

放射性物質分析・研究施設の検討状況

2016年 3月17日

東京電力株式会社

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



東京電力



はじめに

放射性物質分析・研究施設(以下、分析・研究施設)に関しては、次の3棟を整備する予定。

○施設管理棟

⇒分析作業員居室、事務室等から構成
(現在、建設に向けた準備中)

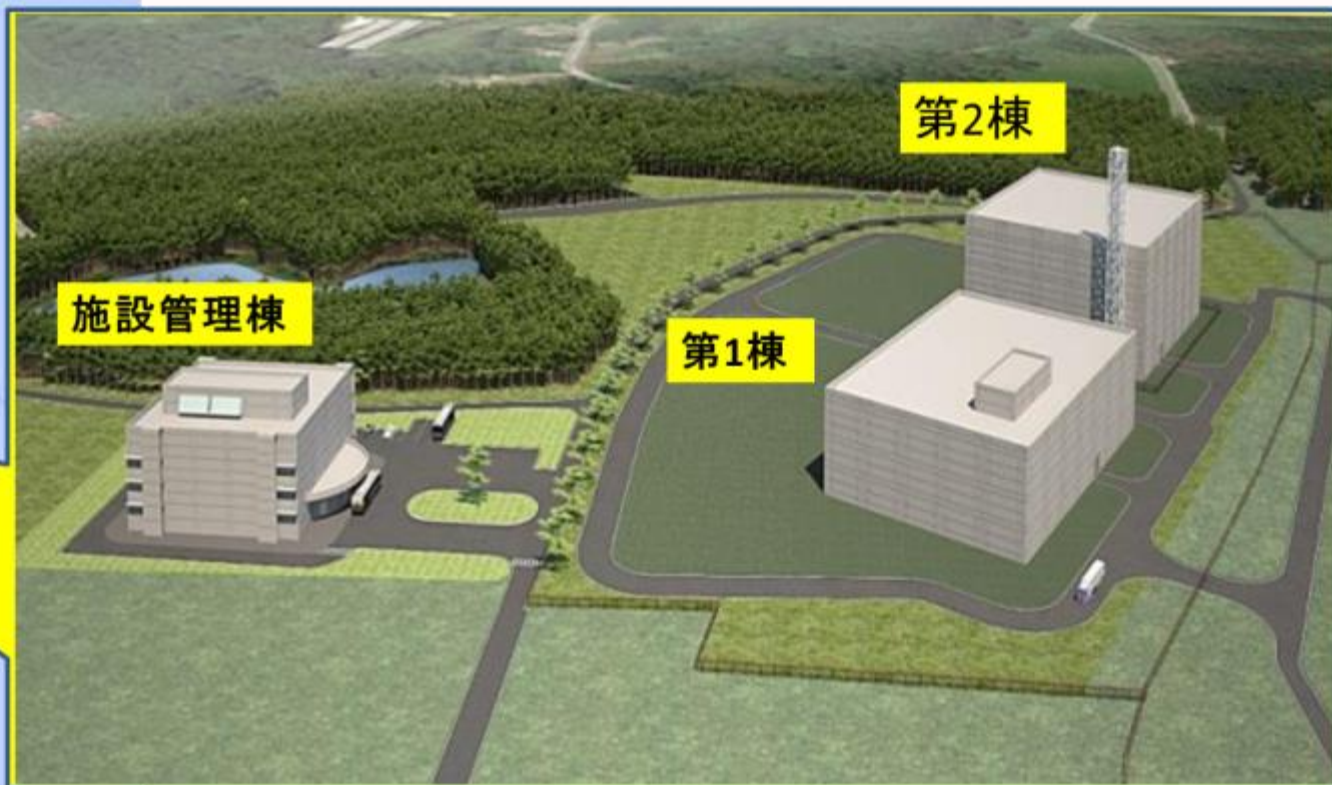
○第1棟

⇒低、中放射線量のガレキ類、焼却灰、水処理二次廃棄物等を扱うためのフード、グローブボックス及び鉄セルから構成
(現在、詳細設計中)

○第2棟

⇒高放射線量の水処理二次廃棄物、燃料デブリ等を扱うためのホットセル(コンクリートセル、鉄セル)等から構成
(現在、詳細設計に向けた準備中)

分析・研究施設のイメージ



- 施設管理棟：事務所
- 第1棟：主に低線量のガレキ類、焼却灰、水処理二次廃棄物等の分析を実施
- 第2棟：主に高線量の燃料デブリ、ガレキ類、水処理二次廃棄物等の分析を実施

分析・研究施設の整備計画(案)

