

廃止措置安全性実証試験の成果 (全体概要)

平成21年8月7日

財団法人 原子力安全技術センター

事業目的

プルトニウム利用に係る研究開発に供した原子炉施設、核燃料施設等の
廃止措置に伴い発生する放射性廃棄物に関する安全性を実証



核燃料サイクル施設の廃止措置に対する国民の理解促進

プラント調査

建屋、機器、保温材等の残留放射
射エネルギーの体系的な評価手法の検証
有害廃棄物の解体作業や廃棄の
安全性に係る調査・検討

解体廃棄物 最適化工法調査

解体廃棄物の処理・処分の安全性
を考慮した最適工法の調査・検討
解体実証試験の実施

核燃料サイクル施設の 廃止措置



除染技術調査

解体廃棄物の放射エネルギー低減のため
の除染技術の調査
実機機器類を用いた予備的実証
試験

解体廃棄物 管理支援システムの構築

解体廃棄物の発生から処分・再利用
先までの管理を支援する廃棄物管理シ
ステムの検討・構築

廃止措置に係る理解促進のための
廃止措置ガイダンスシステムの構築

「ふげん」を活用

本実証試験の枠組み

文部科学省 <目的> 安全性の実証と国民・地元住民の理解促進(安心)

原子力安全技術センター
「試験研究炉等廃止措置安全性実証等」
実証試験の立案・実施・評価

日本原子力研究開発機構
原子炉廃止措置研究開発センター(ふげん)
ふげんの廃止措置の実施・技術開発
実証試験への協力(施設提供)、施設の保安管理

「ふげん」サイトでの実証試験

プラント調査(放射能測定、二次汚染調査等)
除染技術調査(サイト内での除染試験等)
解体廃棄物最適化工法調査

実機試料

各種分析・性能試験

プラント調査(元素組成分析、水分測定)
除染技術調査(除染性能試験、コンクリート回収・
再利用コンクリート性能試験)

(株)TAS
実証試験の実施要領の具体化
現地作業マネジメント
試験データ採取

地元企業
の協力

解体廃棄物管理支援システム(ソフト開発)

地元企業(含県外企業)の協力

地元企業の実証試験への参画を通じて廃止措置に関する技術力の向上・蓄積を図る。

本実証試験のスケジュール

| 年度 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21以降 |
|---|--|-----|-----|-----|-----|---------------------------|
| プラント調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋、機器類の残留放射能測定調査 ・ 構造材の元素分析調査 ・ 放射能解析、検討、評価 | | | | | |
| 除染技術調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 施設内の汚染状況調査 ・ 除染技術の詳細検討、調査 ・ 汚染配管、機器類除染試験 ・ 解体コンクリート予備調査 ・ コンクリート、金属類の再利用調査及び実証試験 | | | | | |
| 解体廃棄物最適化工法調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水素酸素発生装置解体試験 ・ 重水精製装置解体試験 ・ タービン系機器解体試験 | | | | | |
| 解体廃棄物管理支援システムの構築 <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物管理システムの構築 ・ 廃止措置ガイダンスシステムの構築 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 概念検討 ・ 基本機能の構築 ・ 全体機能の構築、調整、試験、改良 ・ 概念検討、システム構築 ・ システム運用調査、改良 | | | | | |
| 「ふげん」の廃止措置 | <ul style="list-style-type: none"> 廃止措置計画認可申請 認可 使用済燃料搬出 | | | | | H24 本格解体 |

プラント調査

・建屋、機器、保温材等の残留放射能量の体系的な評価手法の検証

放射化汚染の調査

原子炉建屋内の放射化状況把握

放射化評価のためのデータベース

・放射化計算のための実機に即した信頼できるデータが揃っているか

二次的汚染の調査

炉水を経由した放射性物質の分布

床面汚染の分布

・表面の汚染はどのようになっているか
・床面コンクリートへの浸透状況・分離方法はどうか

プラント全体のサンプリング

(株)TAS

放射能測定

(株)TAS

鋼材・コンクリート元素分析

・管理区域の試料

・非管理区域の試料

(株)福井環境分析センター

コンクリート水分分布

(株)福井環境分析センター

放射化計算

放射化評価の標準的な定数・手法を提供し、評価の精度向上に資する

・実機材料の元素組成
(鋼材・コンクリート)

