

# 大熊分析・研究センターについて (分析に関する取組を含む)

2023年3月24日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

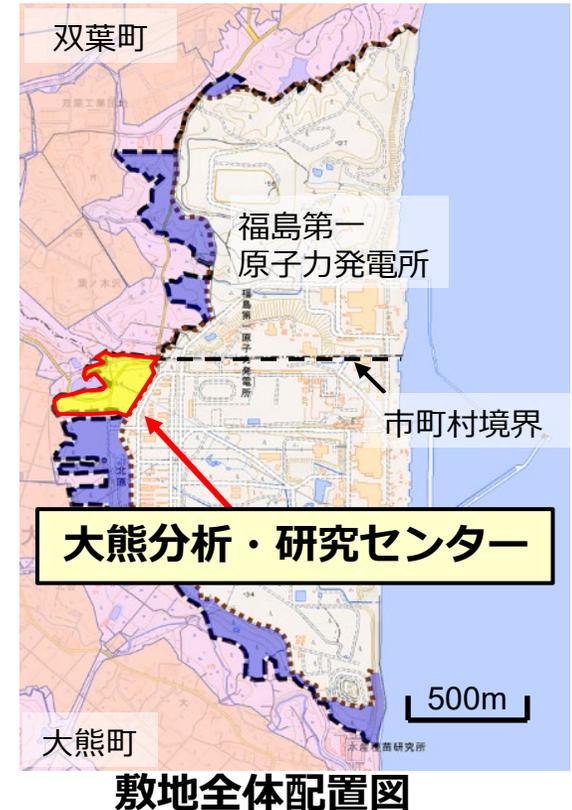
福島研究開発部門 福島研究開発拠点

大熊分析・研究センター

- 廃炉に関する技術基盤を確立するため、2012年度経済産業省補正予算により、整備することが決定。
- 大熊分析・研究センターでは、福島第一原子力発電所（以下「1F」）の廃止措置に向け**固体廃棄物及び燃料デブリ等の性状把握を通じた研究開発を行う**、放射性物質分析・研究施設を1F隣接地に整備している。

### 【大熊分析・研究センターの構成施設】

- 施設管理棟：居室並びに分析のモックアップ等を行うワークショップを有する施設(2018年3月運用開始)
- **第1棟**：ガレキ類、伐採木、焼却灰、汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物等の**低中線量試料の分析及びALPS処理水の第三者分析を行う施設**(2022年6月施設の運用開始、10月管理区域等を設定)
- **第2棟**：燃料デブリ等の分析を行う施設(運用開始に向けたスケジュール調整中)



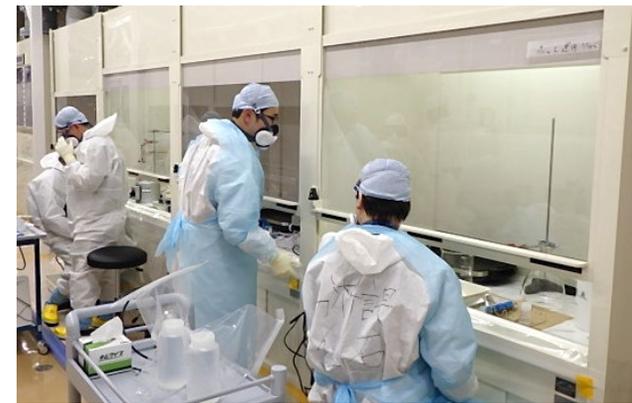
- 第1棟では、**固体廃棄物(ガレキ類、伐採木、焼却灰、汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物等)の処理処分の方策とその安全性に関する技術的な見通しを得るため、低線量(1mSv/h以下)及び中線量(1Sv/h以下)の試料の分析等を行う。**
- また、ALPS処理水の海洋放出に関し、2021年8月24日の閣僚会議にて示された政府方針を踏まえ、**東京電力HDから独立した第三者の立場で、海洋放出前のALPS処理水分析を行う。2022年度内に分析・測定を行うことができるよう準備を進める。**
- 2020年末までに、躯体工事、設備据付等を概ね終了。  
その後の単体作動試験において、換気空調設備の風量不足を確認された。その後原因調査及びALPS処理水分析の実施を踏まえた風量等の性能の見直しを実施。
- 2022年6月24日に竣工。  
2022年10月1日に管理区域等を設定。
- 現在は固体廃棄物及びALPS処理水の分析に向けた準備として、**放射性物質を用いた試験(ホット試験)を実施中。**