項目	2015年度		2016年度		2017年度		2018年度		2019年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
施設 管理棟 (一般の施設)	詳細設計		建築工事				運用			
第1棟 (ガレキ類等を 分析する施設)	詳細設計		建築工事				運用			
第2棟 (燃料デブリ等を 分析する施設)			詳細設計				建築工事 (2021年中に運用開始予定)			

参考: 燃料デブリ取り出し時期は、2021年内

第1棟、第2棟の運用開始時期については、認可申請等も含めて精査中。

施設管理棟について

従業員の居室等のための、放射性物質を扱わないコールド施設。

主な機能は以下の通り。

- 分析作業員等の居室
- 分析データの処理、管理
- 会議室
- 事務室
- マニプレータ操作・分析作業等のモックアップや手順習熟訓練を行うためのコールド設備を設置したワークショップ等

建築概要は以下の通り。

- 延床面積 : 約4,600m²
- 階数等 : 地上4階
- 主要構造 : 基礎部: 杭基礎
- 地上部 : 鉄筋コンクリート造(プレキャストコンクリート工法)
- 建物用途等 : 分析作業員居室、事務室等
- 建物高さ : 約22m

第1棟の主な仕様(1)

■建築概要

延床面積	約9,450㎡
階数	地上3階
主要構造	基礎部:杭基礎 地上部:鉄筋コンクリート造 (プレキャストコンクリート工法)
建物用途等	放射性物質の分析・研究施設
建物高さ	約24m

■建築設備概要

空調・換気設備	給気系にHEPAフィルター、チャコールフィルターを設置 管理区域内の排気系にHEPAフィルターを設置
排水設備	管理区域排水は、分析系、建屋系の2系統

なお、今後の詳細設計の進捗にともない、第1棟の仕様の仔細は変わり得る。

第1棟の主な仕様(2)

■主な設備

フード:50基、鉄セル:4室、グローブボックス:10基

■分析対象物等の第1棟からの払出し

第1棟に受入れた分析対象物、分析に伴い発生する放射性廃棄物等は全て払出し後、固体廃棄物貯蔵庫等で保管

■受入物の条件

- ・ガレキ類及び水処理二次廃棄物等のみを扱い核燃料物質は扱わない。
- ・危険物ないし危険物を含有する可能性のある物質は、極少量のみ受入れる。
- ・取扱い線量率、寸法、質量

(a) 低線量の受入物

- 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

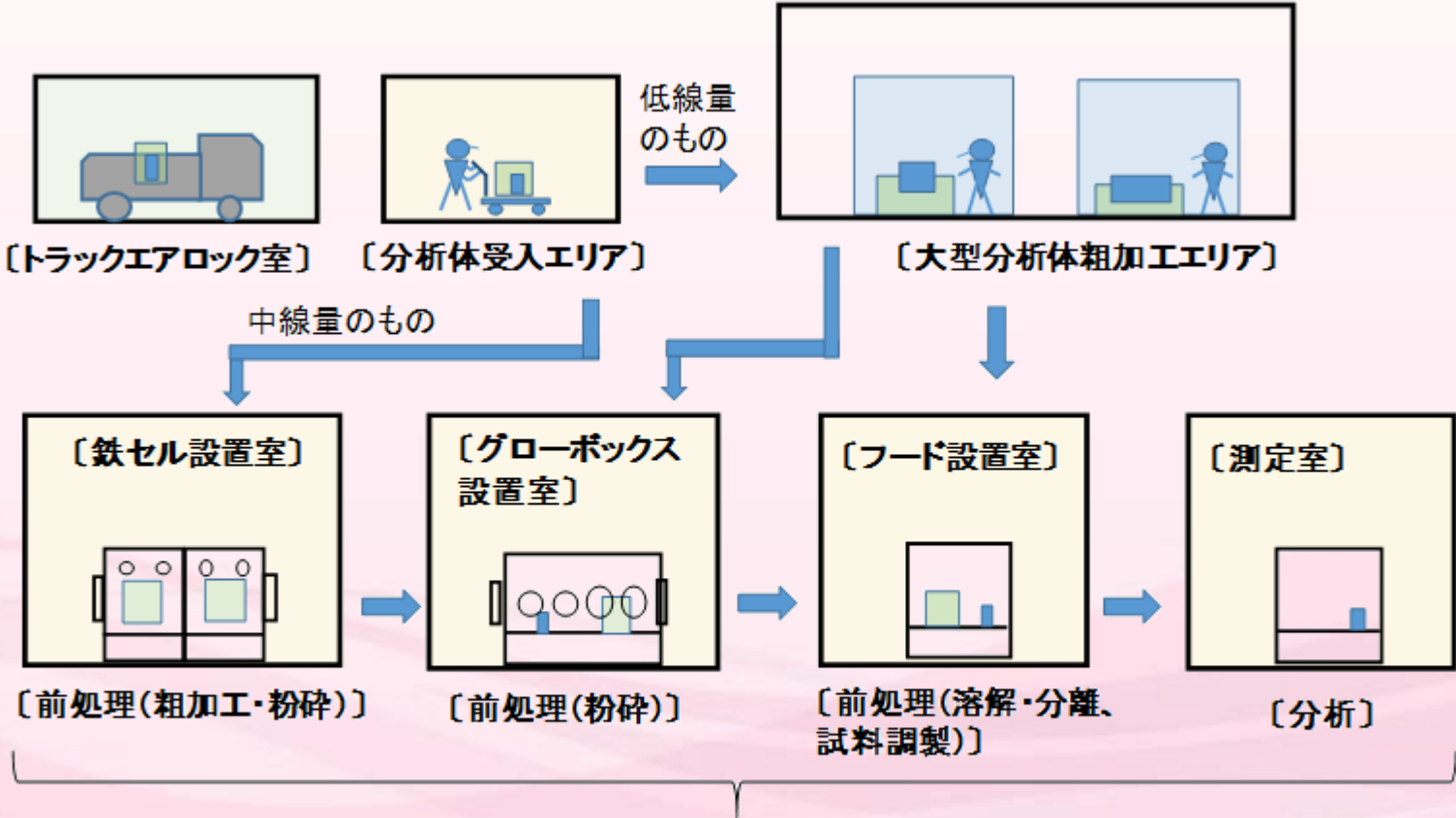
(b) 中線量の受入物(鉄セルでの取扱い)

