

東海再処理施設について

令和4年6月9日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核燃料サイクル工学研究所
再処理廃止措置技術開発センター

1. 東海再処理施設の概要

— 施設の位置 —



1. 東海再処理施設の概要

— 東海再処理施設の歴史 —



昭和45年



昭和52年

- 昭和45年12月 敷地造成
(松林 約15万 m²を伐採)
(海拔約6 mの高さに整地)
- 昭和46年 6月 建設に着工
- 昭和48年 6月 通水作動試験
- 昭和49年10月 分離精製工場等 竣工
- 昭和50年 9月 ウラン試験開始
- 昭和52年 9月 使用済燃料による試験開始
(ホット試験)

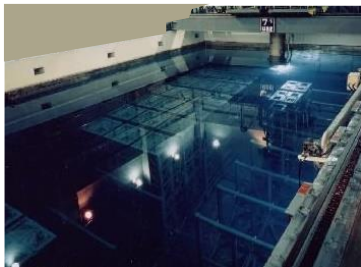
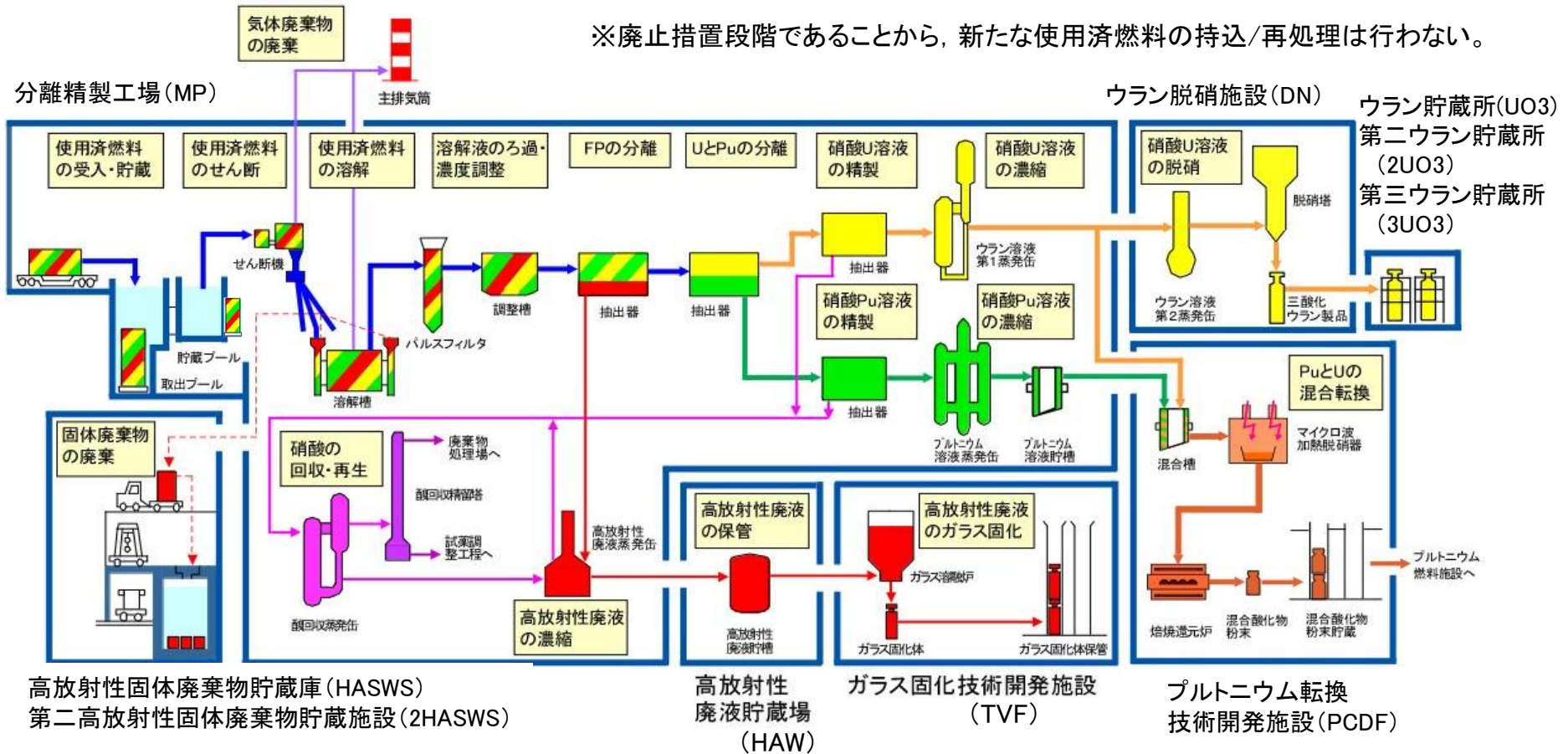


現在(管理区域を有する約30施設)

