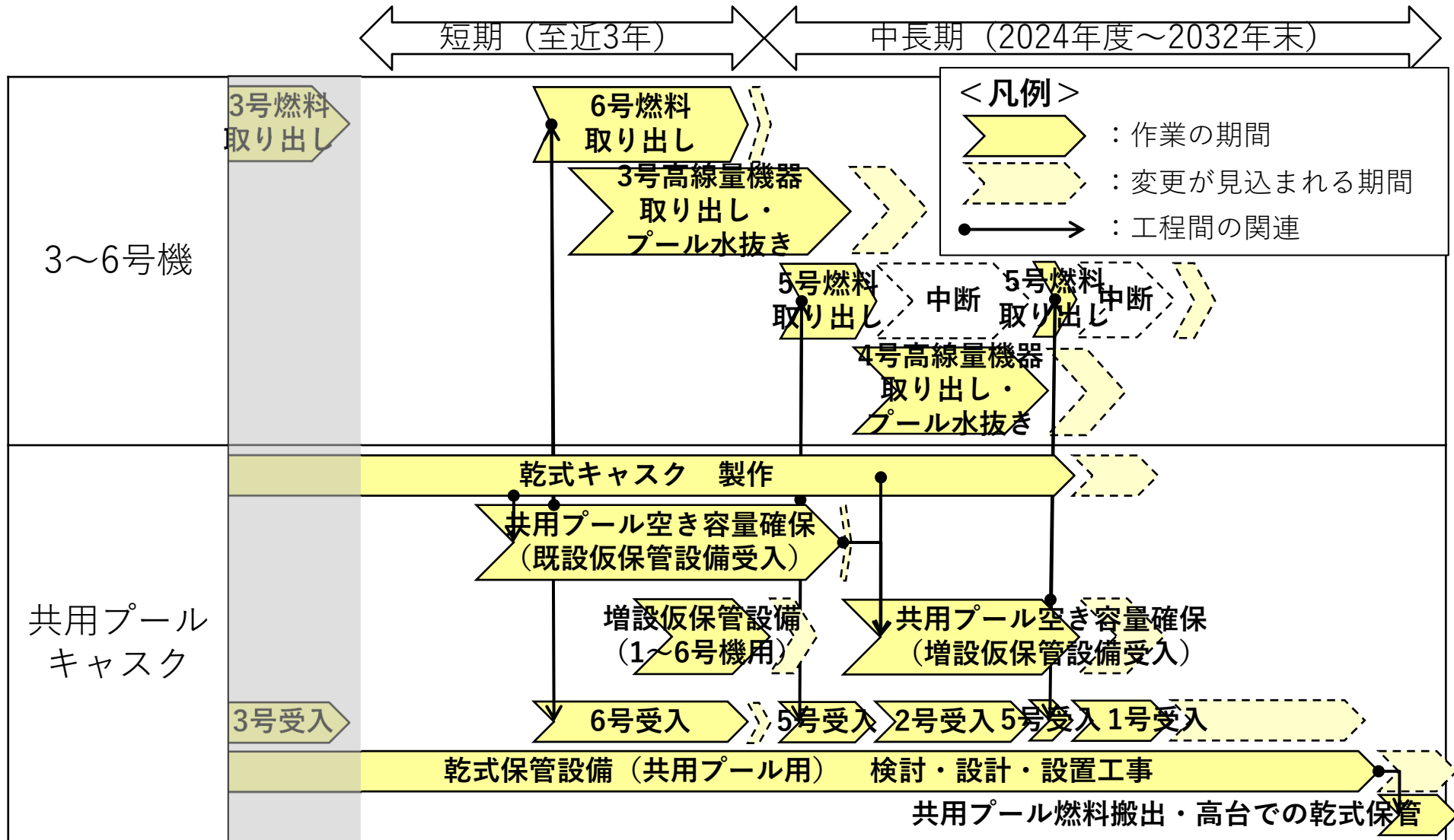
- － 5,6号機は、1,2号機の作業に影響を与えない範囲で、燃料を取り出す。
- － 各号機の使用済燃料を共用プールで受け入れるため、予め共用プール内の使用済燃料を乾式貯蔵容器（キャスク）に貯蔵し高台で保管
- － 構内の敷地を確保した上で仮保管設備を増設
（課題）
- 5,6号機も含めた燃料取り出し計画に合わせた乾式キャスク仮保管設備の増設

○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
- － 共用プールに保管している燃料の高台での保管に向けた、乾式保管設備の検討・設計・設置工事を実施
（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）

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス (5/5)



燃料デブリ取り出し

－ 2020年度の主な進捗

15

○ 継続中工程の2020年度の主な進捗

● 1号機原子炉格納容器内部調査に向けた取り組み

- － 1号機原子炉格納容器（PCV）内部調査に向けたアクセスルート構築作業にて、内扉に3箇所を孔を開ける作業を完了した。
その後、PCV内干渉物である手摺りの切断、グレーチングの切断を実施した。

● 試験的取り出し（2号機）に向けた取り組み

- － 2号機PCV内部調査及び燃料デブリ試験的取り出しでは、アーム型装置を格納容器貫通孔（X-6ペネ）からPCV内に進入させる計画である。
X-6ペネ内には今後の作業に干渉する堆積物があるため、除去する予定であり、この除去作業の手順を検討するための、堆積物接触調査を2020年10月に実施した。
また、X-6ペネ内の3Dスキャン調査を10月に実施し、堆積物等の分布に関する情報を取得した。

燃料デブリ取り出し

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

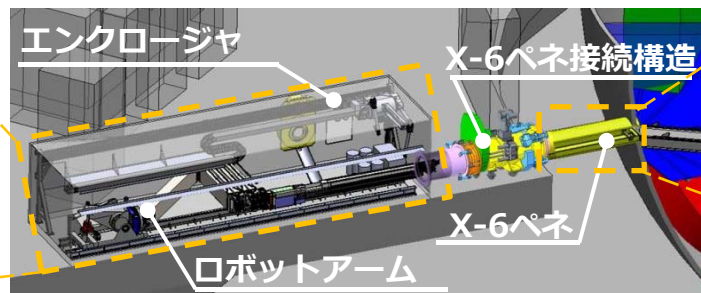
○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 初号機の燃料デブリ取り出しの開始