- 線量率:1Sv/h以下
- 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)

なお、今後の詳細設計の進捗にともない、第1棟の仕様の仔細は変わり得る。

がれき等の受入れから分析、払出しまでの流れ(概略)

対象物: 低・中線量のガレキ類(伐採木、土壌含む)、焼却灰、
水処理二次廃棄物(スラッジ、吸着材等)等

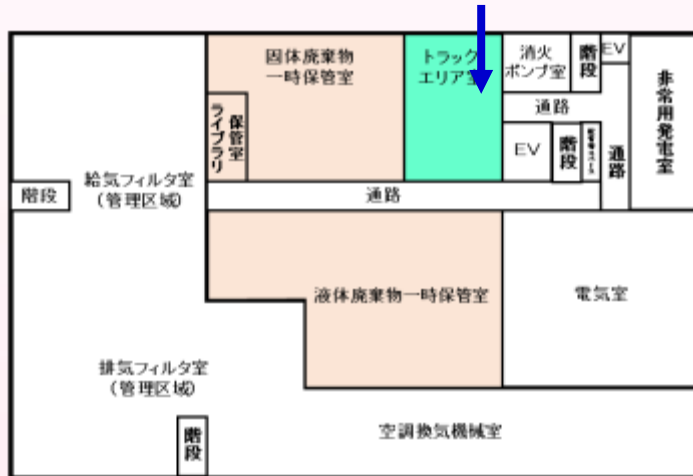


分析残試料、固体廃棄物・液体廃棄物 (払出し後、固体廃棄物貯蔵庫等で保管)

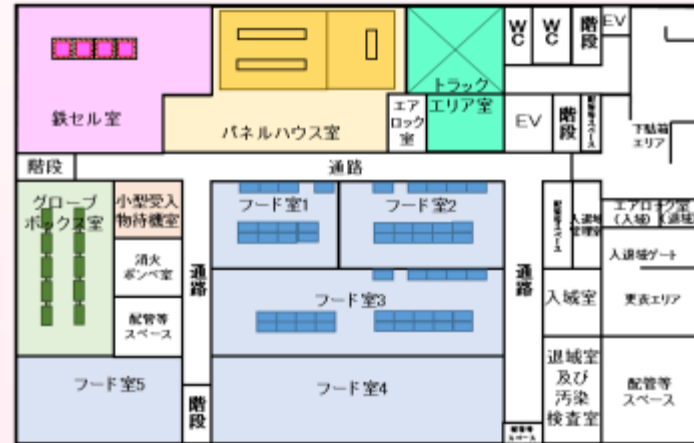
第1棟建屋レイアウト(現状案)

