



令和2年度 福島研究開発部門 成果報告会

放射性物質分析・研究施設の整備と 若手技術者の育成

令和2年12月5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

伊藤 正泰

大熊分析・研究センターでは、福島第一原子力発電所(1F)事故によって発生した放射性廃棄物や燃料デブリ等の性状を把握するための分析・研究を行う施設(放射性物質分析・研究施設)を1Fに隣接した敷地に整備している。本施設は、施設管理棟、第1棟及び第2棟から構成される。

施設管理棟

事務所、ワークショップ
(放射性物質は扱わない)

第1棟

低・中線量の放射性廃棄物の
分析を行う施設

第2棟

燃料デブリ等の
分析を行う施設



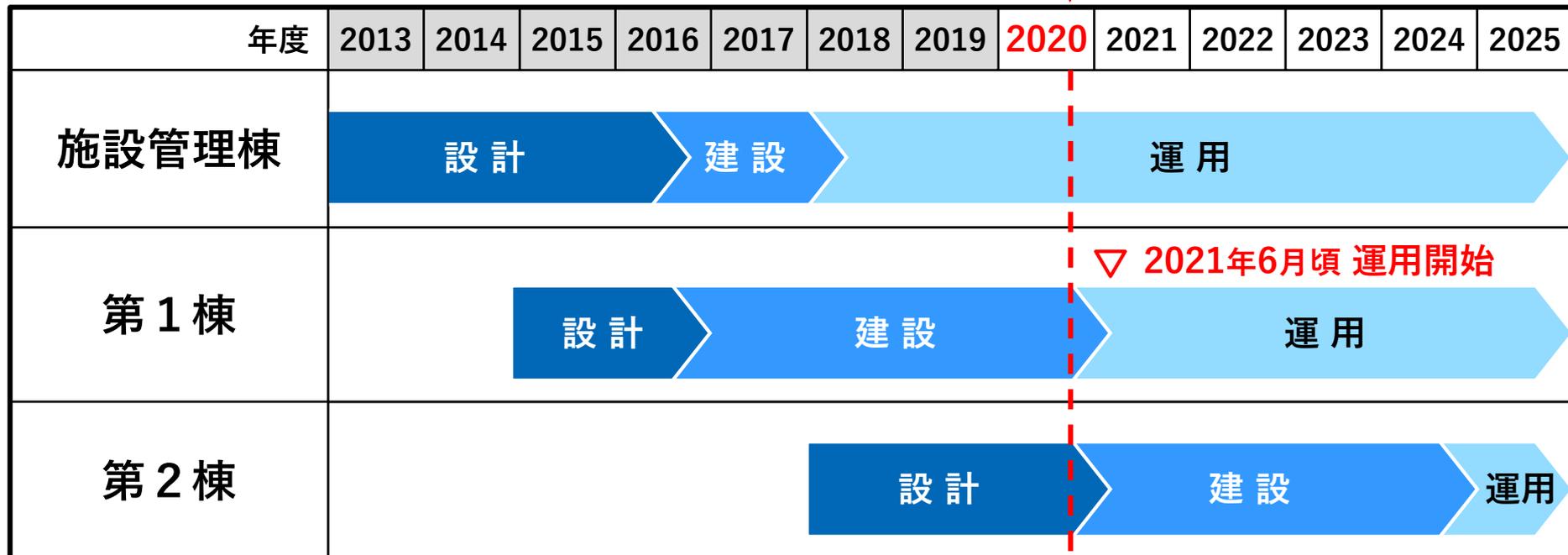
放射性物質分析・研究施設 完成予想図

放射性物質分析・研究施設は帰還困難区域という特殊な環境での整備となるが、2018年3月に運用を開始した施設管理棟をはじめ、整備計画に沿って着実に進めている。現在、第1棟は建設工事中、第2棟は設計並びに原子力規制委員会による実施計画※変更認可の審査中及び地元自治体への事前了解願いに係る手続き中である。