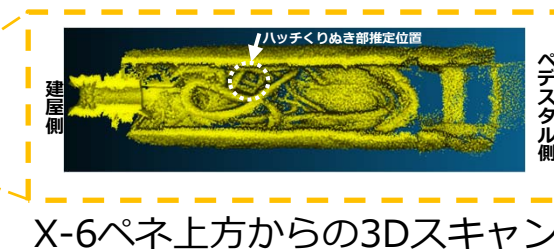
- － 2号機での試験的取り出しに向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、燃料デブリ取出設備（アクセス装置、回収装置等）の製作・設置を進める。原子炉格納容器（PCV）内部調査を取り出しと合わせて実施する。なお、英国内の新型コロナウイルス感染拡大の影響で装置の開発に遅れが出ているが、工程遅延を1年程度に留められるよう、性能確認試験等を日本で実施する。
- － 放射性物質の監視機能強化やPCV外へのダスト拡散抑制のため、既設ガス管理システムの運用変更を実施する。
- － PCV内に通じる既存の開口部（X-6ペネ）内の堆積物や干渉物を除去する。
（課題）
 - アクセスル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



エンクロージャ及び
ロボットアーム



試験的取り出し装置の全体像



※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。

－今後の主要な作業プロセス（2/4）

○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）・燃料デブリ一時保管設備・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）

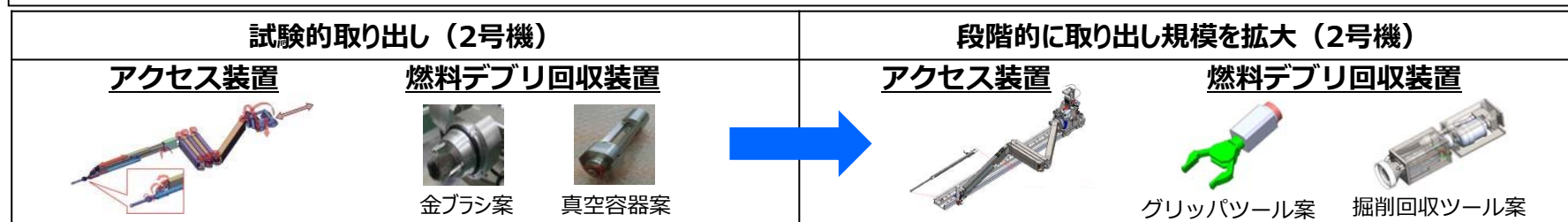
- PCV内の燃料デブリ加工や構造物の撤去時等のダスト拡散抑制策の検討

● 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。
また、必要な技能等を習得するための訓練施設等の整備を進める。
- － 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。