・コンクリート水分分析法の確立

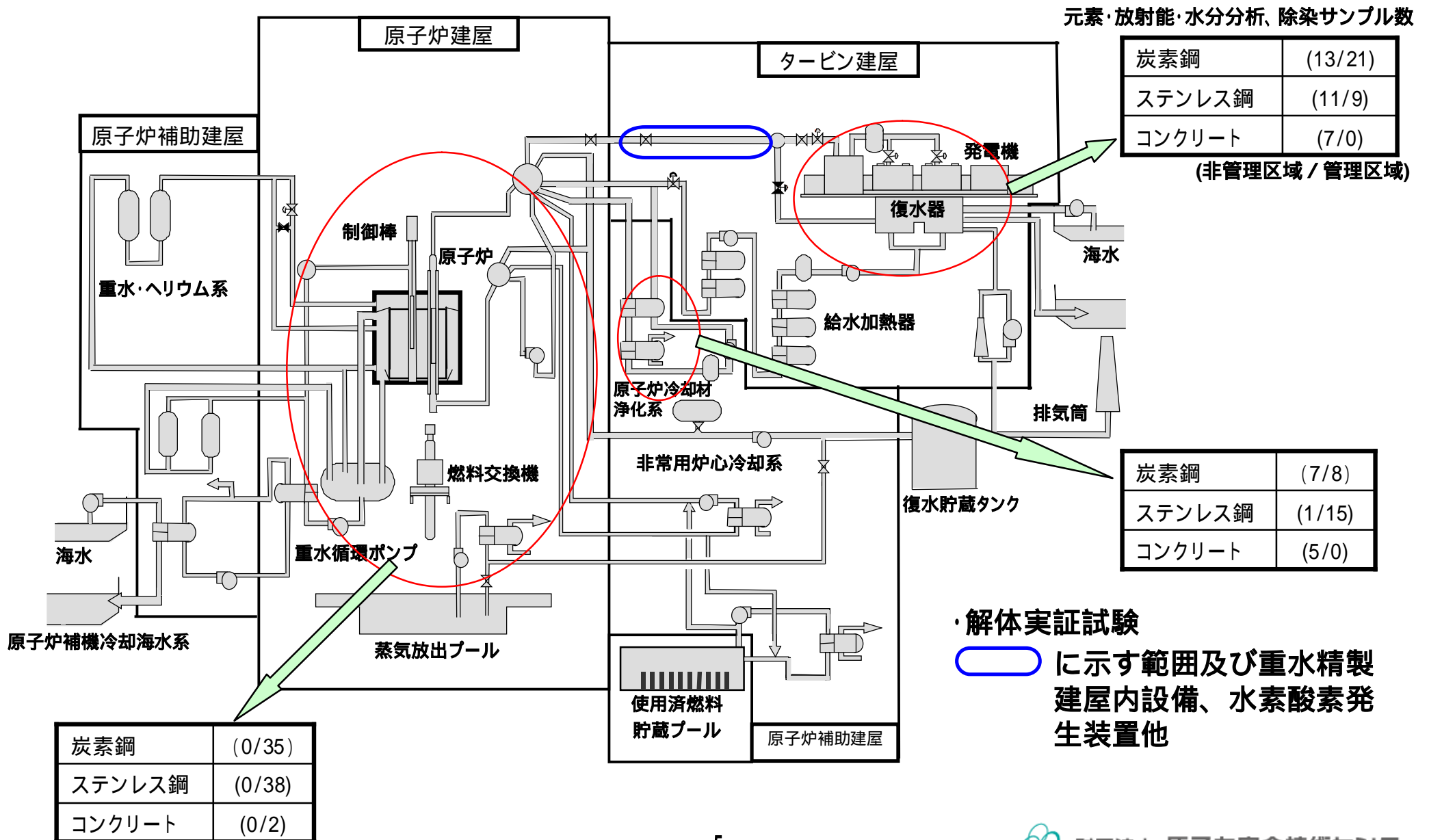
汚染マップの作成

・除染計画立案の基礎データとし、解体廃棄物の発生量予測に供する

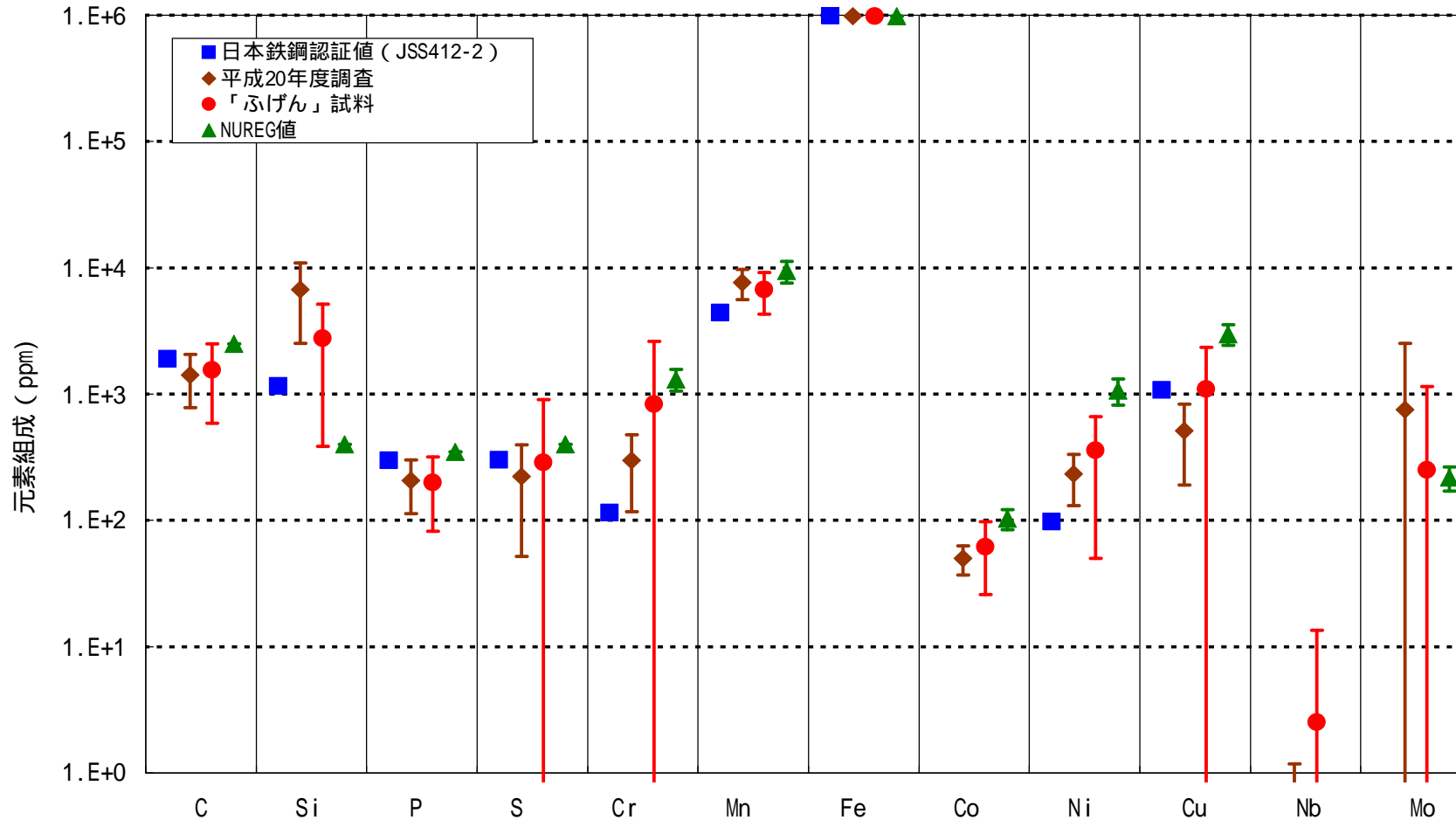
バックグラウンド放射能レベルの測定

・解体廃棄物の区分の判断に供する

「ふげん」概略系統図 (主な解体試験・サンプリング箇所)



構造材元素分析の成果



炭素鋼

・'70年代の主要構造材料の標準的組成(日本版NUREG、より広範囲(サンプル数、対象核種)、より高精度)のデータベース

除染技術調査

- ・解体廃棄物の放射エネルギー低減のための除染技術の調査
- ・実機機器類を用いた実証試験

除染技術調査

物理除染(ウェットブラスト法)

- ・水と共にブラスト材(ガラスビーズ・アルミナ等)を吹き付けて、二次的汚染を削り取る

化学除染(有機酸法)

- ・ギ酸、シュウ酸による除染性能把握
- ・二次廃棄物が少なく環境に優しい除染方法

解体コンクリートの再利用調査

- ・どの程度の発生量があるのか
- ・再びコンクリート材料として使えるのか

実機からの鋼材サンプル

物理除染

栗田エンジニアリング(株)

- ・除染条件(時間・圧力・ノズル形状等)の適正化

化学除染

- ・ビーカー試験

中規模試験

清川メッキ工業(株)

- ・除染条件(時間・温度・流速等)の適正化試験
- ・除染液の分解、回収

実機からのコンクリートサンプル

粗骨材、細骨材の回収試験

再利用コンクリートの性能試験

敦賀セメント(株)