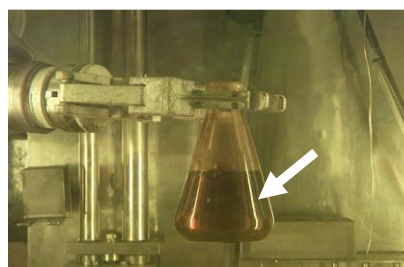
1. 東海再処理施設の概要

— 東海再処理施設の工程概要(1/2) —

※廃止措置段階であることから、新たな使用済燃料の持込/再処理は行わない。



使用済燃料貯蔵プール



高放射性廃液



ウラン製品の容器

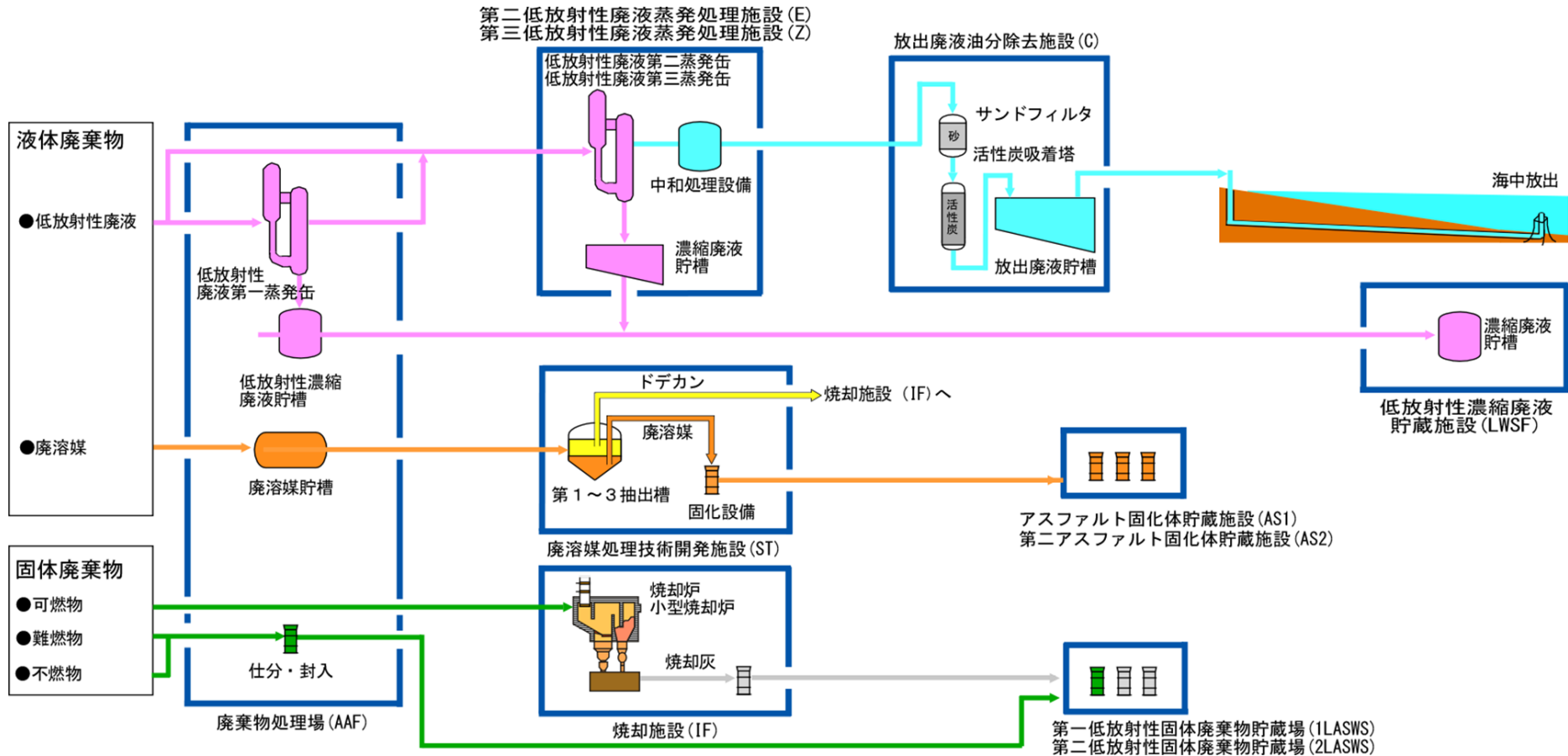
ウラン粉末



ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)

1. 東海再処理施設の概要

— 東海再処理施設の工程概要(2/2) —



上記の他、以下の放射性物質を取り扱う施設がある。
 分析所(CB): 各施設から採取された試料の分析等を行う。
 クリプトン回収技術開発施設(Kr): オフガスから分離・回収したクリプトンガス等を貯蔵する。
 アスファルト固化処理施設(ASP): 廃棄物処理場から受け入れた低放射性濃縮廃液等を貯蔵する。
 スラッジ貯蔵場(LW): 廃棄物処理場から受け入れたスラッジや廃砂等を貯蔵する。
 第二スラッジ貯蔵場(LW2): 廃棄物処理場から受け入れたスラッジや廃砂等を貯蔵する。
 廃溶媒貯蔵場(WS): 廃棄物処理場から受け入れた廃溶媒を貯蔵する。

