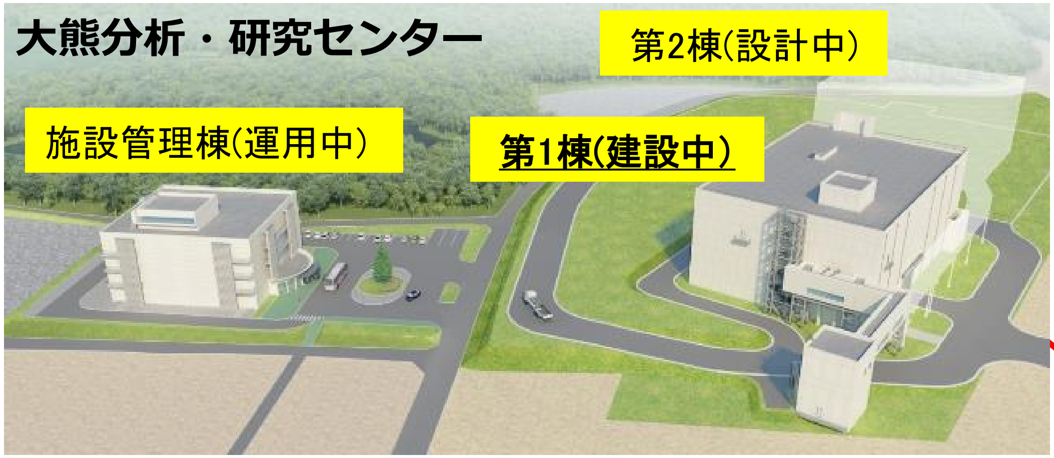
放射性物質分析・研究施設第１棟の概要

2022年１月24日

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

1．放射性物質分析・研究施設の概要

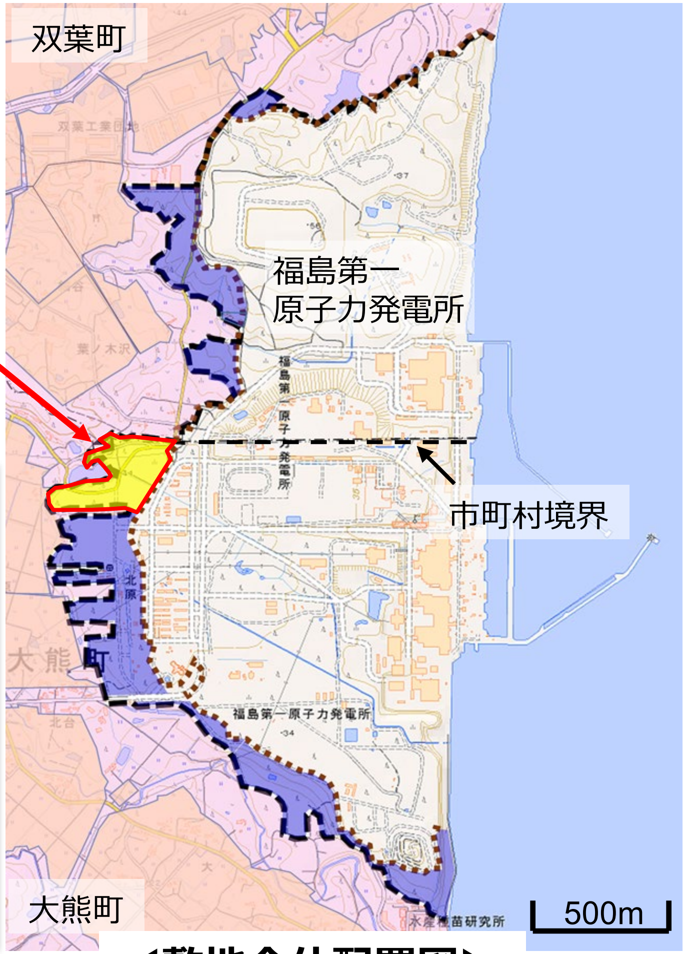
大熊分析・研究センターでは、福島第一原子力発電所(1F)の廃止措置に向けた固体廃棄物及び燃料デブリの性状把握等を通じた研究開発を行う放射性物質分析・研究施設を整備している。同施設は以下の3施設で構成される。