除染マップの作成

- ・汚染マップとともに除染計画を立案し、解体廃棄物の発生量予測に資する

物理・化学除染の有効性

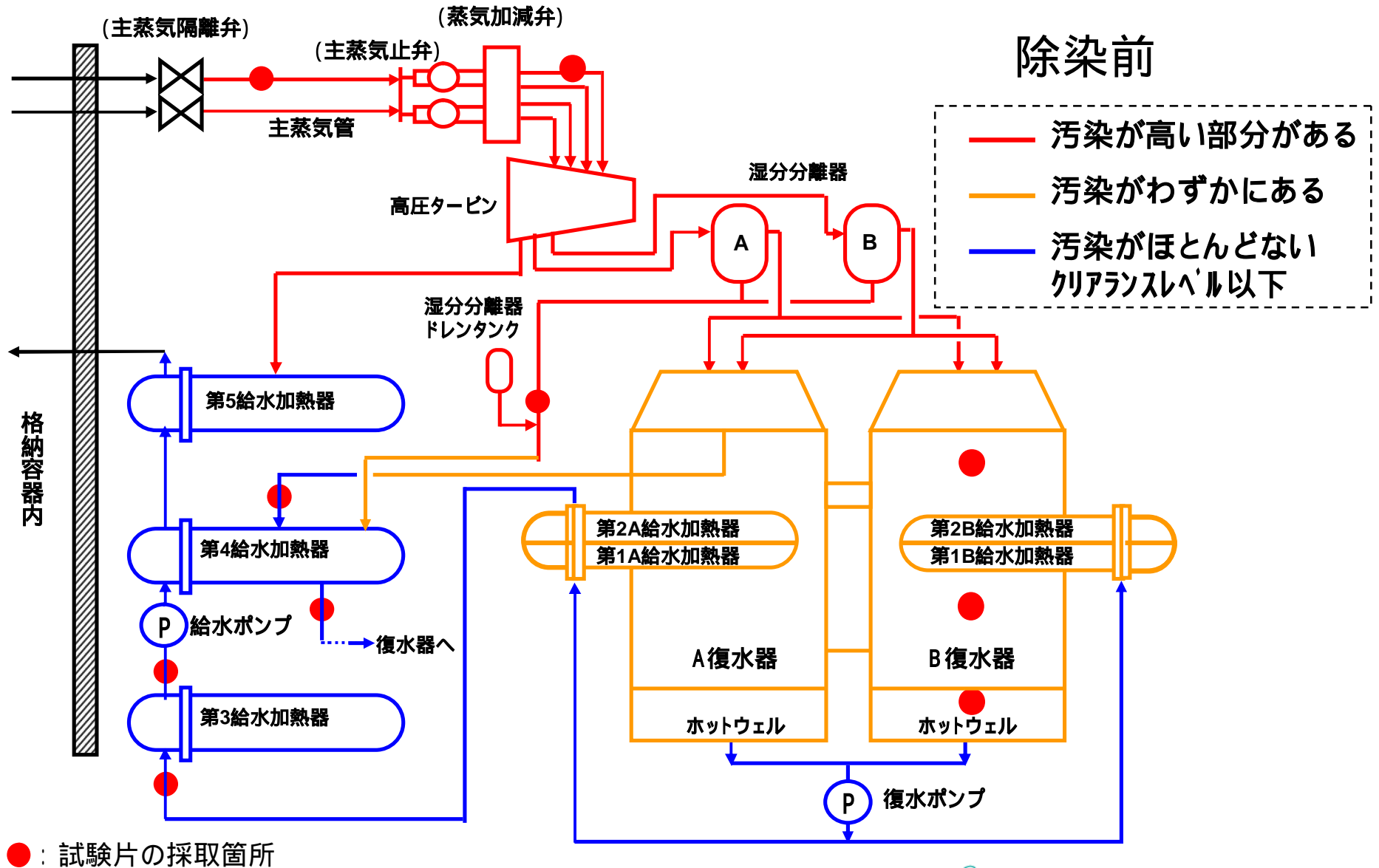
- ・両除染法の実機試料への適用性試験から、実規模の除染設備の検討に供する

- ・再利用コンクリートの強度、耐久性は概ね良好

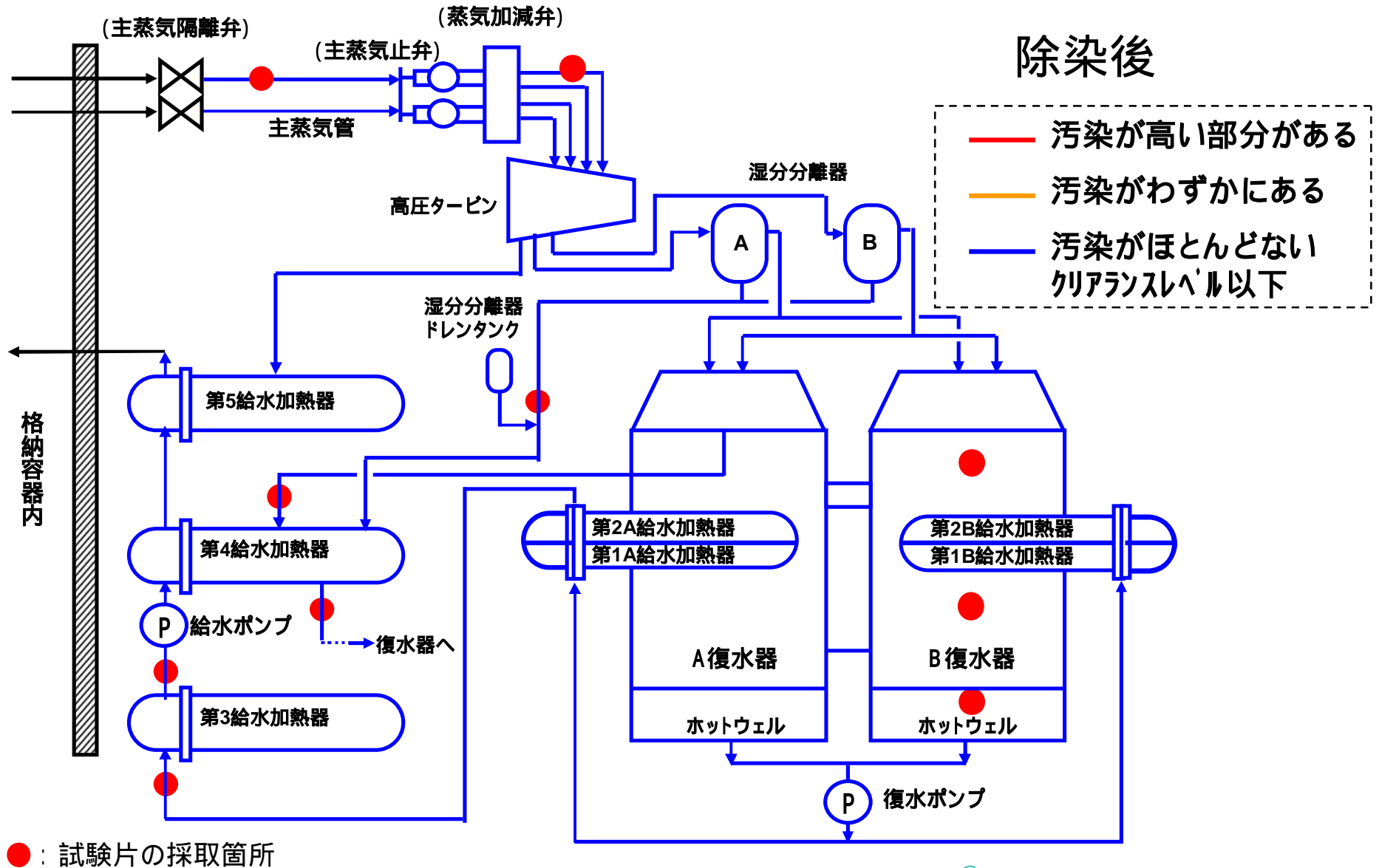
- ・粗骨材(5~40mm)の再利用が可能

- ・具体的に受入れ可能な利用先の検討が必要

汚染マップ・除染マップ(タービン系)