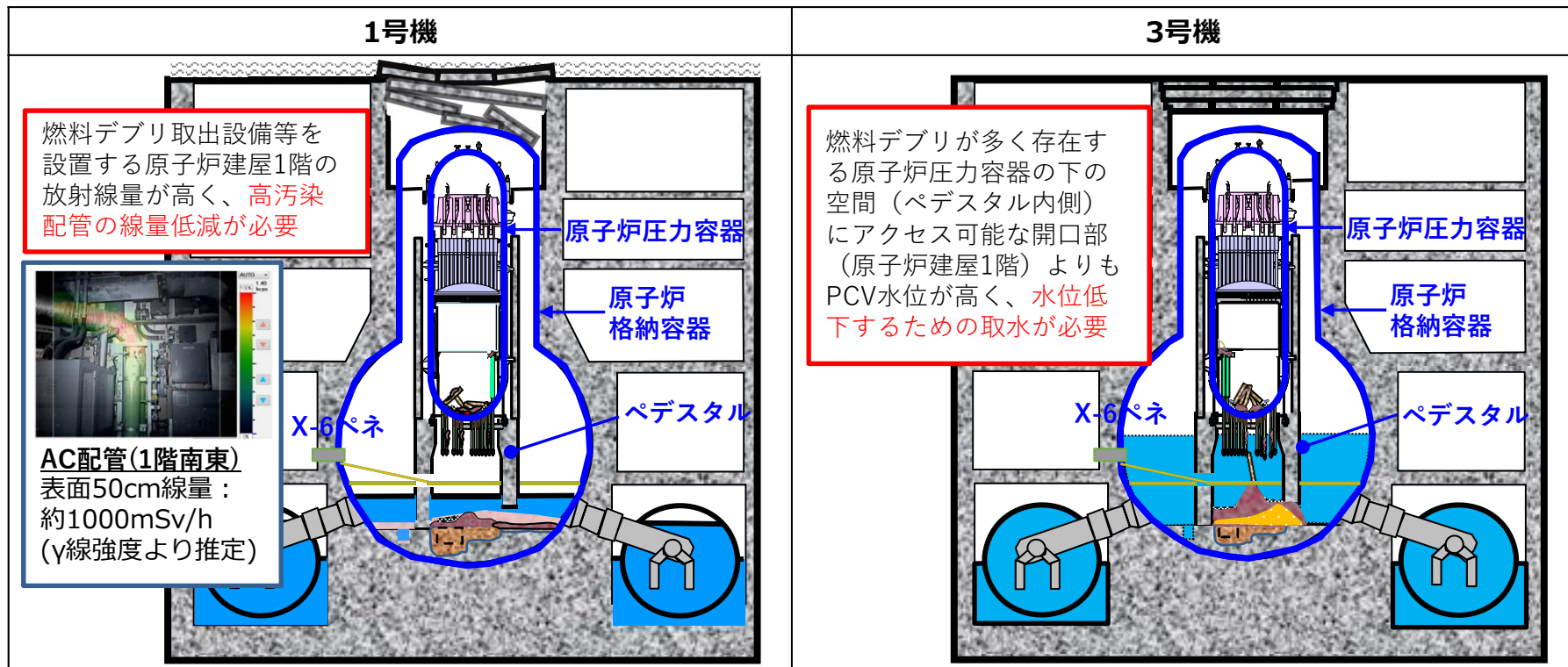


※本資料には技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

燃料デブリ取り出し

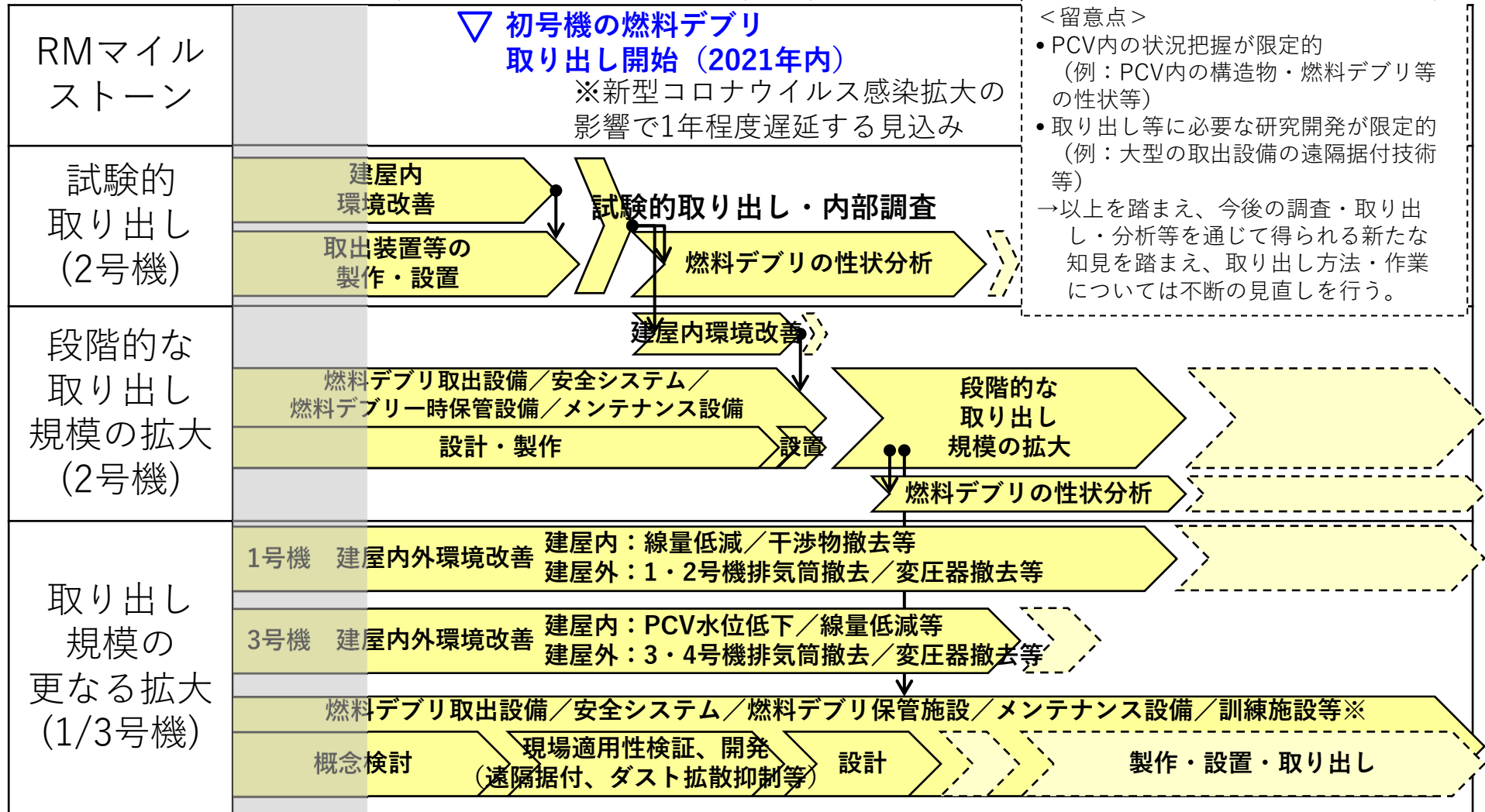
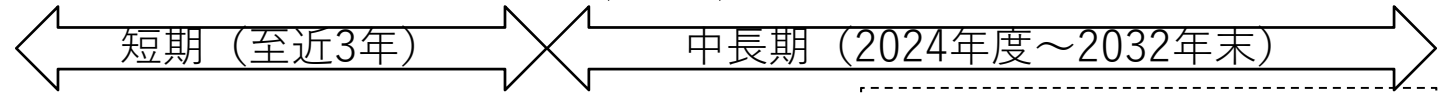
－今後の主要な作業プロセス (3/4)