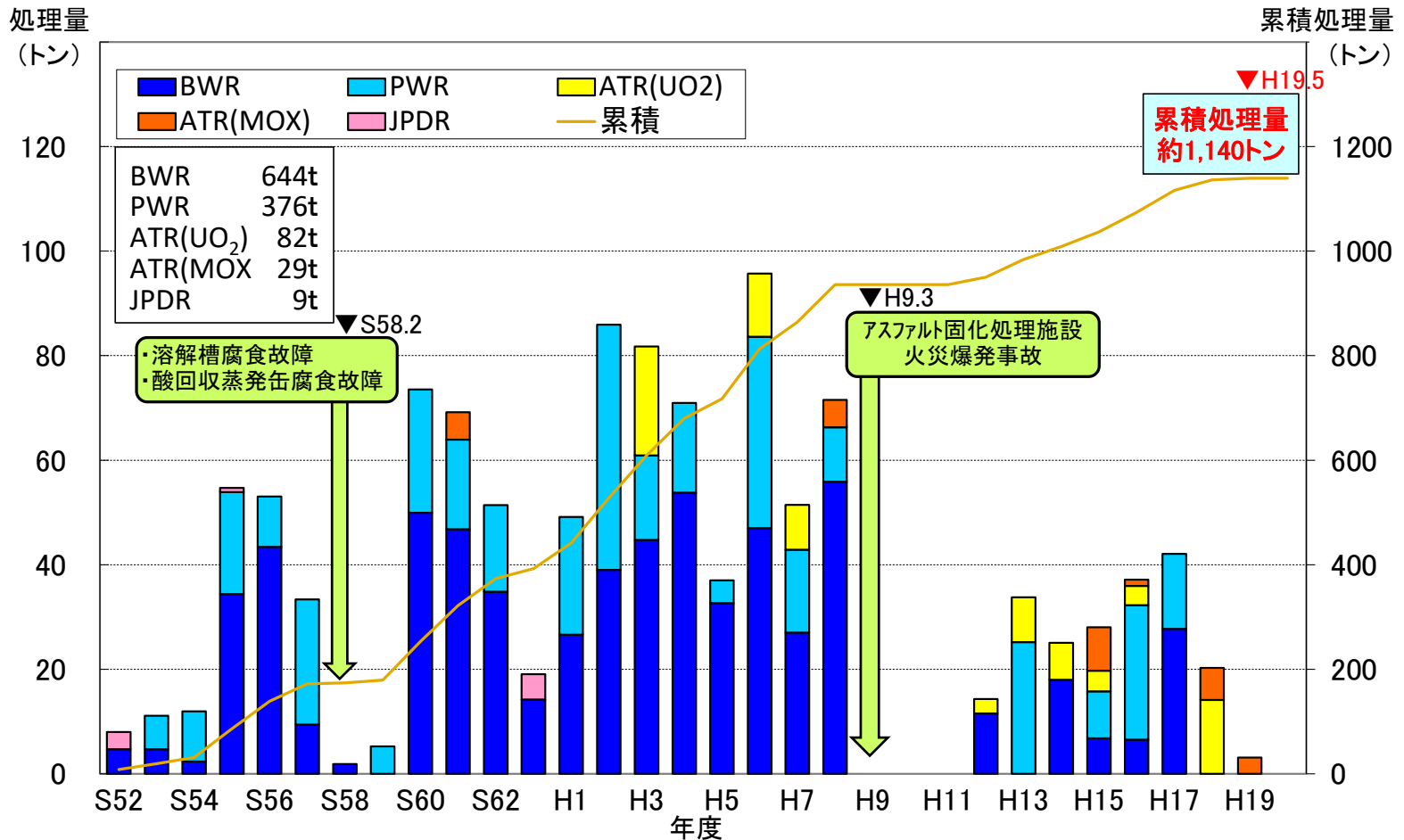


1. 東海再処理施設の概要

— 東海再処理施設の実績 —

昭和52年から平成19年まで(約30年間)に、国内の動力試験炉(JPDR)、新型転換炉原型炉ふげん、商業用の原子力発電所(BWR, PWR)で発電に伴い発生した**使用済燃料(約1140トン)**を再処理し、燃料として**再利用可能なプルトニウム, ウラン**を回収した。

また、回収した一部の燃料は、再び発電に供され、核燃料サイクルの環の実証に貢献した。



1. 東海再処理施設の概要

— 六ヶ所再処理施設への技術移転 —

累積処理量約1,140トンに及ぶ実用レベルでの安定運転及び独自技術の開発等を通して、**再処理技術の国内定着に先導的役割**を果たした。

○社会的な側面から

- ・ 非核兵器国としての再処理を実現
- ・ 再処理技術者等の国内産業基盤の育成に寄与 等



ウラン・プルトニウム混合脱硝

○技術的な側面から

- ・ 工場規模での再処理技術の実証
- ・ 核不拡散を考慮した混合転換技術の開発
- ・ 保障措置技術の再処理プラントへの適用
- ・ 放出放射能低減の実現
- ・ 高放射性廃液のガラス固化技術の開発
- ・ プルトニウム供給を通してMOX燃料製造技術，新型炉開発に貢献 等