施設管理棟

現在



※ 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 特定原子力施設に係る実施計画」

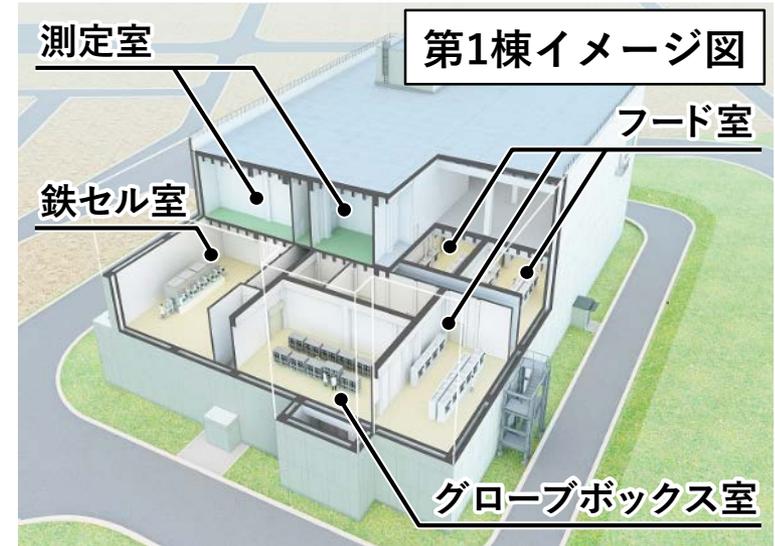
第1棟は、1Fで発生するガレキ類、焼却灰、汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物等（分析対象物）の性状等を把握し、今後の処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通し等を得るための分析等を行う。