分析対象物については、1階のトラックエリア室で受入れ、2階にて、前処理を実施し、3階で分析(測定)を実施する。

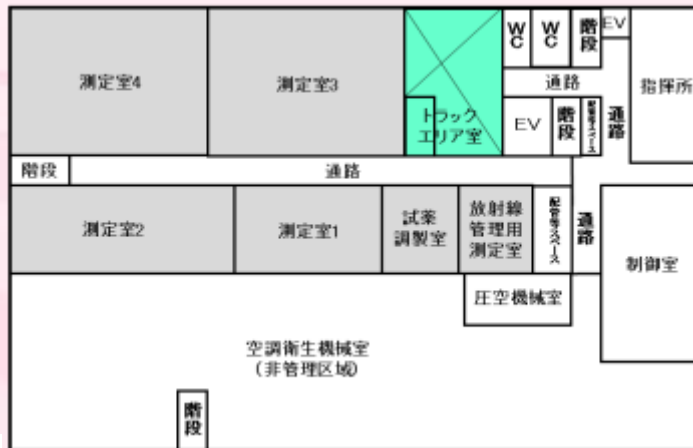
分析対象物



1階



2階



3階

- :トラックエリア室
- :パネルハウス
- :作業台
- :フード
- :鉄セル
- :グローブボックス
- :測定室
- :廃棄物等保管室

第1棟での受入物数(低線量試料)について

(1) 前提条件

○取扱いの仕方:

- ・分析対象物は、パネルハウス内にて粗粉碎し、そこから必要量を取り出し、それをフードに持ち込む(コンクリートガレキを想定)。
- ・フードにて、前処理を実施した後、分析を行う。

○取扱い線量: 表面線量1mSv/h以下

- ### ○フードに受け入れた分析対象物は、各々のフードにて、粉碎、酸、アルカリ融解、抽出操作等の前処理を行うが、各フードでの粉碎等の各々の前処理は、各々1日で実施することを想定。

(2) 年間の受入物数について

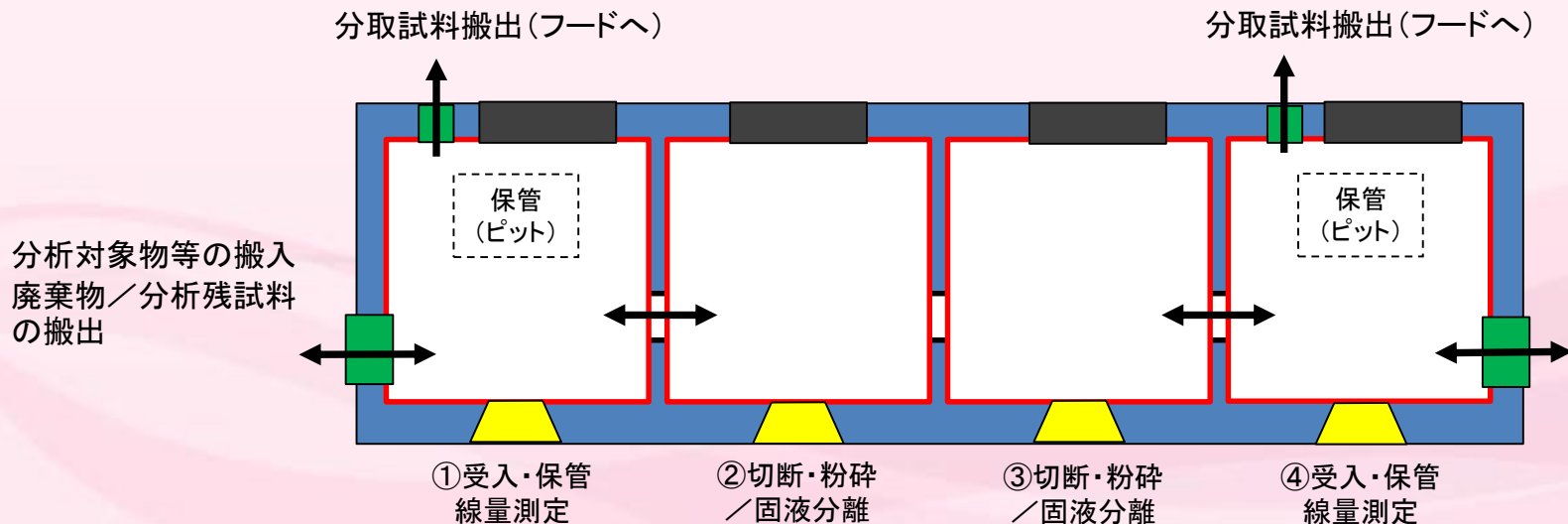
- ### ○200受入物/年を分析できるよう準備。

- ### ○フードは50基あり、分析技術者及び分析装置の確保により、最大800受入物/年の処理が可能となる。

第1棟の受入物数(中線量試料)の検討(1)