ガラス固化技術



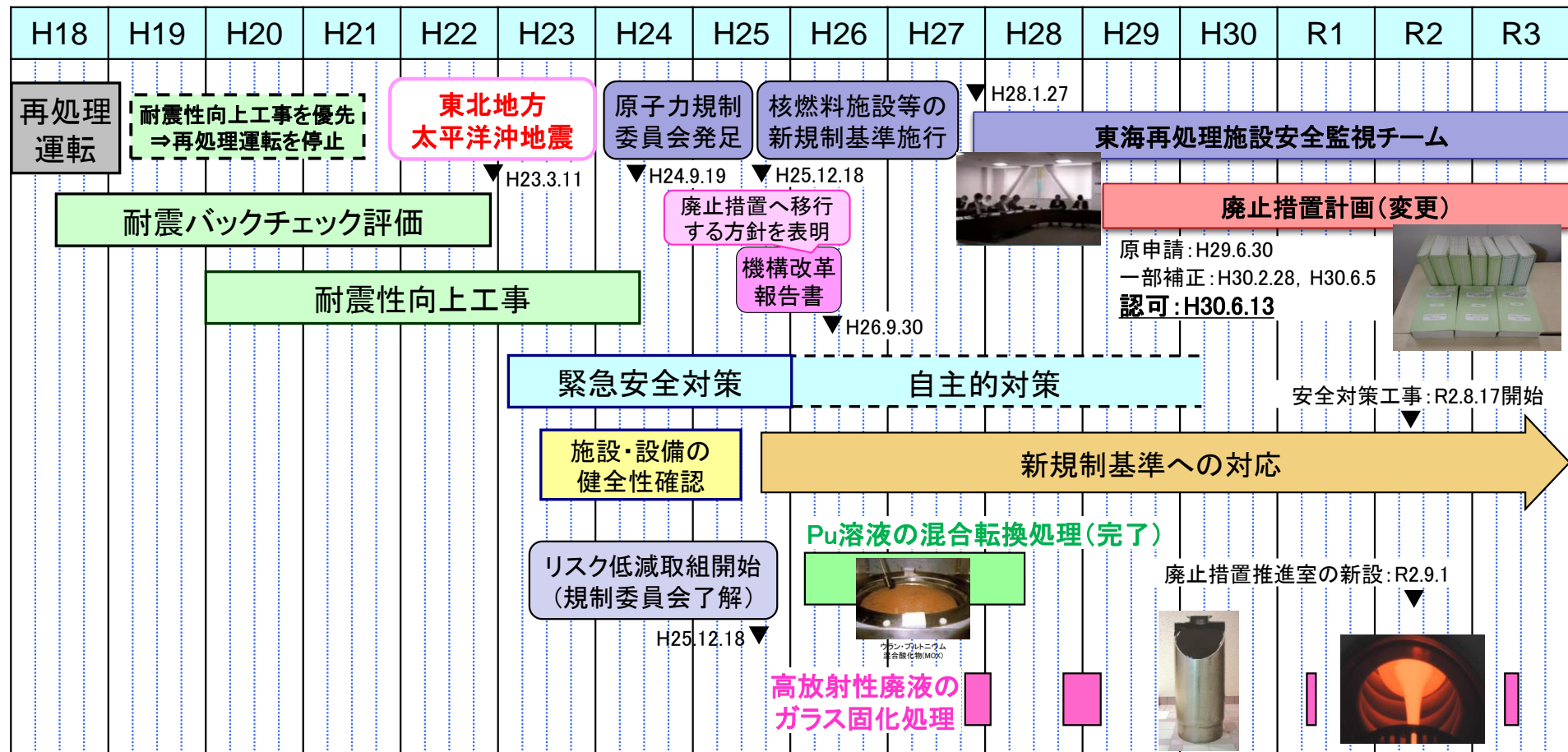
原子力機構の**独自開発技術**，東海再処理施設の**建設・運転を通じて得たノウハウ**等は，日本原燃(株)の六ヶ所再処理施設へ**技術移転をほぼ完了**し，同工場の竣工・安定操業に向けた技術協力を継続している。



六ヶ所再処理工場(青森県上北郡六ヶ所村)
(出典)日本原燃(株)ホームページ

1. 東海再処理施設の概要

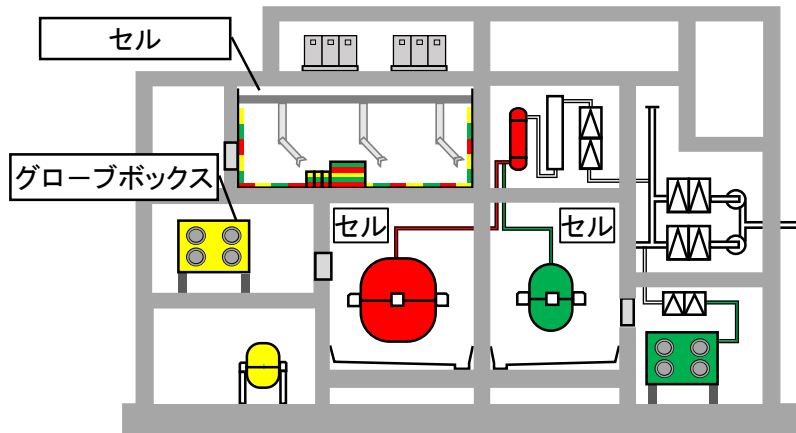
— 東海再処理施設の近年の活動 —



2. 東海再処理施設の廃止措置 — 原子力発電所との比較 —

再処理施設

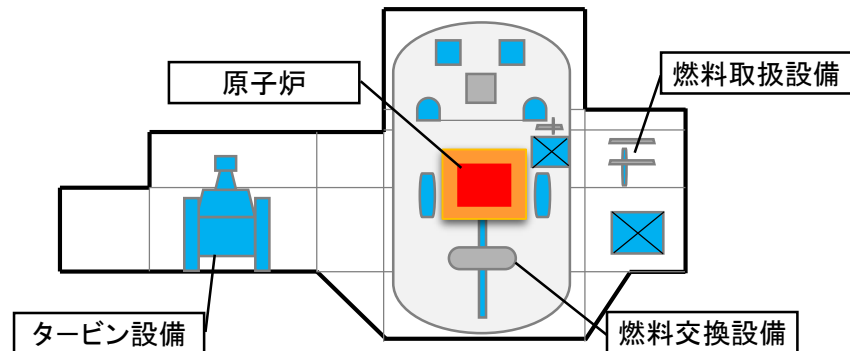
- : FP/TRU系 (放射線量が比較的高い)
- : Pu系 (放射線量が比較的低い)
- : U系 (放射線量が極めて低い)



- 放射性物質を扱う機器、配管が広範囲に汚染 (放射性物質が付着)。
- セル内、グローブボックス内など広い面積が汚染。
- 核分裂生成物(FP)、長半減期のウラン(U)・プルトニウム(Pu)が混在または分離しており、工程毎に組成が異なる。