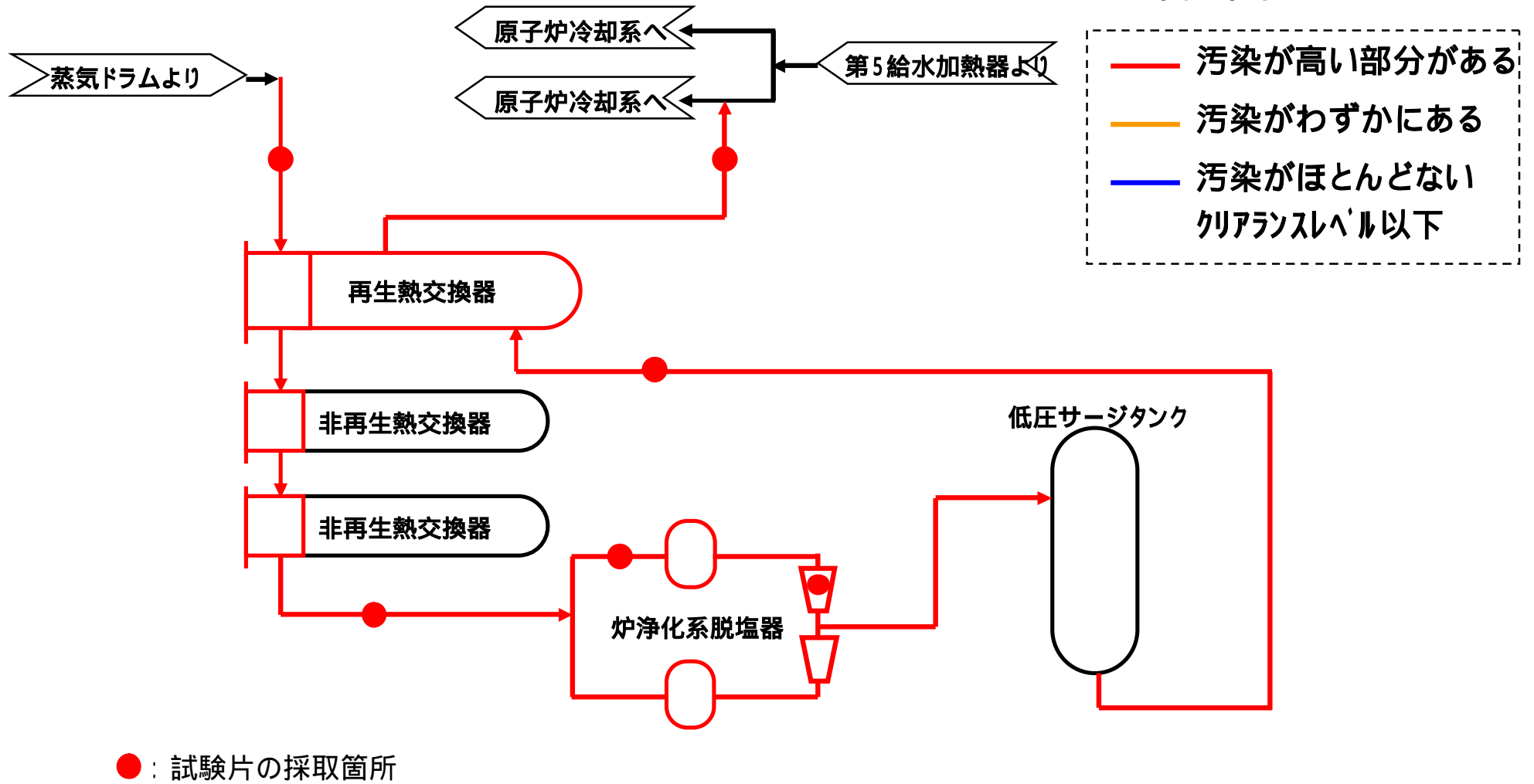


汚染マップ・除染マップ(タービン系)