■ 分析対象

- 表面線量率が1Sv/h以下のガレキ類、水処理二次廃棄物等
- 年間200受入物を想定

■ 建築概要

- 延床面積：約9,700m²
- 階数：地上3階
- 主要構造：鉄筋コンクリート造、杭基礎



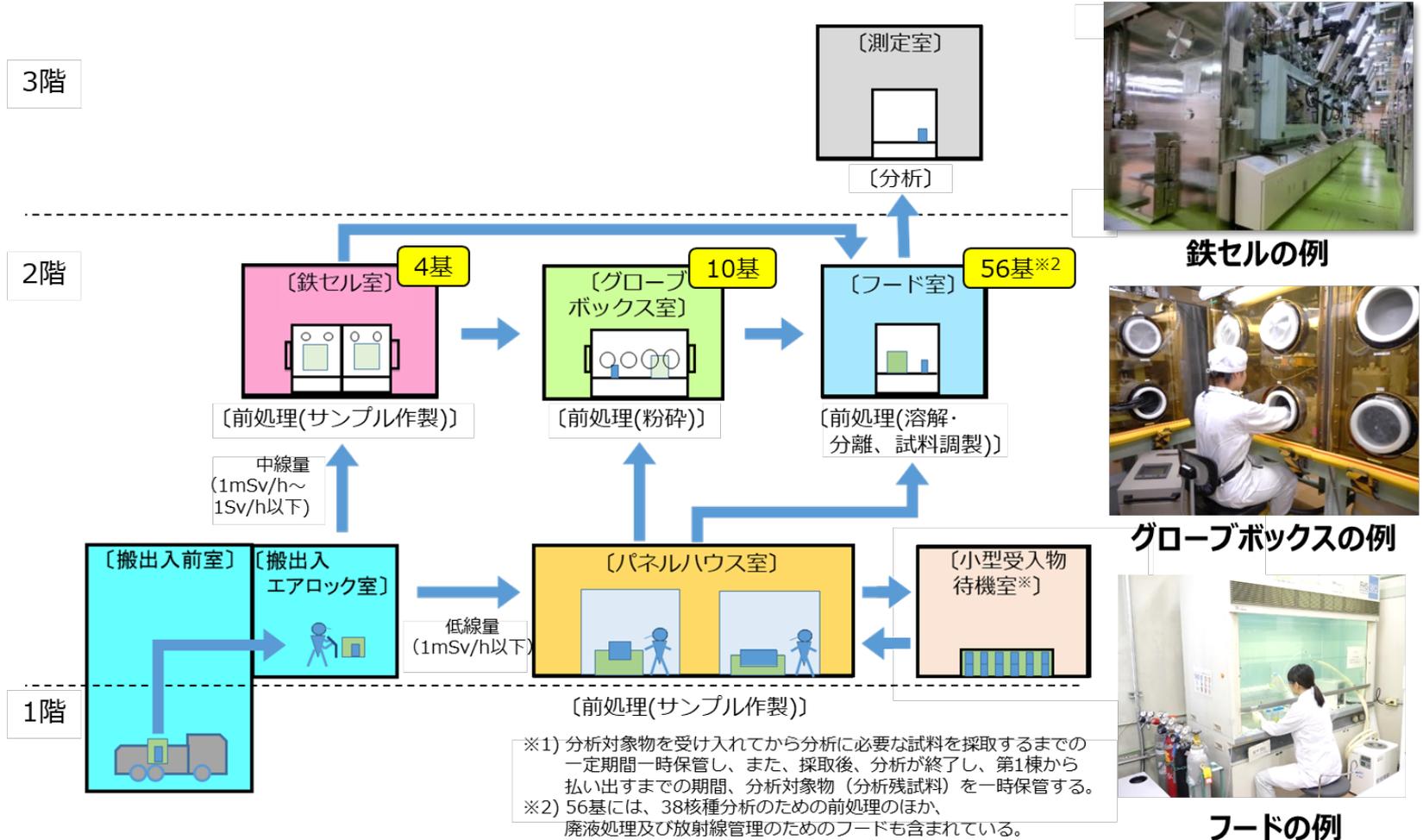
- 2015年3月 詳細設計に着手

第1棟で行う分析対象項目に対応した分析装置、施設レイアウトなどを基に設計
また、中線量の試料を取扱うため、遮蔽等を考慮した安全対策を施設設計に反映

- 2016年9月 実施計画変更認可申請 ▶ 2017年3月に認可。建設工事に着手

- 現在 建屋の躯体工事が完了。2020年9月に受電を開始
鉄セル、グローブボックス、フード等の主要な内装設備の据付けが完了

1階の搬出入前室に分析対象物を受入れ、2階で前処理を行い分析に必要な試料を採取した後、3階の測定室で分析する。なお、中線量の分析対象物は、放射線に対して十分な遮蔽能力を有する鉄セルで取扱う。







グローブボックス室 整備状況 (2020.6)



グローブボックス内装置の整備状況 (2020.11)



鉄セル室 整備状況 (2020.11)



フード室 整備状況 (2020.10)

第2棟は、1Fで発生した燃料デブリ等の性状等を把握し、燃料デブリの取出しの各工程（取出し、収納・移送・保管等）の検討を進めるための分析等を行う。

■ 成果の反映先

- 燃料デブリ取出し時の臨界安全の確認
- 燃料デブリ取出し作業時の線量、ガス挙動の把握
- 燃料デブリ取出し工法へのフィードバック
- 燃料デブリの収納・移送・保管にあたっての安全確認・評価
- 燃料デブリの処理・処分方策の検討