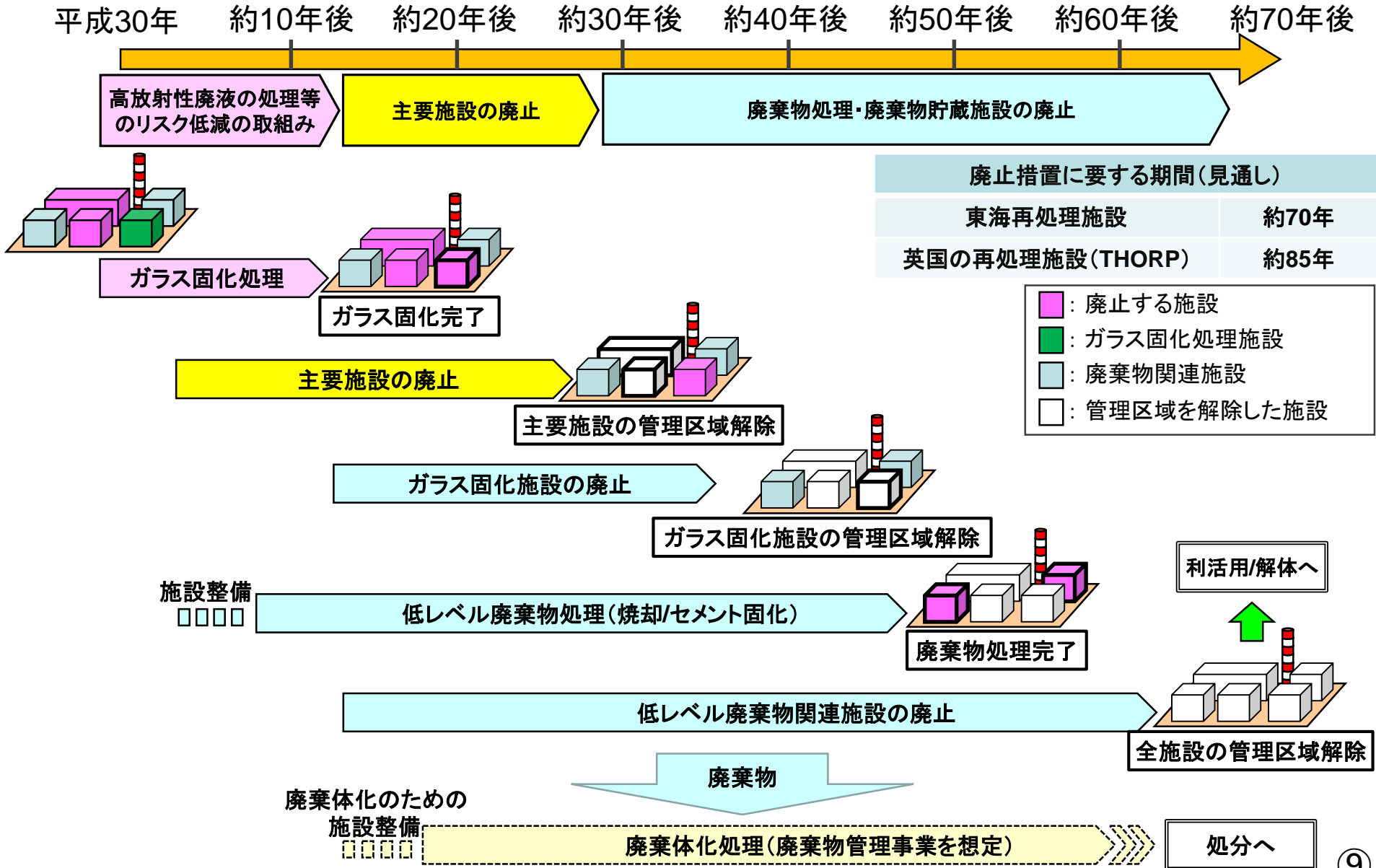
原子力発電所

- : 放射線量が比較的高い (主に放射化)
- : 放射線量が比較的低い (主に放射化)
- : 放射線量が極めて低い



- 大部分の放射性物質は使用済燃料の中に密封 (燃料を取り出せば大幅に減少)。
- 炉心に放射化物が集中。
- 大型の機器や配管が多い。
- 短半減期の放射性核種も存在 (冷却期間を設ける)。