第1棟完成後の内覧会  
(2022年9月25日)



第1棟内へのガレキサンプルの搬入  
(2023年2月)



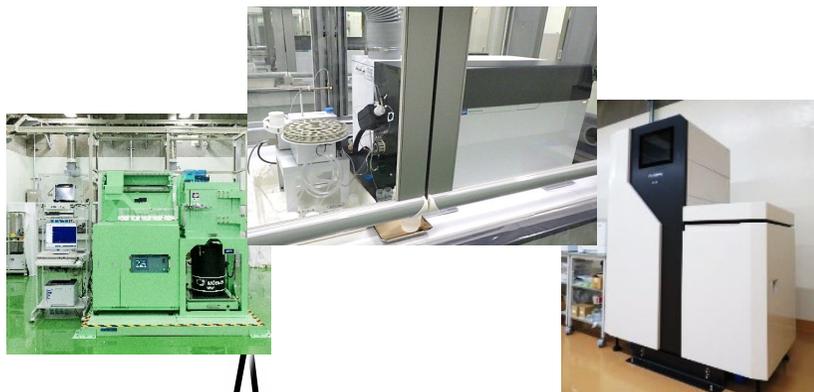
第1棟内でのホット試験

○ 第1棟は、鉄セル4基、グローブボックス10基、フード56基のほか、Ge半導体検出器、液体シンチレーションカウンタ、ICP-MSなどの各種分析装置も有する。



### 鉄セル

表面線量率1mSv/h以上、1Sv/h以下の試料を受入れる場合に使用。試料の開封、外観観察、切断などの前処理に使用する。



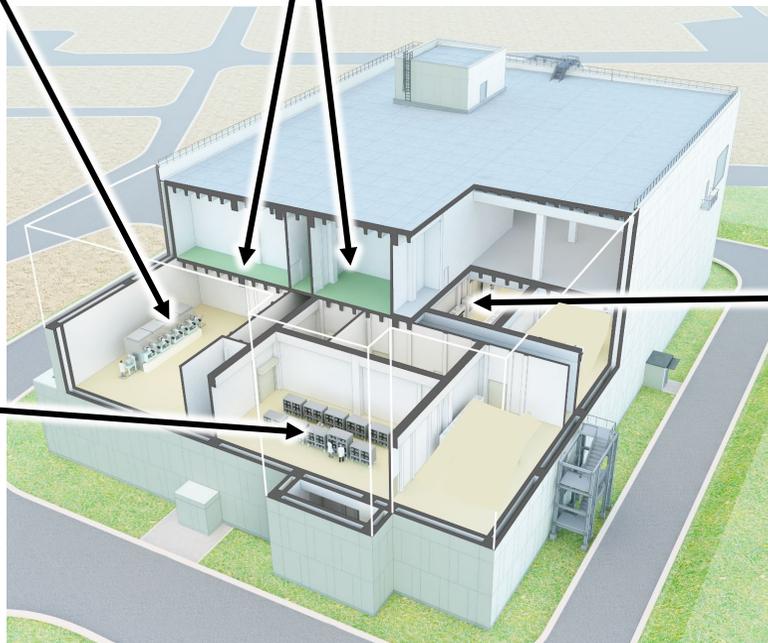
### 各種分析装置

Ge半導体検出器、液体シンチレーションカウンタ、ICP-MSのほか、β線スペクトロメータ、α線シンチレーション測定装置、ICP-AESを有し、各種分析に対応可能。