- － 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



燃料デブリ取り出し

－今後の主要な作業プロセス（4/4）



※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 **TEPCO**

廃棄物対策

－ 2020年度の主な進捗

○ 継続中工程の2020年度の主な進捗

● ガレキ等の屋外一時保管解消に向けた取り組み

- － 伐採木及び可燃性ガレキ類（木材、梱包材・紙等）などを焼却するため、増設雑固体廃棄物焼却設備設置工事を実施している。



増設雑固体廃棄物焼却設備建屋全景



主要機器

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

○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

－今後の主要な作業プロセス（2/4）

○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

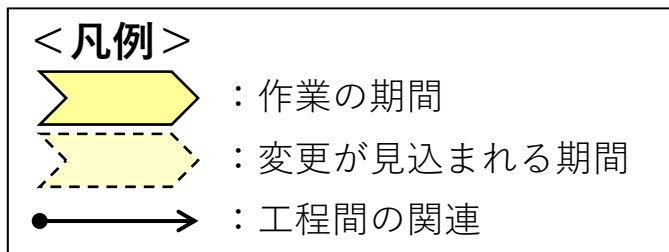
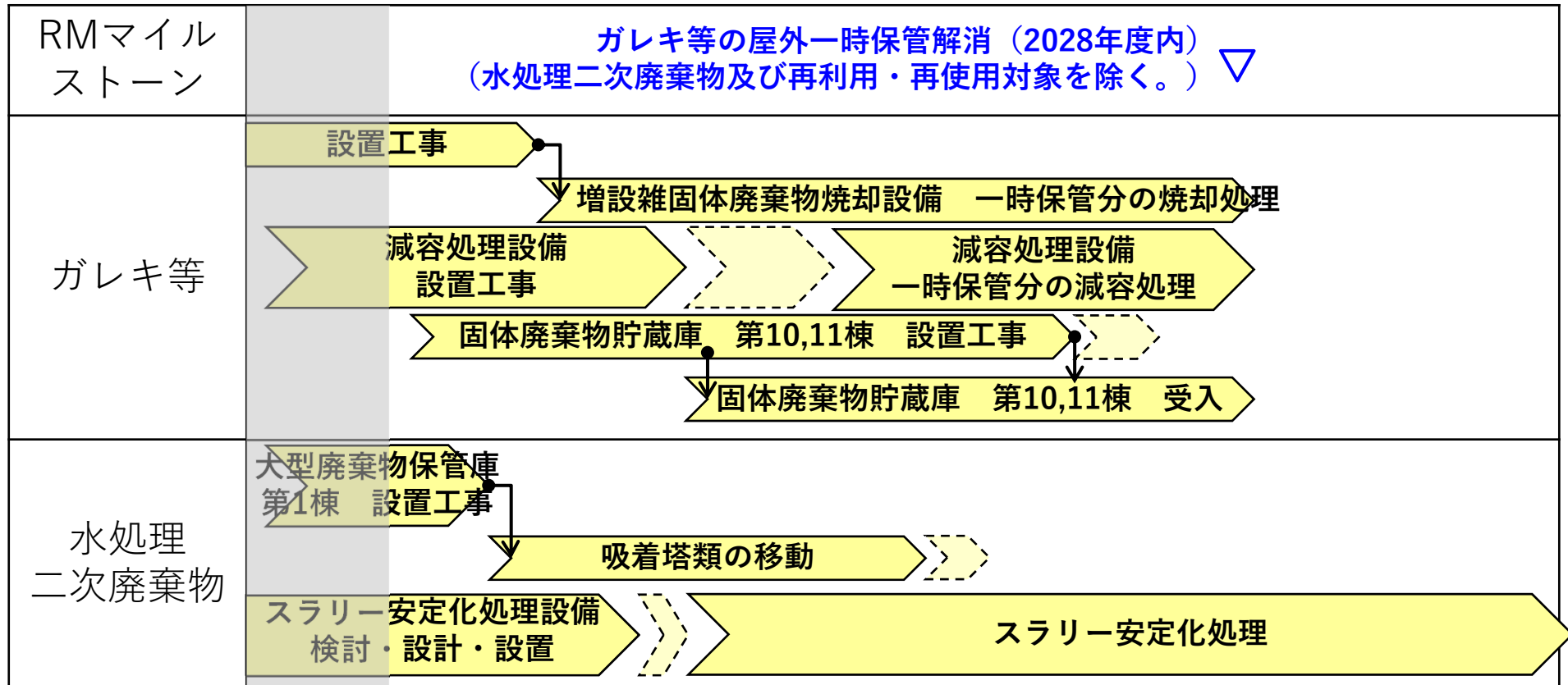
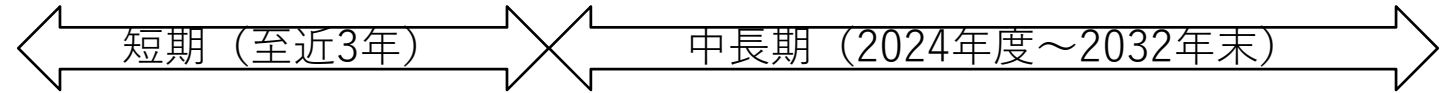
- － 水処理二次廃棄物（吸着塔類）については、大型廃棄物保管庫内に移動する。
- － 多核種除去設備で処理した際に発生する水処理二次廃棄物であるスラリーには多くの水分が含まれているため、脱水安定化処理を実施する。

（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

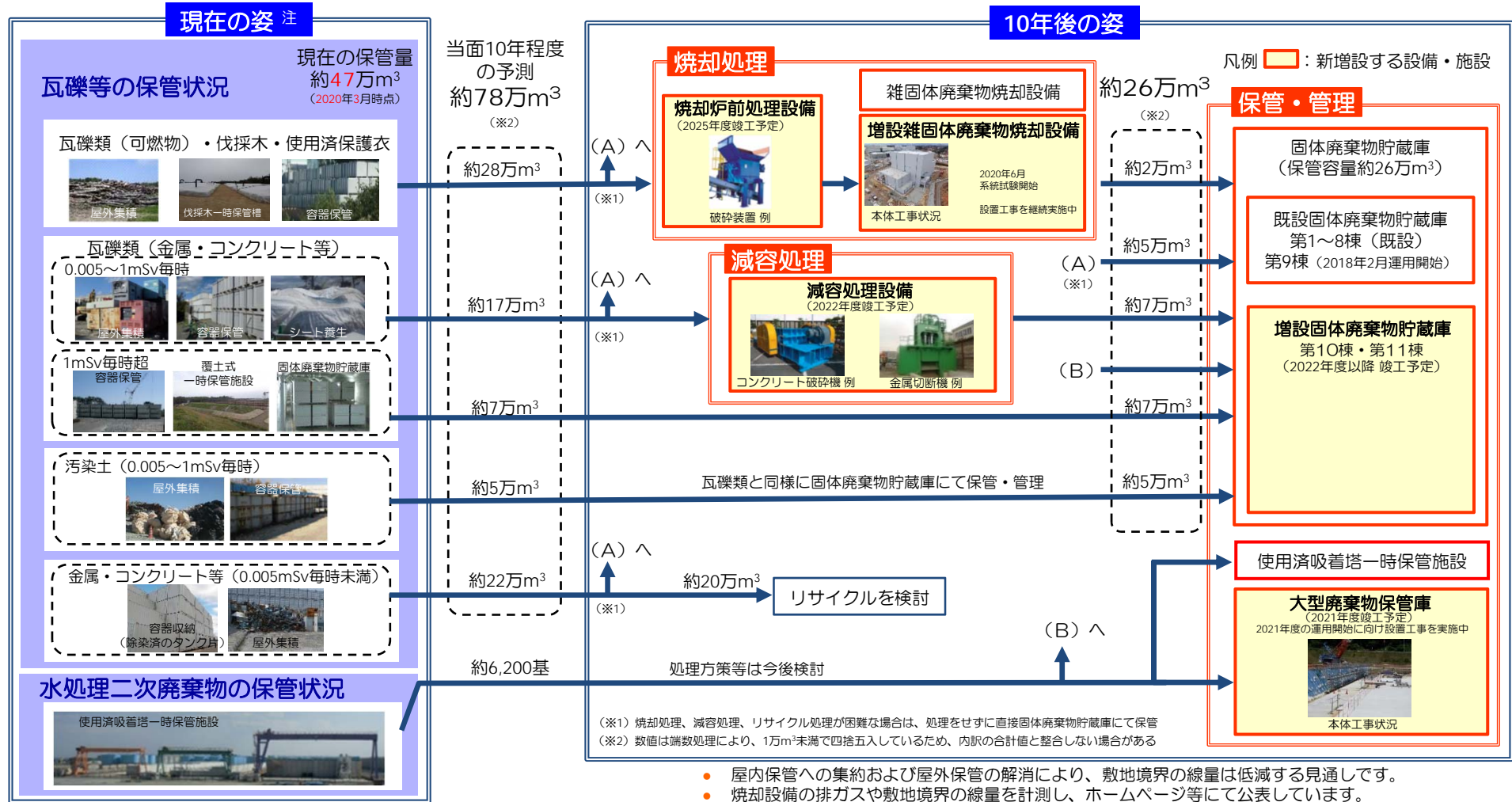
廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス（3/4）



廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス (4/4)



- 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。

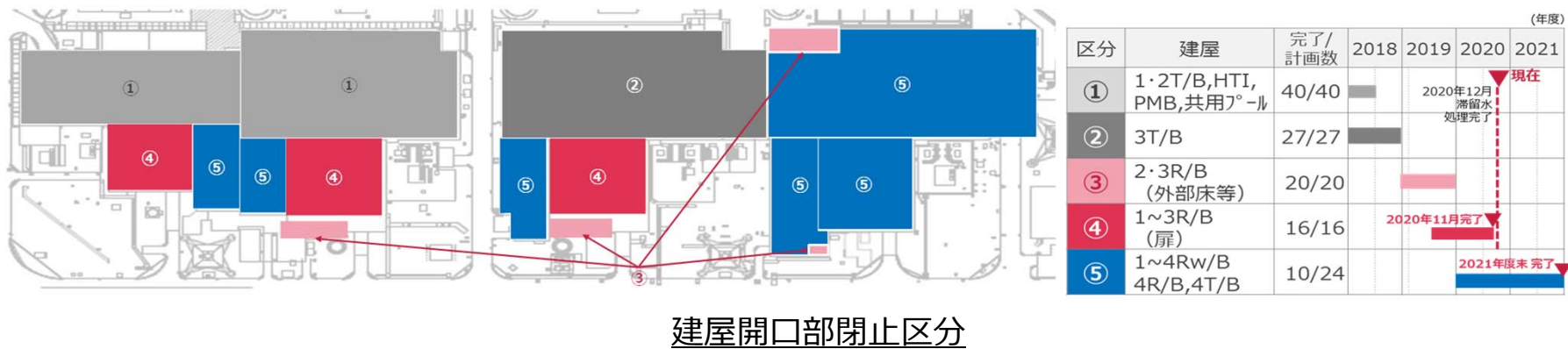
その他対策

－ 2020年度の主な進捗

○ 継続中工程の2020年度の主な進捗

● 自然災害対策

- － 津波対策を目的として、建屋の開口部閉止を進めており、1～3号機原子炉建屋の開口部閉止が完了した。



－今後の主要な作業プロセス（1/3）

○その他関連作業

● 自然災害対策

- － 日本海溝津波防潮堤の設置、建屋開口部の閉止、除染装置スラッジ抜出等の津波対策を実施
- － 大規模な降雨に備え、排水路整備を実施
- － デブリ取り出し完了まで長期的に建屋健全性を確認していく必要がある1～3号機原子炉建屋について、建屋内調査や地震計による傾向分析等によって健全性を評価

（課題）

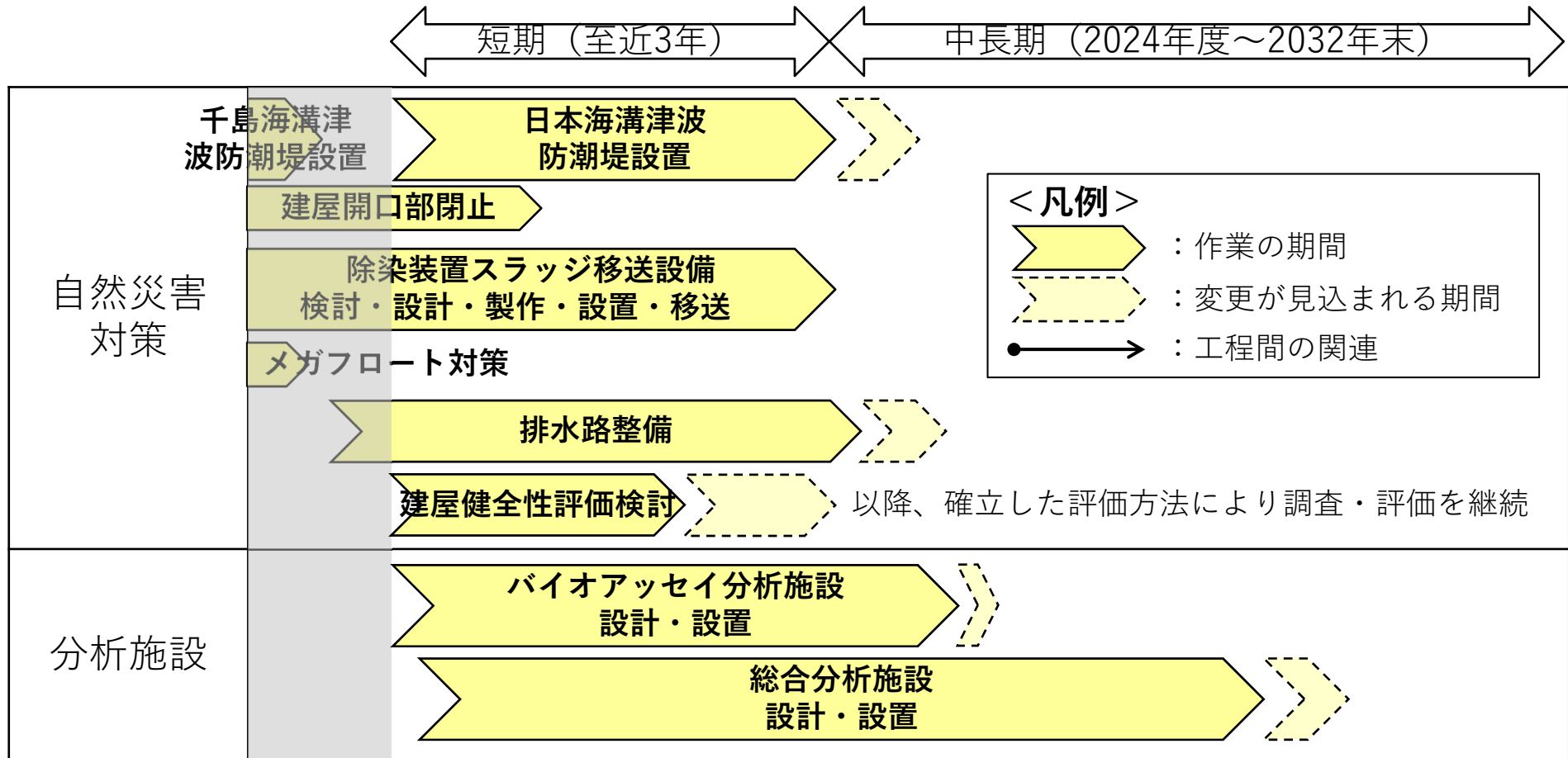
- 津波対策として、防潮堤以外の対策（凍土ブライン配管保護、サブドレンタンクの高台への移転、等）
- 高線量である除染装置スラッジの遠隔回収・脱水性評価・取扱い時の安全対策検討
- 高線量な建屋内での健全性調査方法の検討