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

<u>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等を行う施設</u>

第２棟：燃料デブリ等の分析等を行う施設



＜敷地全体配置図＞

2．第1棟の概要(1/4) - 施設の目的と取扱量 -

施設の目的

- 低・中線量（≦1Sv/h）のガレキ類、焼却灰、水処理二次廃棄物等の分析を行う。
- 多核種除去設備等処理水（以下、「処理水」という）の分析を行う。

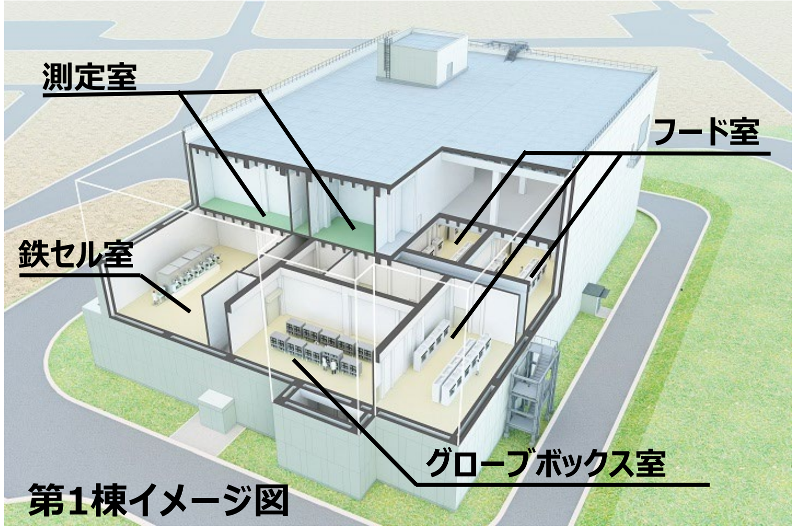
取扱物質と取扱量

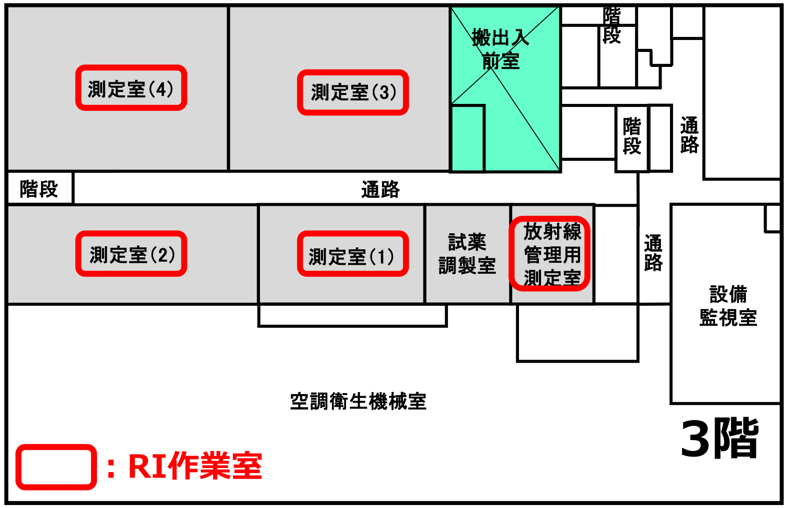
- ガレキ類、水処理二次廃棄物等及び処理水のみを扱う。
- 低線量の受入物について：
  - 線量率：１mSv/h以下
  - 寸法の目安：一般的な建屋両開き扉を通過できる程度のサイズ
  - 重量：１００g～３００kg程度まで
- 中線量の受入物について：
  - 線量率：１Sv/h 以下（鉄セルでの取扱い）
  - 寸法の目安：鉄セルで扱うことが出来るサイズ（最大8cm×8cm×15cm）
  - 重量：約２kg以下（マニプレータの取扱い重量）