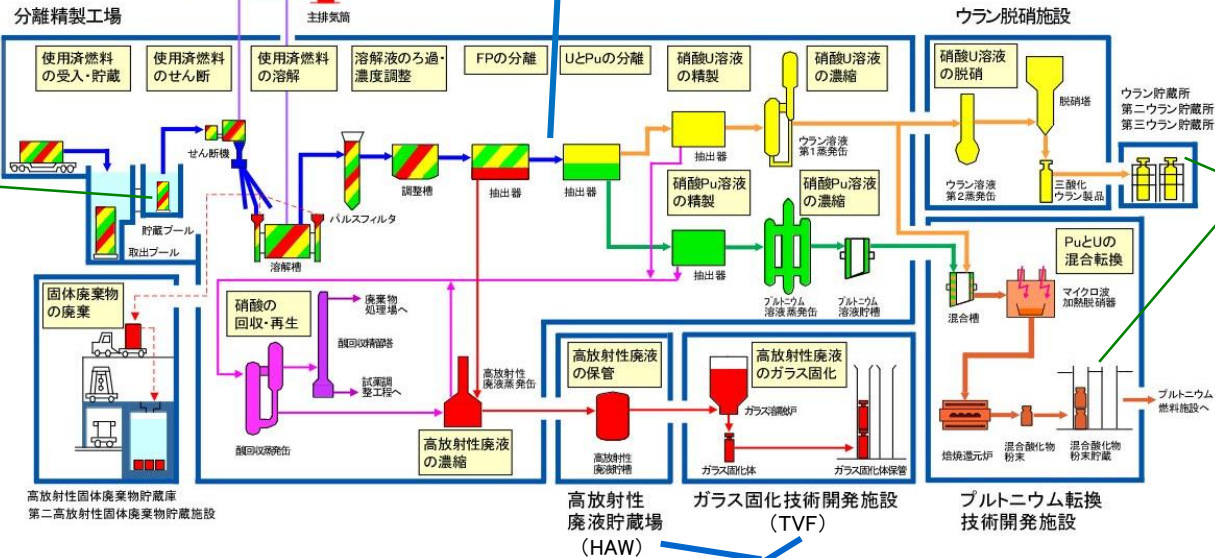
2. 東海再処理施設の廃止措置 — 進め方 —



2. 東海再処理施設の廃止措置 — 東海再処理施設の現況 —

工程内に残留した核燃料物質等の回収(工程洗浄)を実施中

使用済燃料は
令和8年度まで
に搬出予定



核燃料物質は
随時譲渡し

保管中の廃棄物に加え、今後発生する廃棄物を処理

ガラス固化体等は処分施設の操業開始後に随時搬出

リスクの高い高放射性廃液はガラス固化処理

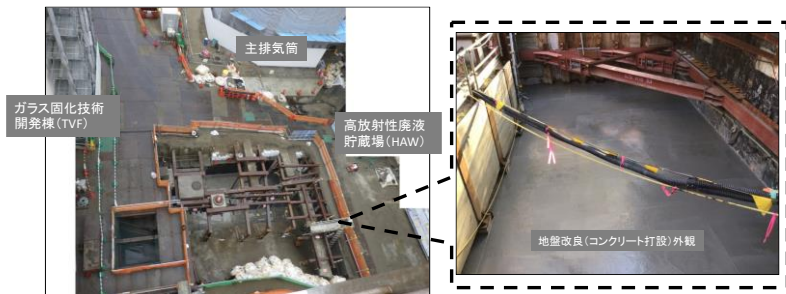
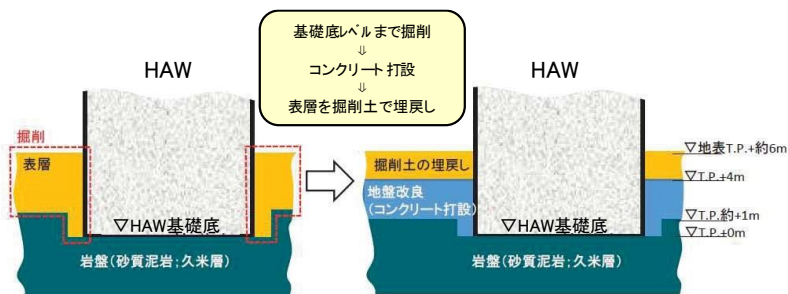
新規制基準を踏まえた安全性向上対策を実施

2. 東海再処理施設の廃止措置

— 新規制基準を踏まえた安全性向上対策 —

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及び配管トレンチ(T21)周辺の地盤改良工事

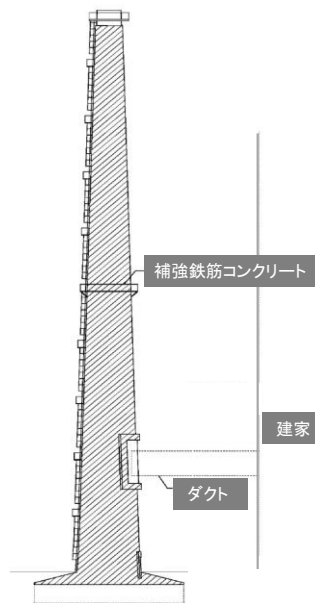
高放射性廃液貯蔵場(HAW)建家及び配管トレンチ(T21)の耐震性能向上のため、建家の地下部側面を押さえている周辺地盤を改良して建家の横揺れを低減させる対策工事を行う。



地盤改良工事の状況(令和3年12月)

主排気筒の耐震補強工事

主排気筒(地上高さ90m)について、廃止措置計画用設計地震動に対する耐震性を確保するため、主排気筒基礎及び筒身への鉄筋コンクリート補強を行う。



鉄筋コンクリートによる補強(斜線部分)

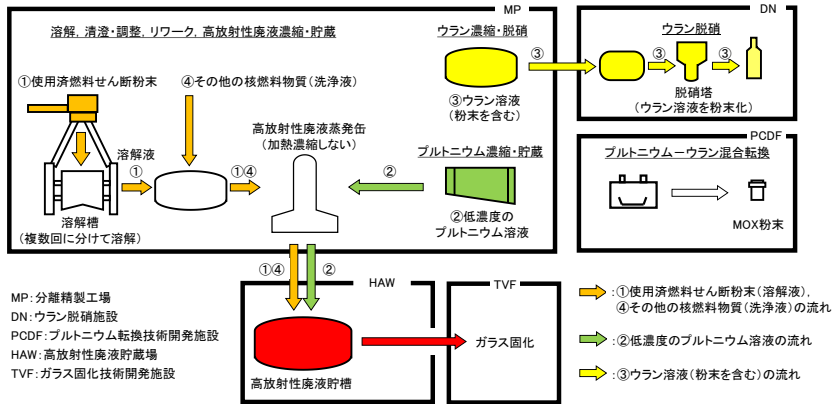


主排気筒の筒身補強工事の状況(令和4年4月)