### グローブボックス

低線量の試料のコア抜き、粉碎といった前処理に加え、表面観察、物性値測定にも使用する。

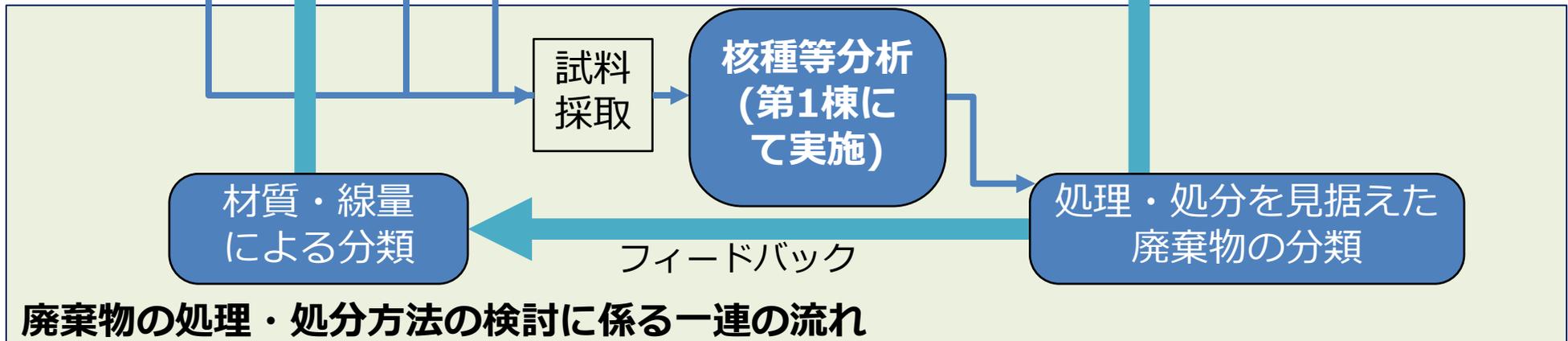
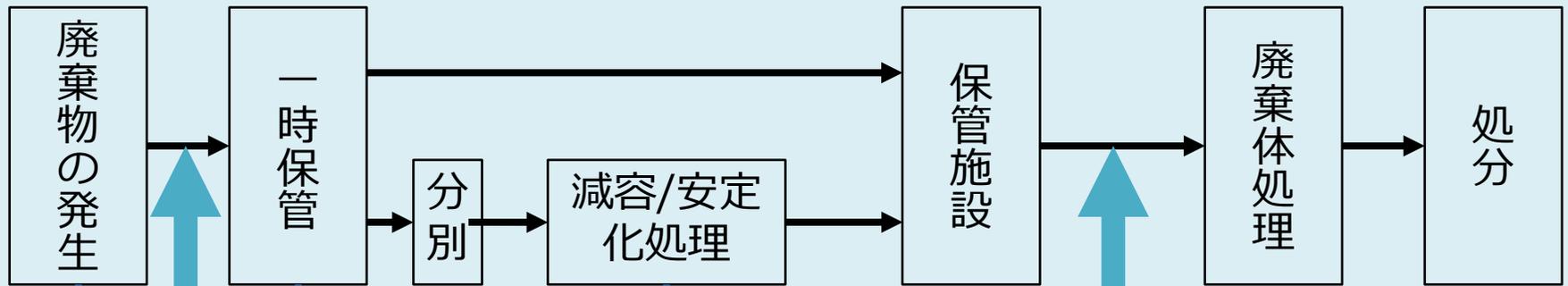


### フード

試料の溶解、分離といった、測定直前の前処理に使用する。

- 1F廃炉工程において発生する**多種多様な固体廃棄物**を**分析・把握**することは、**合理的な保管・管理や処理・処分方法の検討**や**新たな手法開発**を行う上で**不可欠**である。
- 第1棟では、**処理・処分の検討・新たな手法開発のための性状把握**に資するため、様々な種類の固体廃棄物分析を実施する。