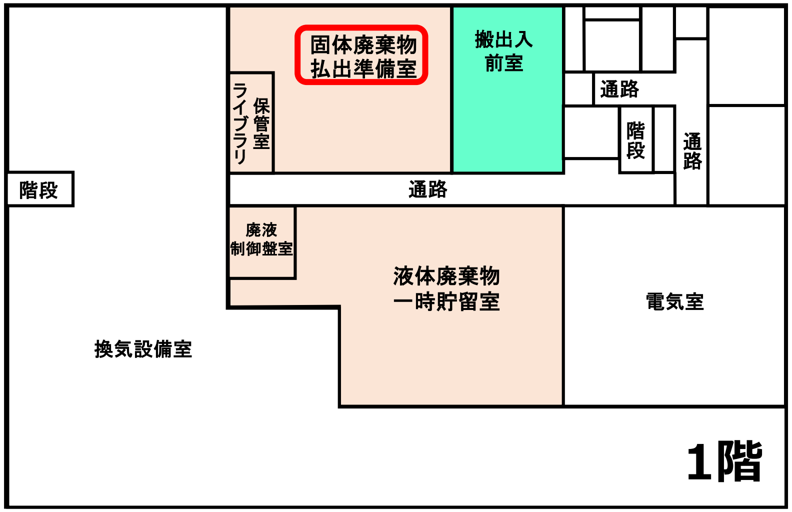
2．第1棟の概要(2/4) - 施設概要 -

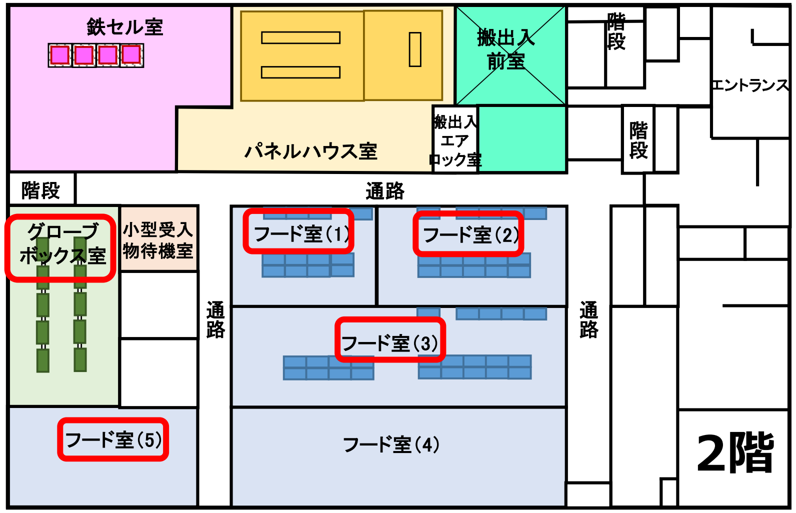
延床面積：9,672m²
地上3階建、鉄筋コンクリート造

: 搬出入前室
: パネルハウス
: フード
: 鉄セル
: グローブボックス
: 測定室
: 廃棄物等保管室



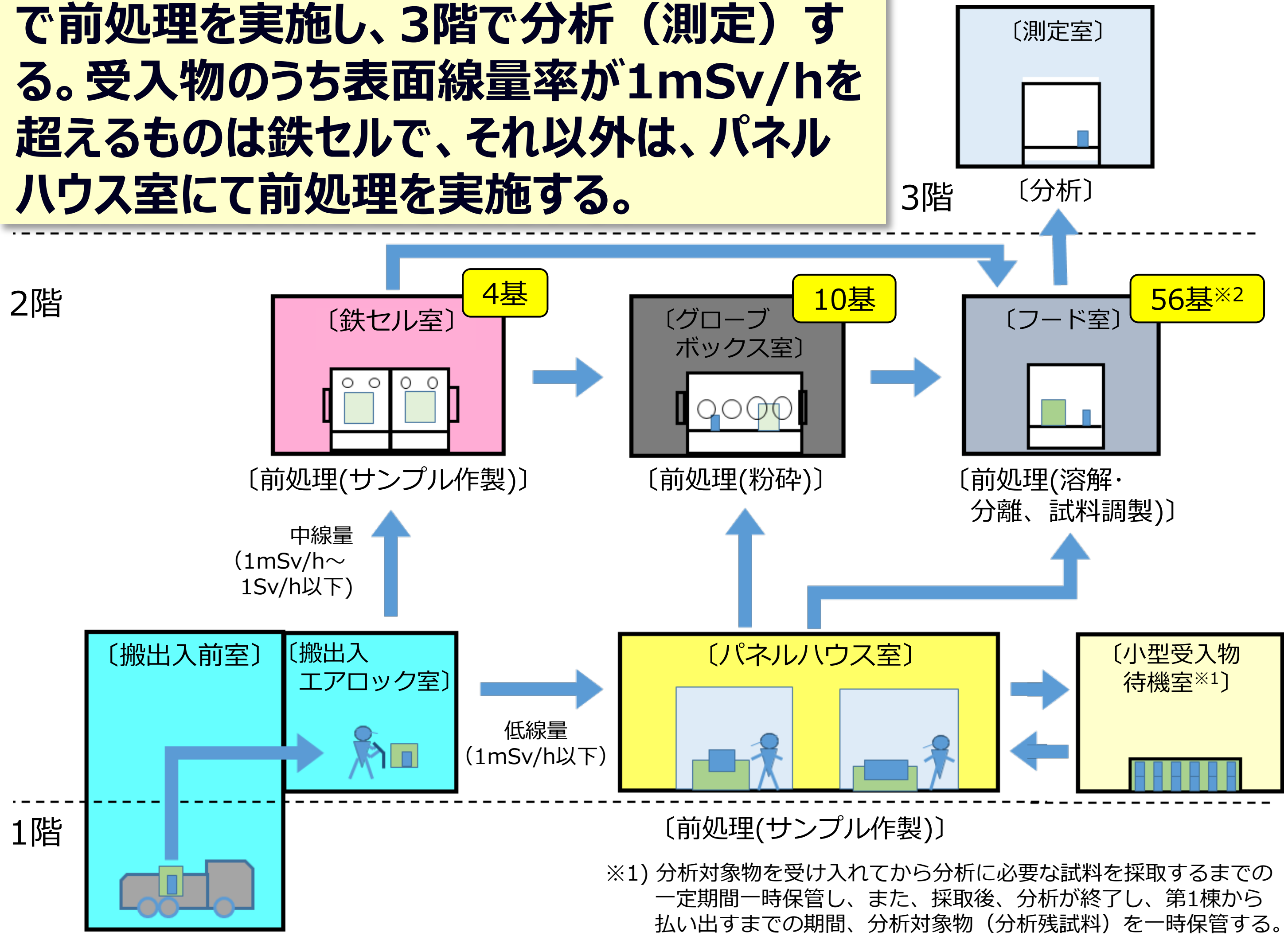






2．第1棟の概要(3/4) - 試料動線 -

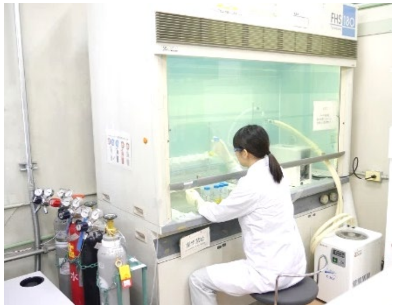
試料は、1階の搬出入前室で受入れ、2階で前処理を実施し、3階で分析（測定）する。受入物のうち表面線量率が1mSv/hを超えるものは鉄セルで、それ以外は、パネルハウス室にて前処理を実施する。



※1) 分析対象物を受け入れてから分析に必要な試料を採取するまでの一定期間一時保管し、また、採取後、分析が終了し、第1棟から払い出すまでの期間、分析対象物（分析残試料）を一時保管する。
※2) 56基には、38核種分析のための前処理のほか、廃液処理及び放射線管理のためのフードも含まれている。

鉄セルの例

グローブボックスの例



フードの例

2．第1棟の概要(4/4) - 導入予定分析装置 -

導入予定の主な分析装置	分析項目
α線スペクトロメータ	アルファ核種の分析
ガスフローカウンタ	ベータ核種の分析
液体シンチレーションカウンタ	低エネルギーベータ核種の分析
高純度Ge検出器	ガンマ核種の分析
低エネルギー用Ge検出器	低エネルギーガンマ核種の分析