2. 東海再処理施設の廃止措置 — リスク低減に向けた取組 —

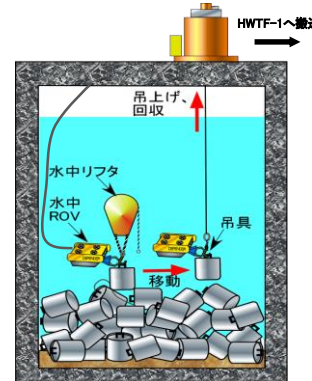
分離精製工場等の工程洗浄

工程内に残存するウラン溶液は三酸化ウランに粉末化,
その他のものは現有する高放射性廃液に混ぜてガラス固化



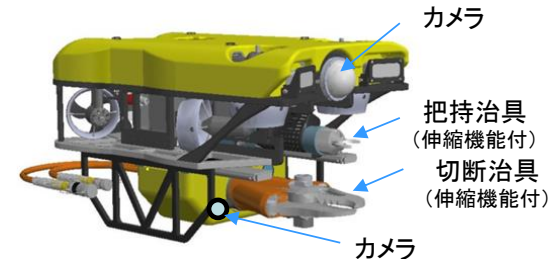
高放射性固体廃棄物の遠隔取出し技術開発

— 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) —



廃棄物取出し方法の例

廃棄物の貯蔵管理の改善を図るため、
遠隔取出し装置の技術開発を実施



水中ROV(作業用小型ロボット)の概要

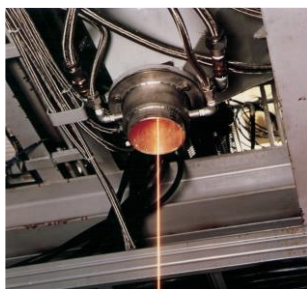
高放射性廃液のガラス固化処理

— ガラス固化技術開発施設(TVF) —

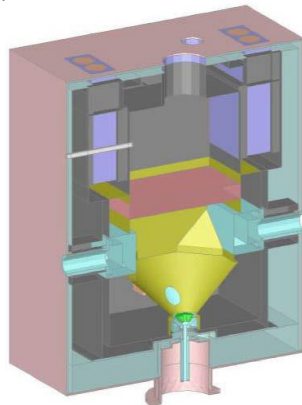
リスク低減のため高放射性廃液のガラス固化処理を実施



ガラス固化体



ガラス流下



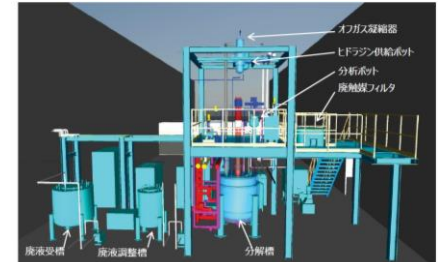
TVF新型(3号)溶融炉

ガラス固化を着実に進めるため、新型溶融炉の早期導入に向けた取組を実施

低放射性廃液のセメント固化技術開発



低放射性廃棄物処理技術開発施設 (LWTF)



硝酸根分解の実証プラント規模試験装置



セメント混練試験装置



一軸圧縮強度測定装置



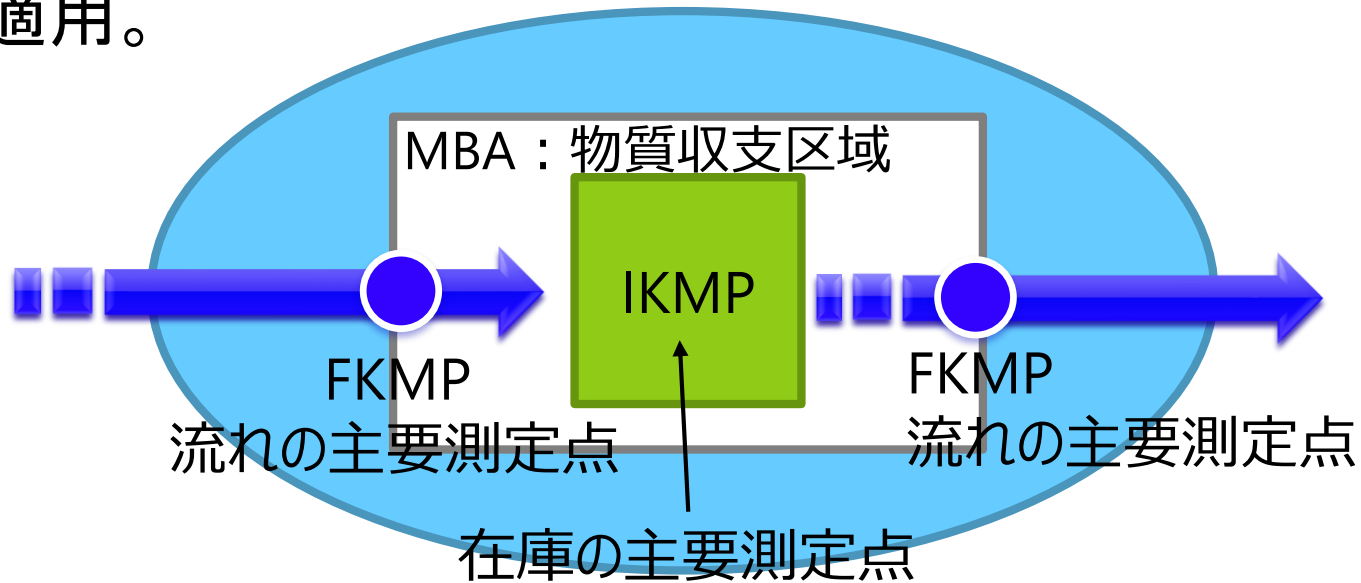
硝酸根分解試験装置

＜目的＞**有意量の核物質**の、平和利用から軍事等への転用を**適時**に探知する、及び早期探知のリスクを与えることにより、**軍事転用を防止**する。

- 有意量(SQ): 1個の核爆発装置の製造の可能性を排除し得ない、核物質のおおよその量。(Pu: 8Kg等)
- 適時性: 核物質の転換時間を考慮し決定。査察の頻度を決定するための因子。(未照射の直接利用核物質に対しては1ヶ月以内等)