■ 分析対象

- 燃料デブリ等
- 年間12受入物を想定

■ 建築概要

- 延床面積：約3,300m²
- 階数：地上2階、地下1階
- 主要構造：鉄筋コンクリート造、直接基礎

○ 2018年4月 詳細設計に着手

核燃料物質を含む燃料デブリ等を取扱うため、様々な安全対策を施設設計に反映

○ 2020年5月 実施計画変更認可申請 ▶ 審査中

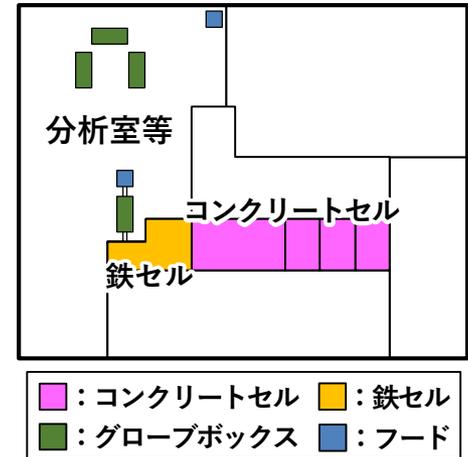


第2棟 完成予想図

第2棟は、燃料デブリ等を取扱う設備を1階に集約した設計としている。

なお、燃料デブリ等を取扱う設備は、その内部に放射性物質を閉じ込めるとともに、放射線に対して十分な遮蔽能力を有する設計としている。

第2棟 1階のレイアウト

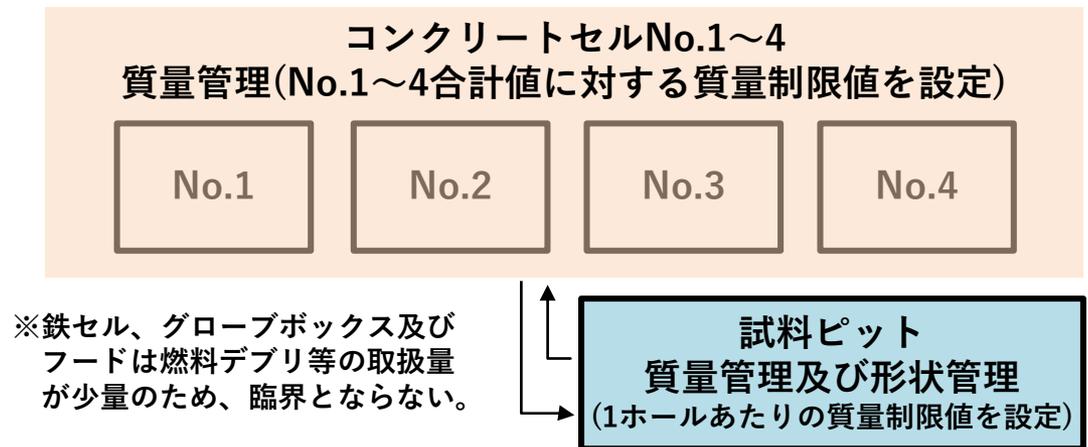


設備名	コンクリートセル	鉄セル	グローブボックス、フード
線量率	高 低		
設備例※			
遮蔽体 (厚さ)	コンクリート (100cm～)	鉄 (16cm～)	—

※各設備の画像はJAEA先行施設のもの

燃料デブリ等は主にコンクリートセルで取扱い、第2棟での一時的な保管は試料ピットで行う。なお、燃料デブリ等は核燃料物質等で構成されているため、第2棟の施設設計では次の臨界安全を考慮している。

- コンクリートセルでは、取扱う燃料デブリ等の質量を制限（質量管理）
- 試料ピットは、複数のホール（孔）から構成されており、1ホールあたりの質量制限を設定（質量管理）し、ホールの形状や間隔等を制限（形状管理）



また、燃料デブリ等が全て燃料成分と想定し、その組成を保守的に設定した条件において、臨界安全評価を行い、臨界に達しないことを確認している。

遮蔽、閉じ込め及び臨界の他、耐震、火災等を考慮した安全対策を施設設計に反映している。

第1棟では、多様な分析対象物に対し、各種分析装置に適した前処理を実施した上で、多数の核種を対象とした分析を実施する。この前処理の工程では、核種に応じた複雑な化学分離等の操作が必要となるため、その処理に時間を要することや長時間の作業に伴う作業員の被ばく等の課題がある。