## 廃棄物の処理・処分に係る一連の流れ



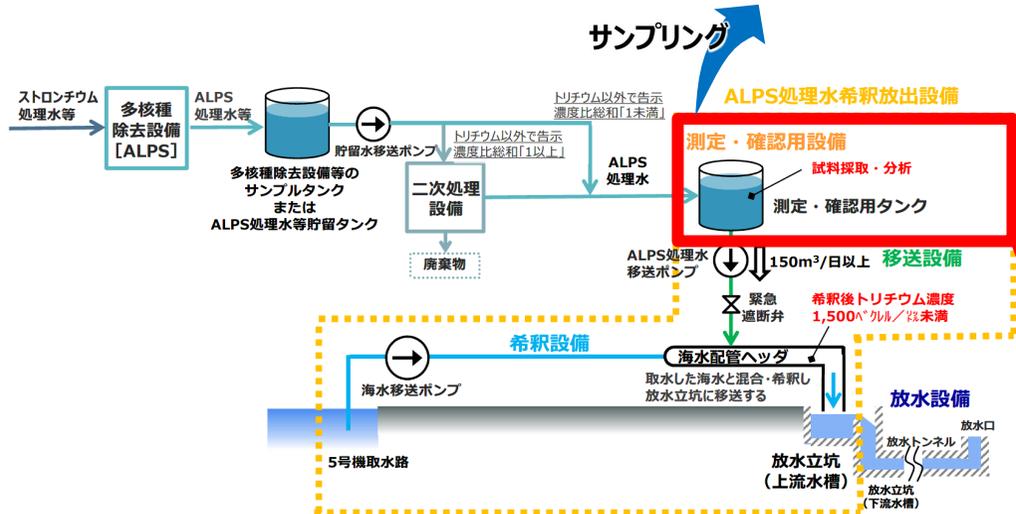
## 廃棄物の処理・処分方法の検討に係る一連の流れ

- ALPS処理水の処分に伴い政府が示した当面の対策とりまとめ※を踏まえ、ALPS処理水に含まれる放射性物質の客観性及び透明性の高い測定の実施を目的とし、東京電力とは独立した第三者の立場での分析(第三者分析)を実施する。
  - ALPS処理水希釈放出設備の測定・確認用設備(複数のタンク群)において、放水設備へ移送する前に、ALPSで浄化処理した水が、ALPS処理水(トリチウムを除く放射性核種の告示濃度比総和1未満を満足した水)であることを確認する
- ※：ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議、「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の処分に伴う当面の対策のとりまとめ」3ページ(2021年8月24日)