原子力の平和利用 ← 検証 保障措置

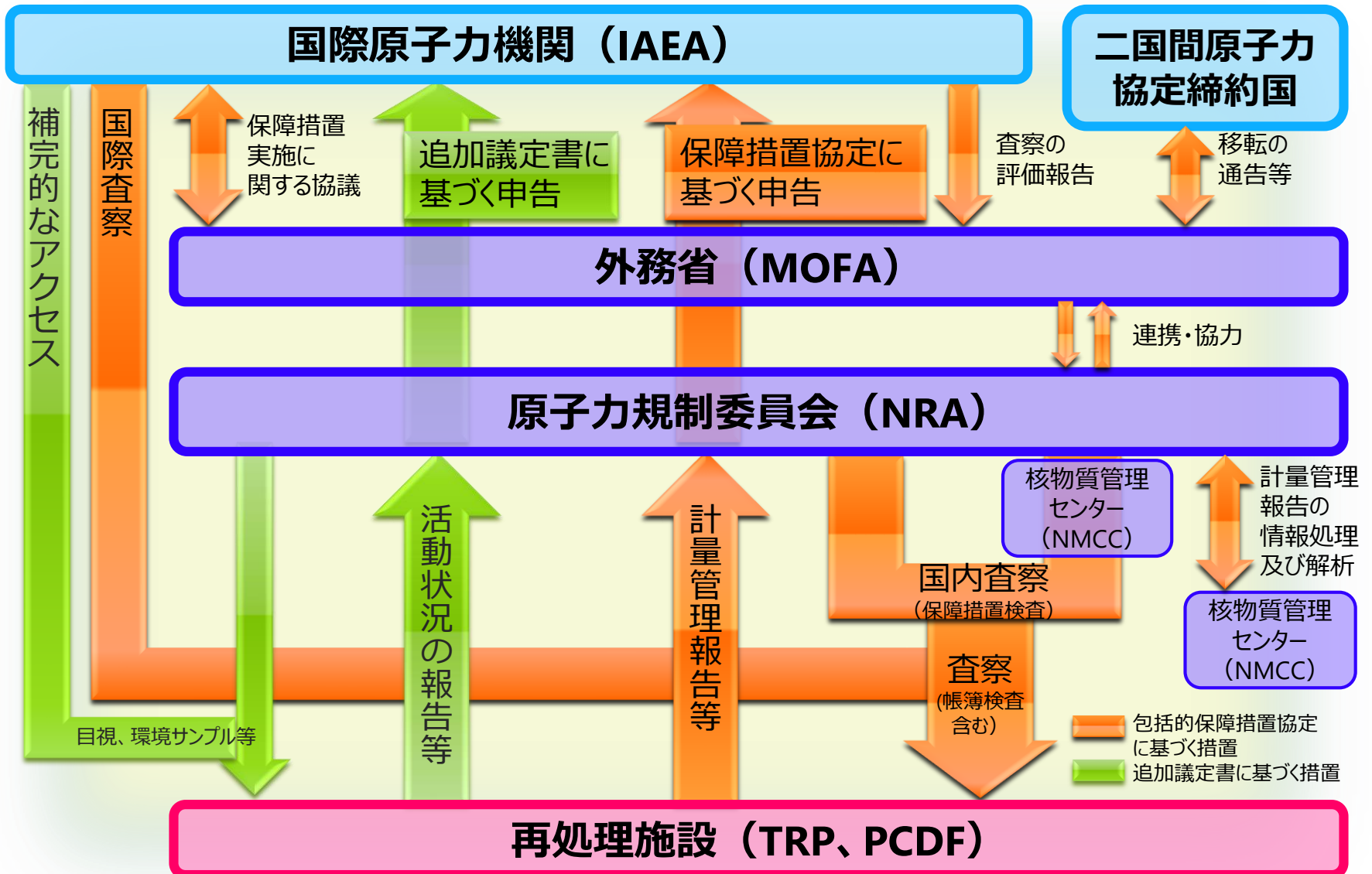
保障措置の目的を達成するために、核物質の計量管理を基本とし、査察を実施。補助的手段として、封じ込め・監視を適用。



国際規制物資を使用する施設

再処理施設	再処理工場 (TRP)	JRA-	PCDF以外の再処理施設
	プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	JRB-	PCDF

3. 東海再処理施設における保障措置対応 — 保障措置実施体制 —



4. 東海再処理施設の保障措置システム

— 再処理施設の計量管理/保障措置の特徴 —

【 TRP 】

- 取扱う核物質の形態の大部分が溶液である
 - 容量測定(エアパージ式測定)、濃度分析(同位体希釈質量分析法)が基本的な計量管理
 - U:Pu:FP比が多種多様
- 取扱う核物質の大部分はセル内にある
 - 核物質への接近が困難(高放射性)
- 運転中は核物質の移動に伴う査察を実施
 - 再処理施設運転時は、査察官が24時間常駐
- 運転中は工程区域(抽出器、配管等)に在庫がある
 - これらの場所における在庫量を正確に推定する必要がある

【 PCDF 】

- 取扱う核物質の形態が溶液及びMOX粉末
 - 溶液:容量測定(エアパージ式測定)、濃度分析(同位体希釈質量分析法)が基本的な計量管理
 - 粉末:重量測定、含有率分析が計量管理手法
 - 測定対象の化学的特性が多様(硝酸溶液、粉末の酸素含有量、水分、Amの増加など)
- 取扱う核物質の大部分は接近可能
 - 核物質の非破壊測定の利用が容易(適時性に有利)