● 分析施設

- － 今後の廃炉作業の進捗に応じて必要となる分析機能を有する施設を設置

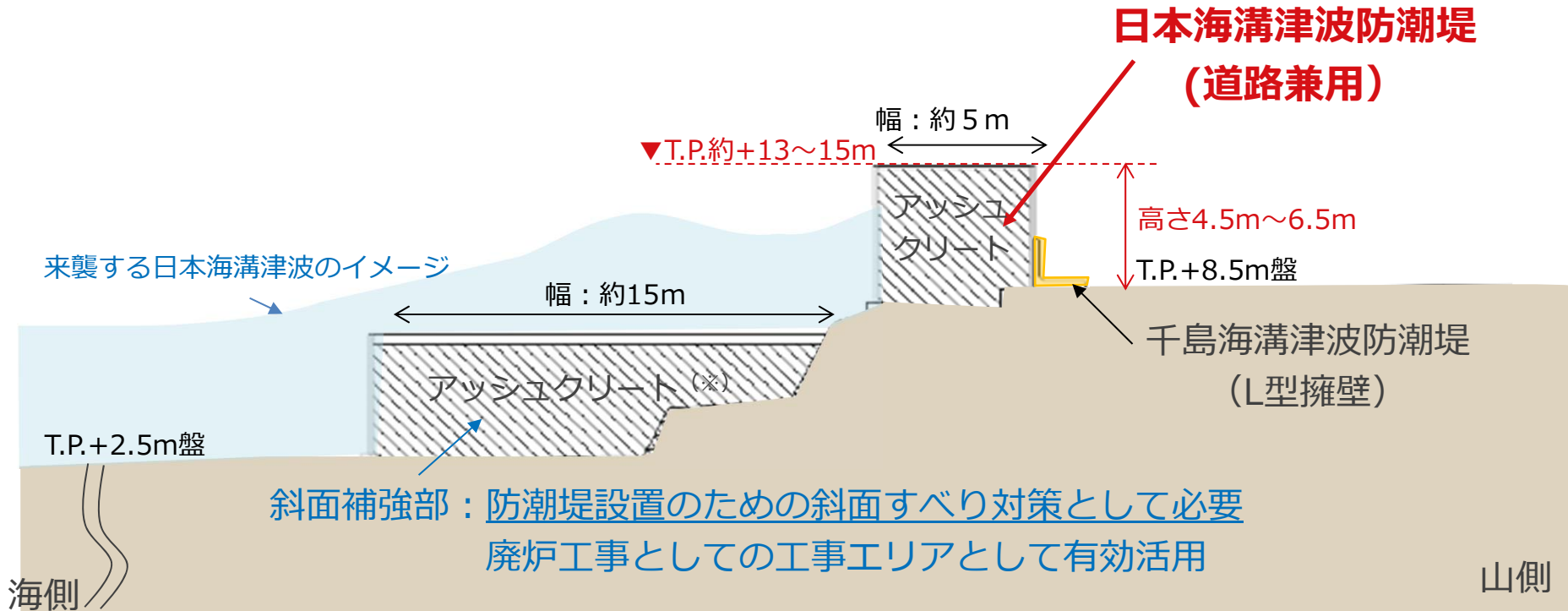
その他対策

－今後の主要な作業プロセス（2/3）



その他対策