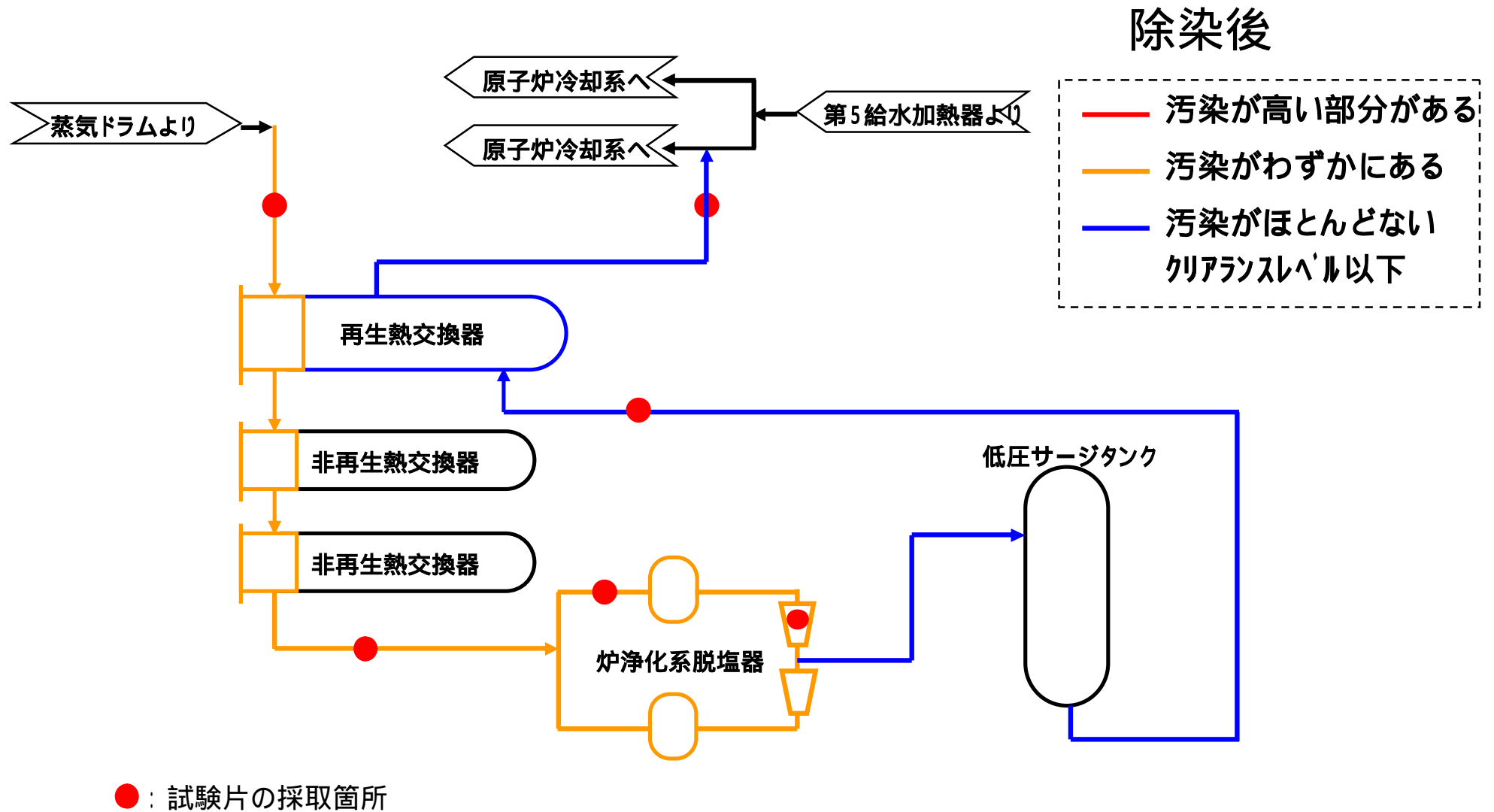


汚染マップ・除染マップ(炉浄化系)

除染前



汚染マップ・除染マップ(炉浄化系)



解体廃棄物の最適化工法調査

- ・解体廃棄物の処理・処分の安全性を考慮した最適化工法の調査・検討
- ・解体実証試験の実施

解体物最適化工法の検討

- ・どのようなサイズ、重量に処理すればよいか
- ・どこまで分別すればよいか
- ・放射能レベルによる分別管理をどうすればよいか

実機解体による工法・効率の実証

- ・工法の適用性、効率性を実機解体で検証
- ・放射性廃棄物でない廃棄物(NR)の適切な管理下での解体実証

種々の条件(放射線、汚染、サイズ、重量等)での実機解体試験

実施計画、要領書の具体化

現場作業のマネジメント

実機解体試験の遂行

- ・種々の切断、分解方法の試行
- ・試験目的に適合したデータの採取
- ・適正な工程管理
- ・不具合、トラブルの対応
- ・他作業との干渉、調整
- ・確実な放射線管理、一般安全管理
- ・適切な汚染拡大防止対策 他