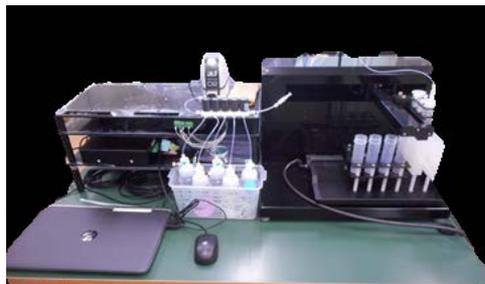
大熊分析・研究センターでは、これらの課題解決に向けた装置や分析手法の開発を実施している。

自動分離装置の開発

核種の分離工程において、必要な分析の基本操作を洗い出し、各操作に対応する装置を組み合わせ、かつ一連の操作を自動で行う技術を開発

分析の基本操作

- ① 試料溶解
- ② 分取、分注
- ③ 試薬添加
- ④ ろ過
- ⑤ 加熱
- ⑥ 定容操作
- ⑦ 精製分画

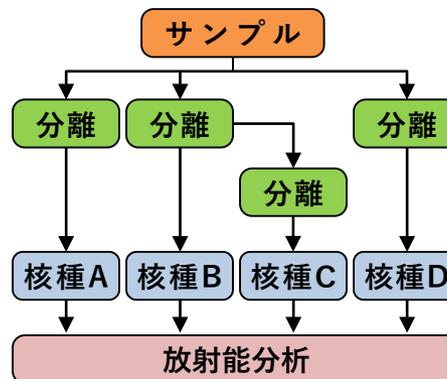


固相抽出の自動化システム

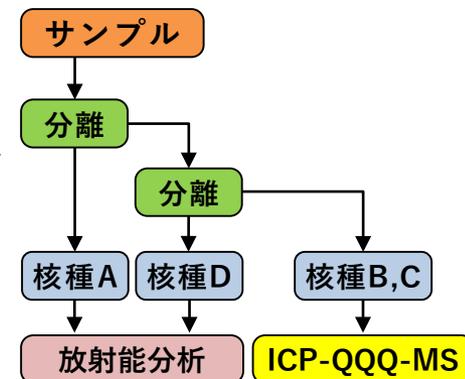
多核種合理化分析手法の開発

従来の分析手法では、分析を行うための化学分離等の前処理を含め時間を要するため、この一部を新型のICP-MSによる測定に切り替えた分析手法を開発

従来の分析法



開発した分析手法



大熊分析・研究センターでは、第1棟及び第2棟の運用開始に向けて、分析技術者だけでなく、工務技術者及び放射線管理技術者の育成を実施している。

育成にあたっては、施設管理棟のワークショップを活用する他、JAEA茨城地区の原子力施設を活用した実務研修を実施している。



第1棟で行う分析作業を想定した訓練
(施設管理棟 ワークショップ)



茨城地区の原子力施設における実務研修
(原科研、サイクル研、大洗研)

また、放射性物質分析・研究施設は、特定原子力施設の一部として、東京電力HDの保安管理の下、JAEAが保安活動を実施する。このため、1F施設で分析、設備保守及び放射線管理を行う専門部署に若手技術者を短期間常駐させ実務研修を実施している。

大熊分析・研究センターでは、東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所（1F）の廃止措置に向けた放射性廃棄物及び燃料デブリ等の性状を把握するための分析・研究を行う施設の整備を進めている。

- ・ 1F隣接地に整備した施設管理棟を拠点に、2021年度の第1棟の運用開始及び第2棟の建設工事開始とする整備計画を着実に進めている。
- ・ JAEA茨城地区の原子力施設（原科研、サイクル研、大洗研）及び東京電力ホールディングス株式会社の協力のもと、実務研修等を通じて第1棟及び第2棟の運用開始に向けた要員の育成を実施している。

これらの活動を通して、将来の分析・研究を担う若手技術者を育成するとともに、安全かつ確実な1Fの廃止措置の推進及び福島復興に貢献する。