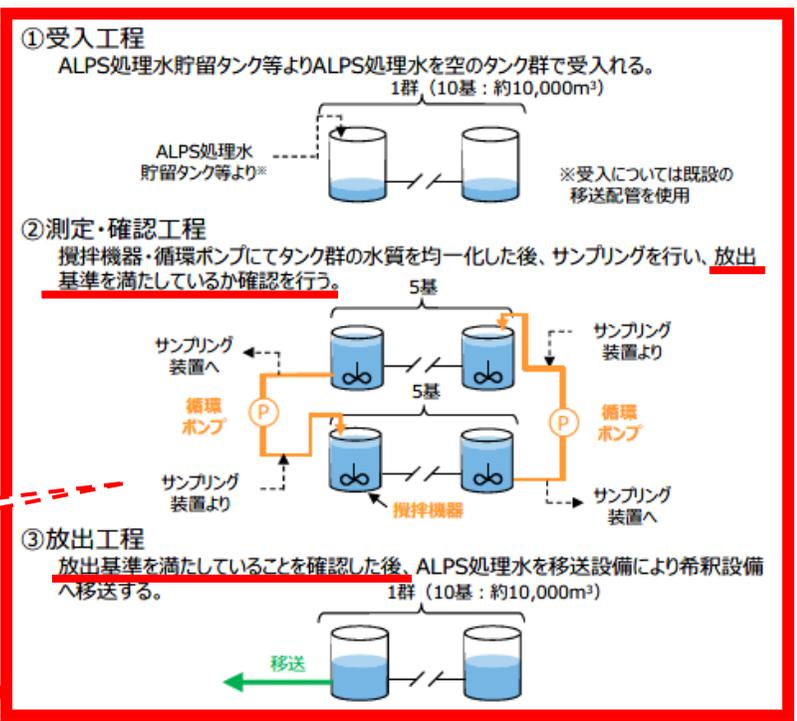
**第1棟** 第三者分析では、海洋放出前のALPS処理水について、

- ・ トリチウム濃度の測定
- ・ ALPS処理水の基準(トリチウム以外の核種の濃度が告示濃度比総和1未満)を満たしているかの確認を行います。



ALPS処理水希釈放出設備の全体概要

■ 測定・確認用設備では、東京電力は、A～Cのタンク群毎に①～③の工程をローテーションしながら運用すると共に、②測定・確認工程では循環・攪拌により均一化した水を採取して分析を行う。



○ ALPS処理水に含まれるトリチウムその他の放射性物質について、核種毎に最適な前処理・測定方法を採用し、信頼性の高い分析を行うべく、**ALPS処理水の実試料を用いたホット試験を実施中。**



**ALPS処理水の実試料**  
(2023年1月撮影)  
第1棟にてALPS処理水の実試料を用いた試験を実施

### 分析の3ステップ

分析工程は、大きく以下の3つのステップに分かれる。

#### ①前処理

分離操作で測定を妨害する不純物を除去し、分析対象である核種の分離・精製などを行う。



#### ②測定

分析対象である核種ごとに、適切な装置を用いて測定する。

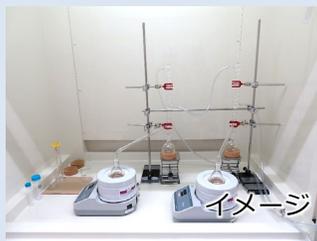


#### ③確認・評価

基準となる値やこれまでの測定結果と比較することで、分析値の妥当性を確認・評価する。

### ALPS処理水に含まれるトリチウム濃度を測定する

【前処理】「蒸留操作」にて、測定の妨害となる不純物を除去

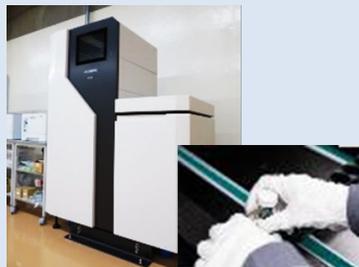


蒸留装置の例



#### 【測定】

トリチウムのβ線を液体シンチレーションカウンタで測定



液体シンチレーションカウンタ

### トリチウム以外の核種の濃度が基準値を満たすことを確認する (Cs-137、Sr-90、Tc-99等)

【前処理】分離操作等で対象核種をその後の測定に適した状態に調整

(例) カラム抽出：  
特定物質を固相抽出剤で分離・精製  
その他の分離操作も用い、対象核種の分離・精製などを実施



カラム抽出の例



【測定】核種毎に適した測定装置により測定

(例)Cs-137:Ge半導体検出器(γ線測定)  
Tc-99 :ICP-MS(質量分離)