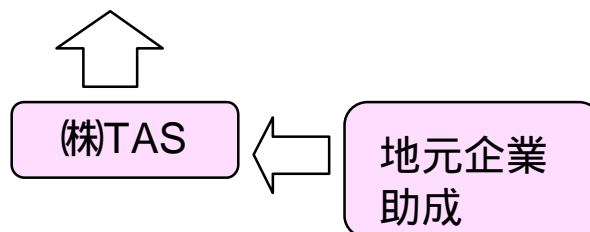
処理・処分の下流側(仕分、分別、中間保管等)への仕様把握

解体、中間保管に係る放射能汚染拡大(クロスコンタミ)に対する実効的な対策のデータ取得

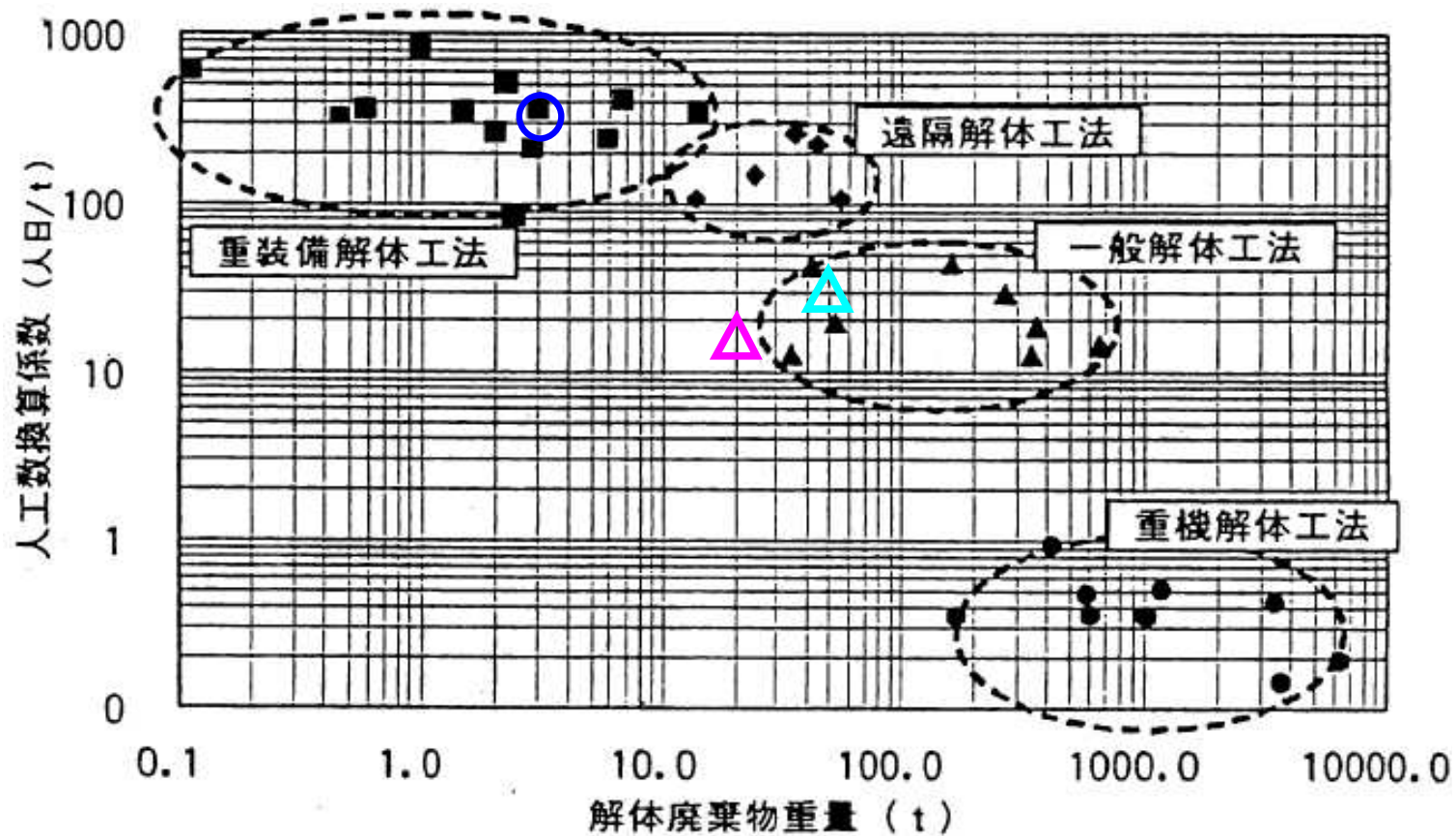
作業環境条件の違いによる作業効率の実績が蓄積され、体系的な整理が可能

同種の解体作業計画に反映
本格解体作業のための予備的な解体実績が蓄積された

解体技術の獲得、トラブル対応を含めて作業全般の管理能力の向上



解体廃棄物量と人工数換算係数との関係



: 重水精製装置 (その1)
: 主蒸気管等

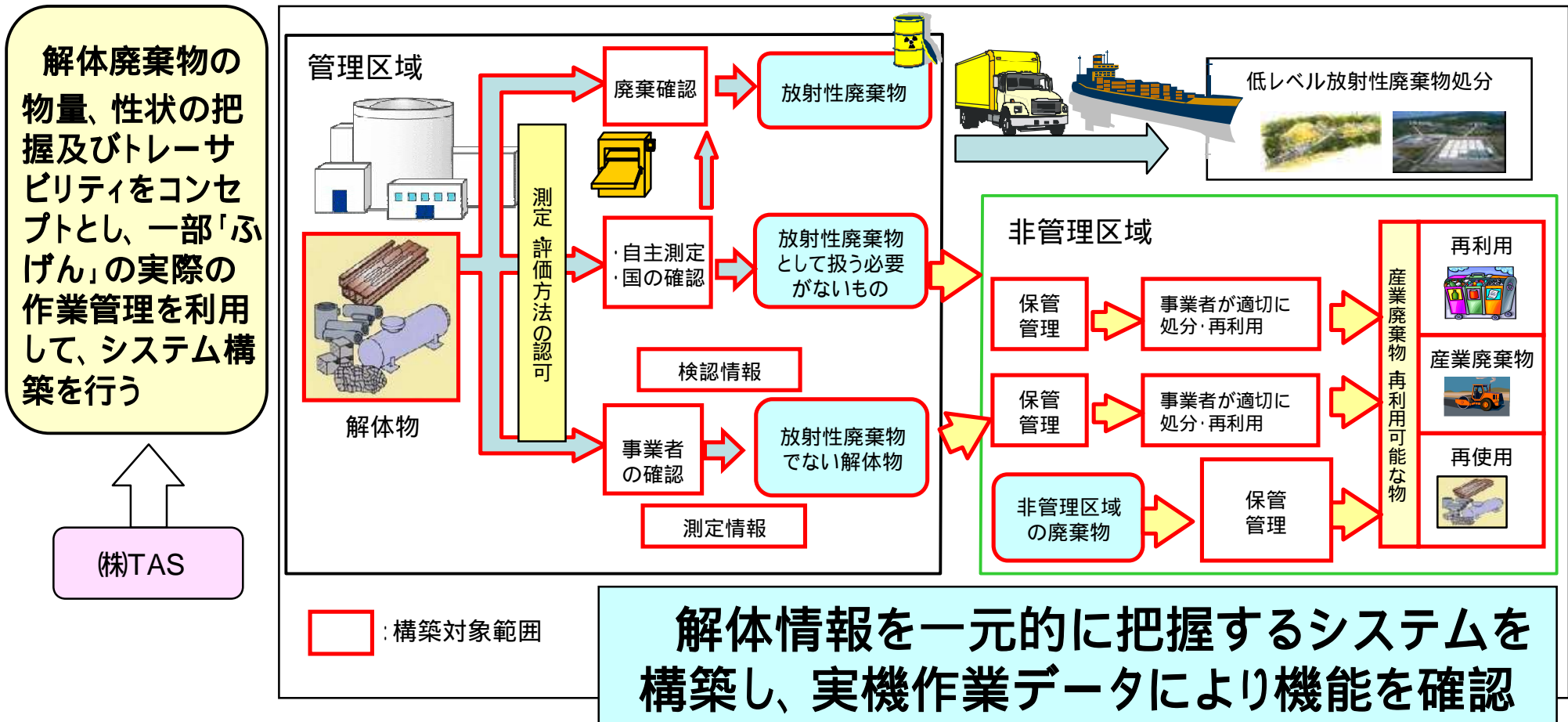
: 重水精製装置 (その2)
: EHC装置

: 重水精製装置 (その3)