ICP-MS	アクチニド核種等の分析
ICP-AES	微量金属元素の分析
β線スペクトロメータ	ストロンチウムの分析

液体シンチレーションカウンタの例

誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）の例

３．第１棟におけるRI使用の必要性

第1棟では、複数の核種の分析を数種の分析装置を用いて行う。分析精度を管理、維持するためには、①分析装置の校正、②分析前処理時のロスの評価（回収率測定）③技術開発（測定妨害影響評価等）を行う必要があり、その際に放射性同位元素(RI) ※を使用する。

※）専用機関（RI協会）からの購入等で入手する既知量の標準物質

１．分析装置の校正

①液体シンチレーションカウンタ(LSC)：分析対象核種のRIを使用しクエンチング補正*を行う。

＊クエンチング補正：LSCはシンチレータの発光量を測定することで、放射能量を同定する。そのため、液性等による消光（クエンチング）に対し補正を行う必要がある。

② ICP-MS等：検量線を作成するため、RIから標準試料を作製する。

２．分析前処理時のロスの評価（回収率測定）

回収率測定は分析前処理の過程で分析対象核種に対してどの程度ロスが出るかを、既知量の同位体を添加、分析することで評価し、分析結果を補正するものであり、分析毎に実施する必要がある。

３．技術開発（測定妨害影響評価）

LSCを用いてβ線を測定し定量する核種（41Ca,90Sr等）は、妨害核種（同族核種や試料中濃度が高い核種）の影響を受ける。そのため、妨害核種の影響を評価し、測定対象核種を定量する方法を開発する。