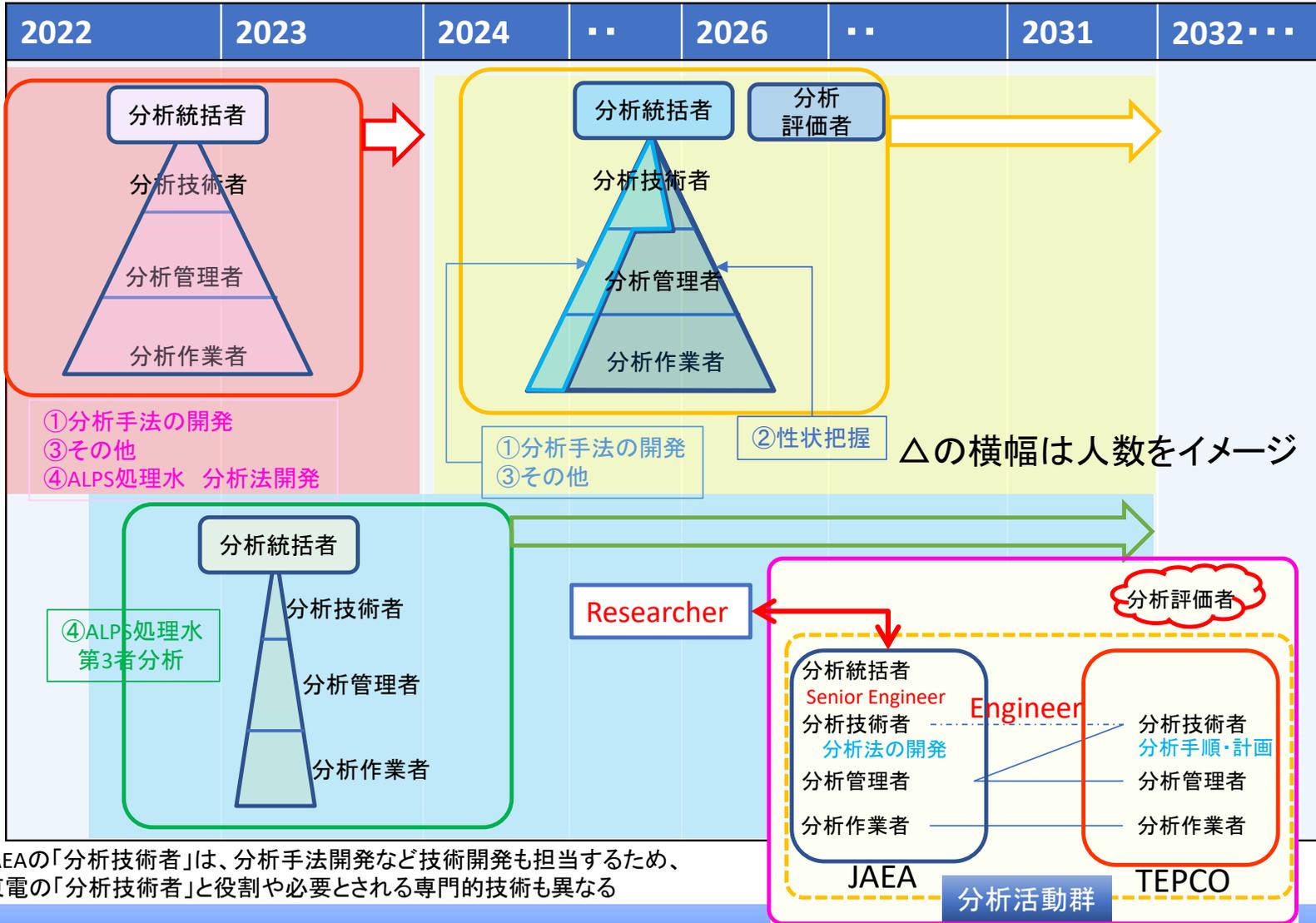


Ge半導体検出器



ICP-MS

- R4-5年度は分析手法の開発を行いつつ体制を固め、2024年度から性状把握も並行して実施する体制とする。
- ALPS処理水第三者分析についてもこれと並行して体制を確保する。