解体廃棄物管理支援システムの構築

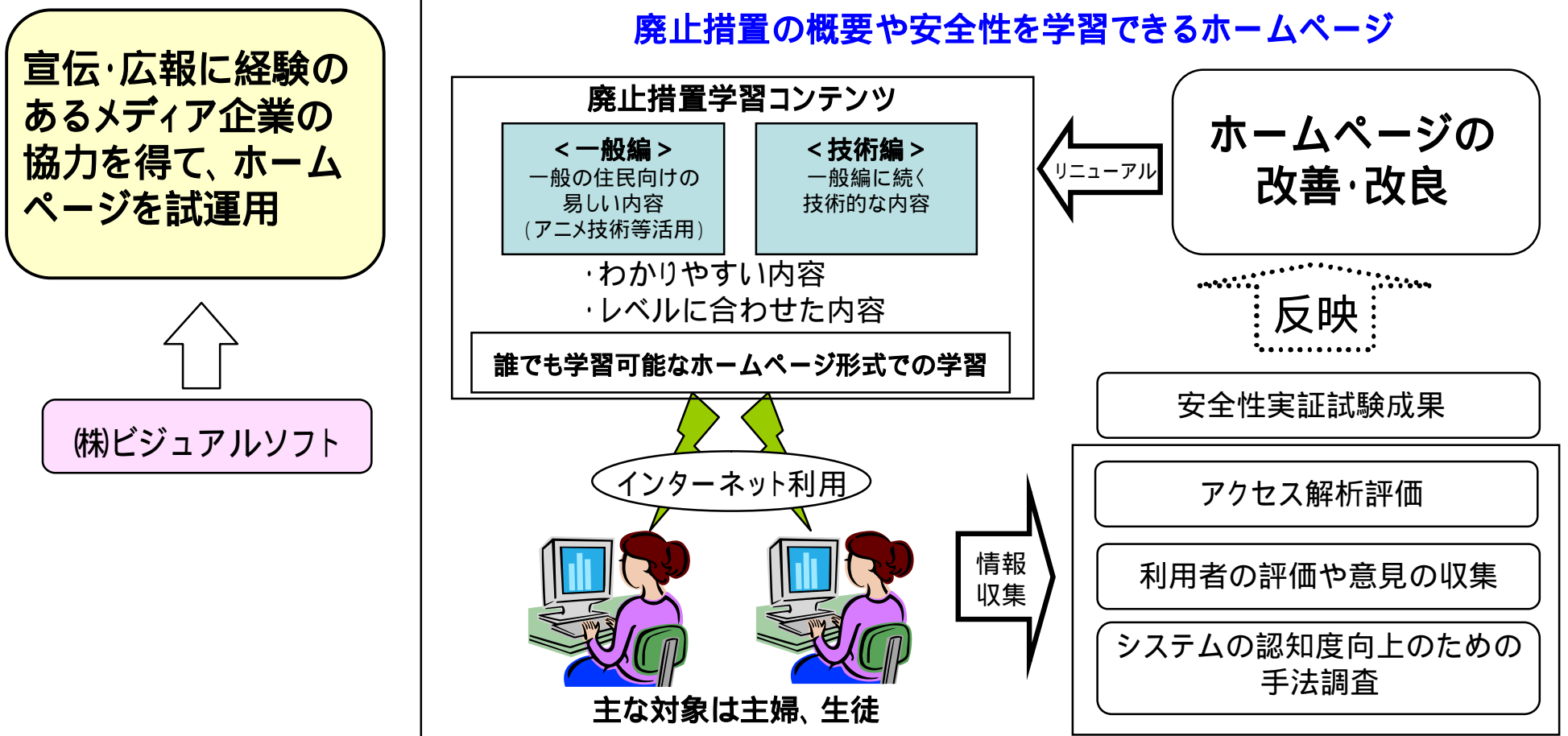
a. 廃棄物管理システム -

・解体廃棄物の発生から処分・再利用先までを管理するシステムの構築



- b. ガイダンスシステム -

・廃止措置に係る理解促進のためのホームページの作成



国民・地元の方々への安全・安心感の醸成に資する

平成21年度以降の展望 (研究開発段階炉等の廃止措置技術の研究開発)

研究開発課題

「ふげん」を対象として高放射能汚染の構造物及び設備・機器を対象に化学除染技術の研究開発

期待される成果

廃棄物に残留する放射能を低減して処理・処分を容易にし、かつ、除染に伴う二次廃棄物の発生を抑える汎用的な除染技術を開発・活用

国民からの廃止措置への理解並びに事業者における合理的な廃止措置の推進に寄与

| | H16年度 | H17年度 | H18年度 | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度～ | |
|--------------|---|---|-------|-----------|-------|-------|---------------|--|
| 安全性実証 | クリアランスレベルを対象とし、低汚染の廃棄物、汚染マップを調査し、有機酸除染の適用性を検討 | | | | | | | |
| 除染技術研究開発 | | 高放射能汚染レベルを対象とし、プラント全体の汚染状況を把握し、有機酸除染の適用性確認・除染性能向上 | | | | | | |
| (参考) ふげん廃止措置 | | | | 廃止措置計画の認可 | | | 本格解体 (H24年度～) | |