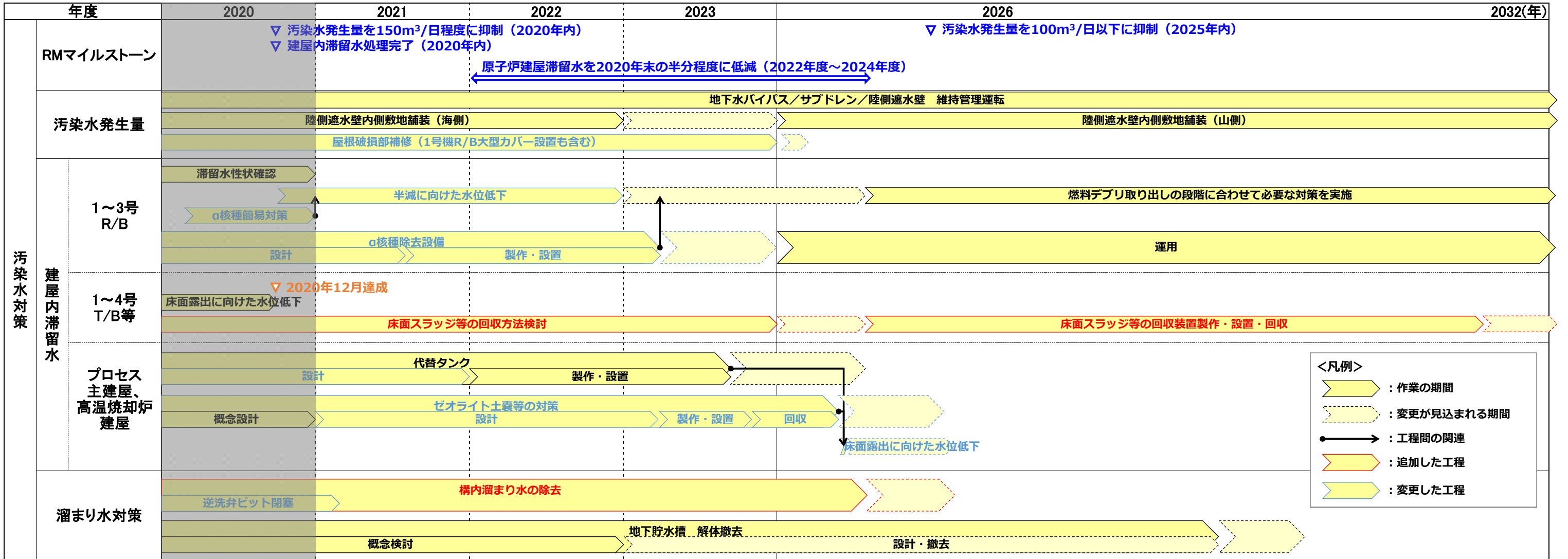
－今後の主要な作業プロセス (3/3)



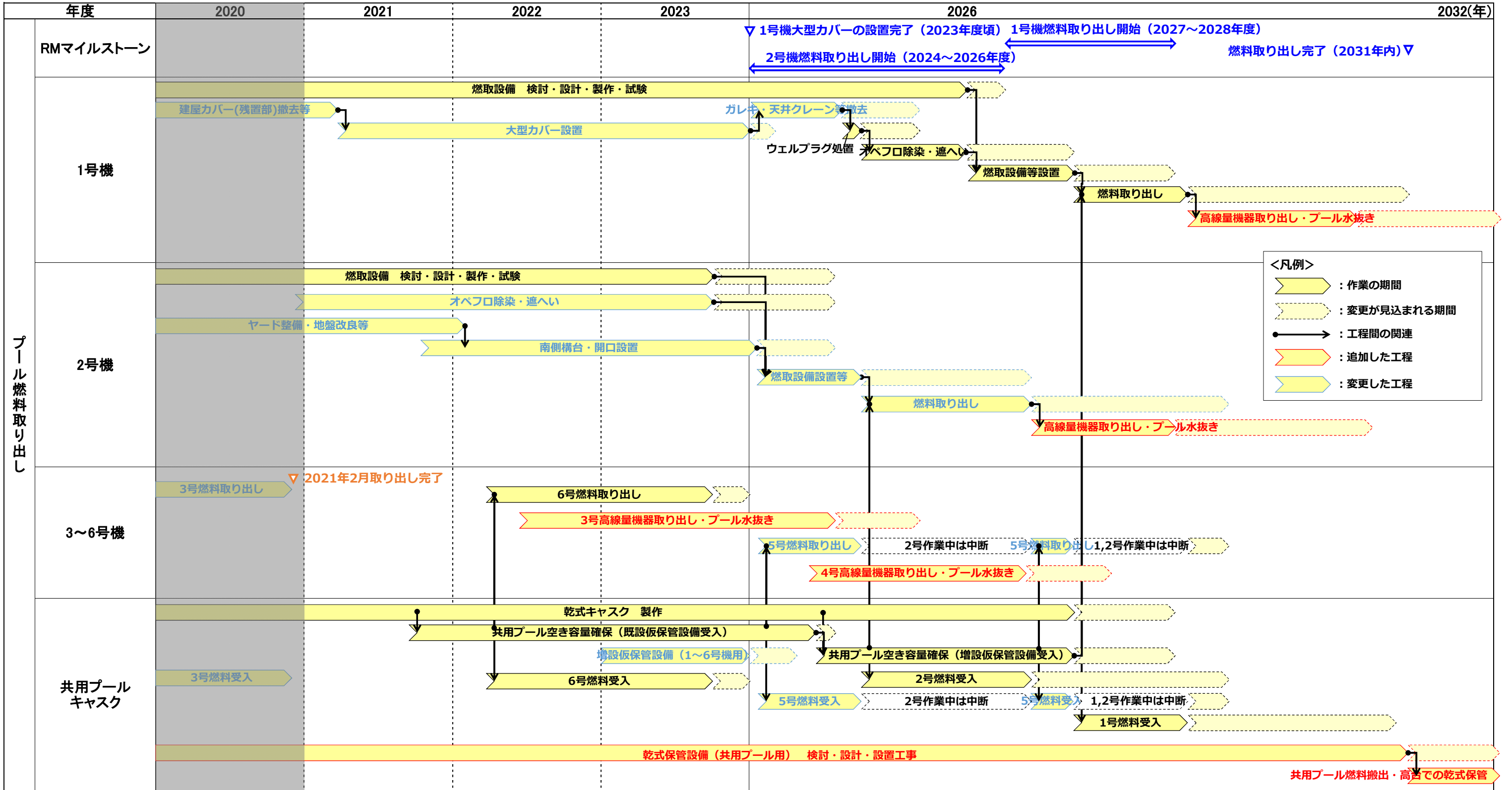
※アッシュクリート：石炭灰（JERA広野火力発電所）とセメントを混合させた人工地盤材料