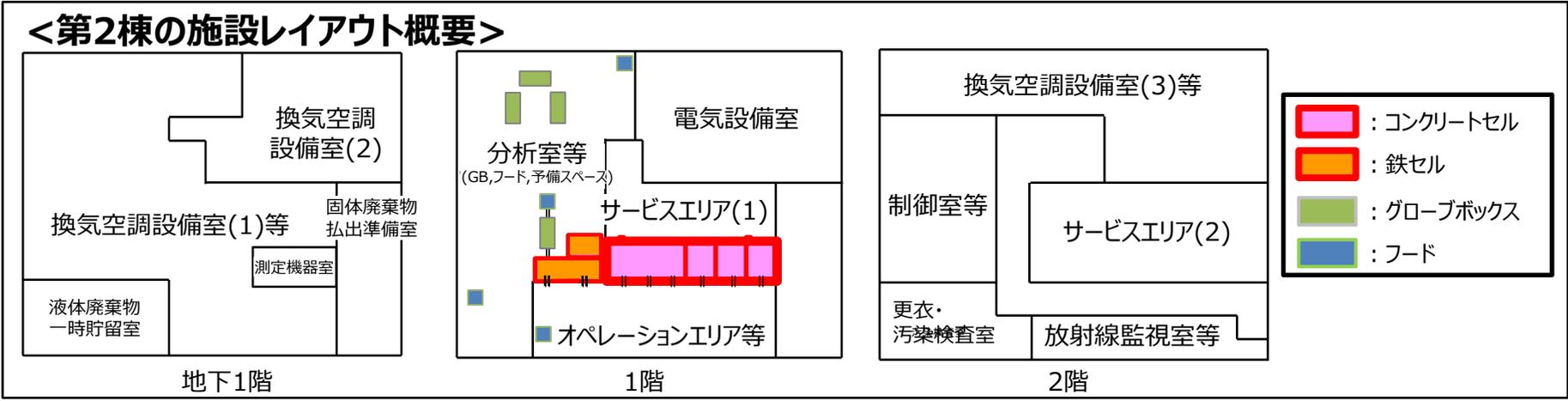


JAEAの「分析技術者」は、分析手法開発など技術開発も担当するため、東電の「分析技術者」と役割や必要とされる専門的技術も異なる

- 第2棟では、1Fの燃料デブリの取り出しの各工程(取出し、収納・移送・保管等)の検討などの技術開発に資するため、**燃料デブリ等の分析を行う**。
- 年間12回、こぶし大の燃料デブリの受け入れを実施する設計。
- 高線量の燃料デブリを取り扱うため、鉄セル、グローブボックス、フード等に加え、第1棟には無いコンクリートセルを有する。
- 核燃料物質を含む燃料デブリ等を扱うため、核燃料物質を含む燃料デブリ等を扱うため、保障措置、核物質防護に係る措置が必要となる。
- 2020年5月20日に東京電力HDから許認可に係る申請(実施計画変更認可)を実施。また2021年2月福島県沖地震を受けた耐震評価見直しを実施中。
- 2022年秋から事前準備工事に着手。今後許認可・事前了解後に着工し、2026年度の竣工を目指す。



コンクリートセルの例  
(画像はJAEA既存施設のもの)



- これまでも、茨城地区分析施設において、廃棄物試料、内部調査で取得した試料等の分析を実施。
- 燃料デブリ等の分析は茨城地区分析施設で着手し、その経験を後に運用開始する第2棟での分析に活用する。
- 人材育成拠点として若手技術者のOJT、外部技術者の研修・OJTを実施。



Google mapより

放射性物質分析・研究施設

施設管理棟 第1棟 第2棟

燃料デブリの分析・研究開発

廃棄物の分析・研究技術

原子力科学研究所

第4研究棟

燃料試験施設

BECKY (NUCEF)

WASTE-F

核燃料サイクル工学研究所

CPF

応用試験棟

燃料第一開発室

大洗研究所

照射燃料集合体試験施設 (FMF)

照射燃料試験施設 (AGF)