日本海溝津波防潮堤の基本構造案

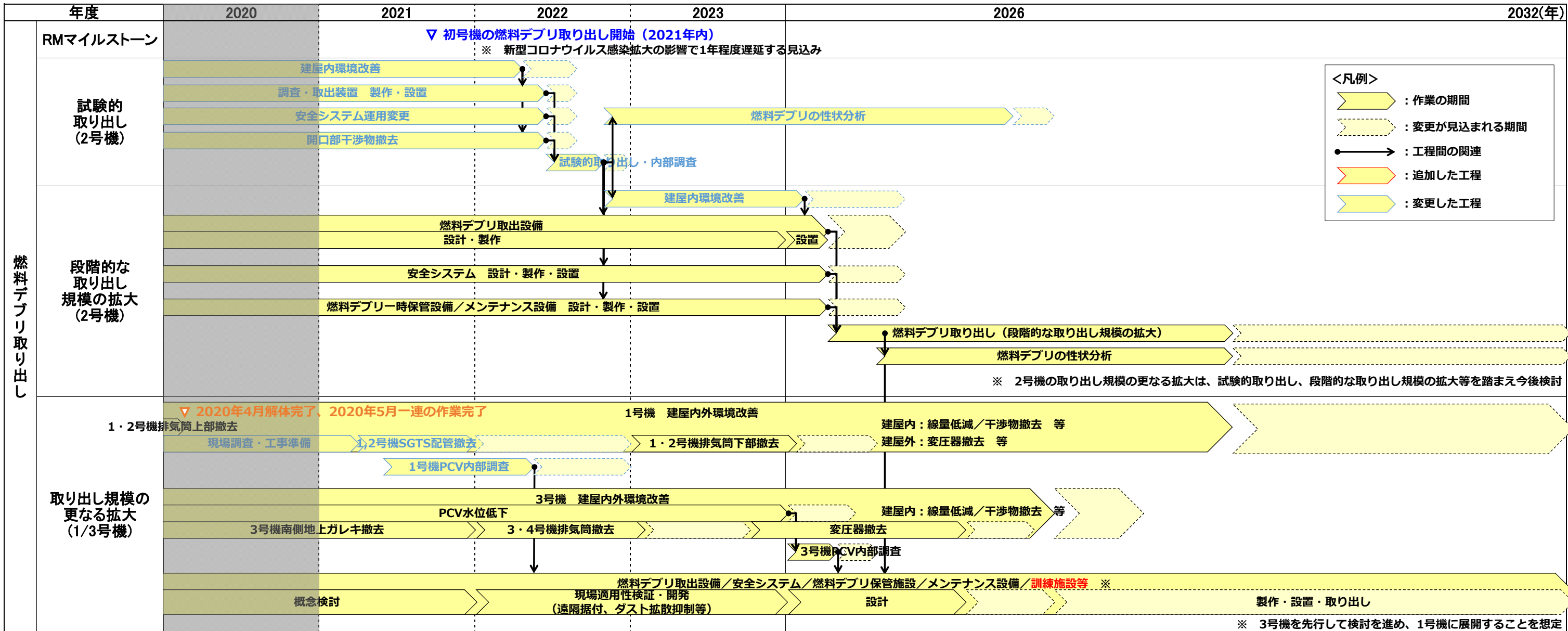
廃炉中長期実行プラン2021



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



<凡例>

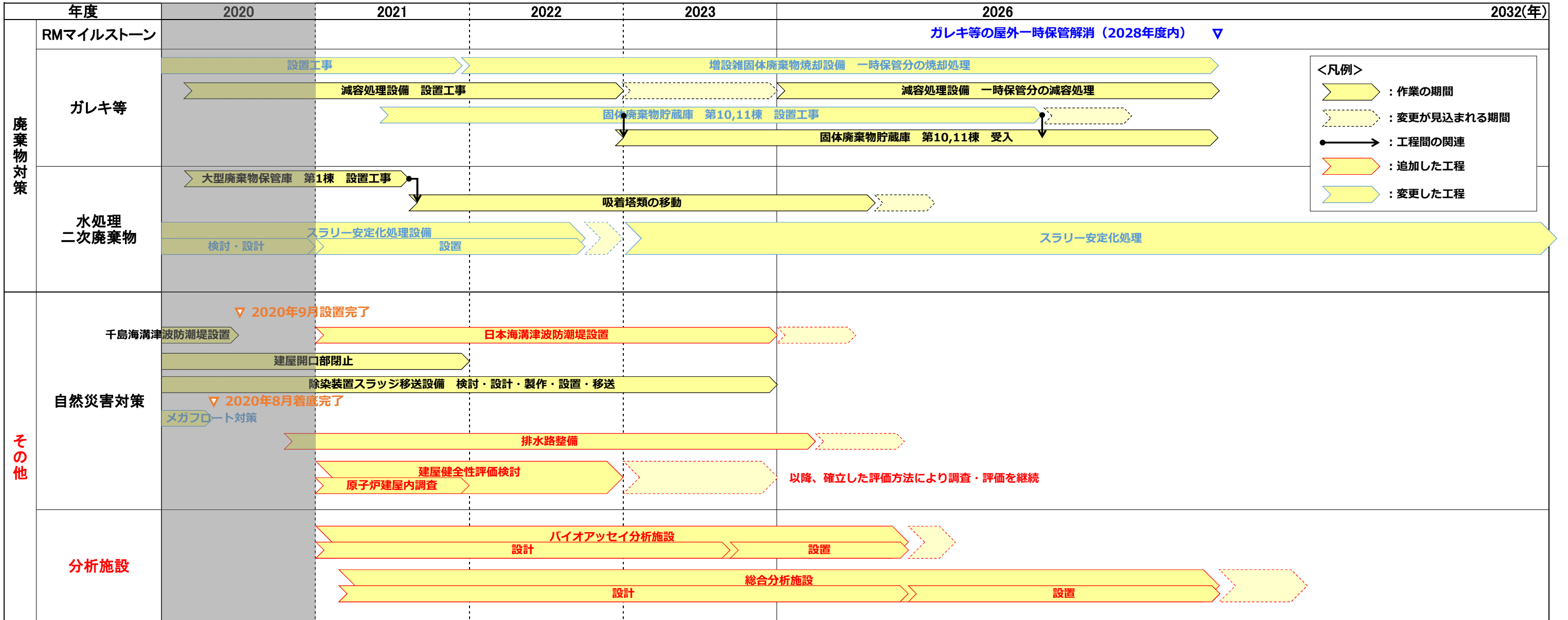
- 作業の期間
- 変更が見込まれる期間
- 工程間の関連
- 追加した工程
- 変更した工程

※ 2号機の取り出し規模の更なる拡大は、試験的取り出し、段階的な取り出し規模の拡大等を踏まえ今後検討

※ 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2021



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る