(1) 前提条件

- 中線量試料は、鉄セルで扱う。
- 取扱いの仕方:
 - ・分析対象物(コンクリート、金属等、水処理二次廃棄物等)の質量は2kg以下とし、遮蔽容器にて鉄セルに持ち込む。
- 取扱い線量: 表面線量1Sv/h以下
- 相互汚染防止の観点から、分析対象物1個の前処理が完了する毎に、鉄セルの除染を行う。
- 鉄セルは、2つのセルを一つのユニットとして扱う。



鉄セルのイメージ

→ : 分析試料及び分析残試料の流れ

第1棟の受入物数(中線量試料)の検討(2)

(2) 水処理二次廃棄物のみ受け入れる場合の年間の鉄セルでの処理数について

- 受入れ条件としては、水処理二次廃棄物のみで、最大50ml程度の容器で受入れ、表面線量率1Sv/h以下、質量2kg以下。
- 分析対象物は、3.5日毎に2試料の割合で受け入れる。
- 受け入れた分析対象物は、作業を開始してから約3.5日間で処理が完了し、その後、フードにて前処理を行う。鉄セルで想定している主な工程は、次の通り。

受入れ(保管)⇒外観観察⇒線量測定⇒固液分離⇒分取試料搬出(フードへ)
⇒残試料保管⇒廃棄物等搬出⇒セル除染⇒養生

- 第1棟の年間の受入れ日数を200日とした場合の鉄セルでの年間の処理数は、次の通り。

$2 \text{ 試料} \times 200 \text{ 日} \div 3.5 \text{ 日} \doteq 120 \text{ 試料}$

(3) コンクリート、金属等を受け入れる場合の年間の鉄セルでの処理数について

- 受入れ条件としては、表面線量率1Sv/h以下、質量2kg以下のみ。
- 分析対象物は、7日毎に2試料の割合で受け入れる。
- 受け入れた分析対象物は、作業を開始してから約7日間で処理が完了し、その後、フードにて前処理を行う。鉄セルで想定している主な工程は、次の通り。

受入れ(保管)⇒外観観察⇒線量測定⇒切断⇒粉碎／切削⇒分取試料搬出(フードへ)
⇒残試料保管⇒廃棄物等搬出⇒セル除染⇒養生

- 第1棟の年間の受入れ日数を200日とした場合の鉄セルでの年間の処理数は、次の通り。

$2 \text{ 試料} \times 200 \text{ 日} \div 7 \text{ 日} \doteq 60 \text{ 試料}$

今後、コンクリート、金属等を受け入れる場合の鉄セルでの処理数について、受入条件等の検討を行い、年間処理数120を目指す。

第1棟で想定する分析装置(1)

発電所事故により発生した放射性廃棄物の処分検討に関して、
主要な放射性核種を分析することを想定。

分析項目	分析装置名	用途
放射能分析	1 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
	2 ガンマ線スペクトロメータ (HPGe検出器※1)	ガンマ核種の分析
	3 ガンマ線スペクトロメータ (Ge-LEPS検出器※2)	低エネルギー ガンマ核種の分析
	4 ガンマ線測定装置 (NaI(Tl)シンチレーション検出器)	分離確認用
	5 アルファ線スペクトロメータ	アルファ核種の分析
	6 ガスフローカウンタ	ベータ核種の分析
元素分析	7 誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES)	微量金属元素の分析
	8 誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)	アクチノイド核種等の分析
	9 原子吸光光度計	微量金属元素の分析

※1: 高純度ゲルマニウム検出器

※2: 低エネルギー光子ゲルマニウム検出器

第1棟で想定する分析装置(2)

分析項目		分析装置名	用途
塩分濃度分析	10	イオンクロマトグラフ	塩素等の分析
有機物分析	11	全有機体炭素計	有機物の分析
表面分析	12	卓上顕微鏡(SEM-EDX)	試料の表面観察
	13	デジタルマイクロスコープ	試料の表面観察
化学分析	14	紫外可視分光光度計	水質汚濁法に係る分析
水素ガス分析	15	ガスクロマトグラフ	水素ガス等の分析
機械的特性	16	引張・圧縮試験装置	構造材料の応力評価
比表面・ 粒度分布	17	比表面積測定装置	粉体の比表面測定
	18	粒度分布測定装置	粉体の粒度分布測定

第2棟の詳細設計仕様案について

○前提

- ・第2棟においては、燃料デブリ、高線量ガレキ等を扱う。
- ・吸着材は取り扱うが、吸着塔そのものを受入れるための大型セルは設置しない。
- ・燃料デブリを収納した輸送容器の受入れについては、1回／月程度を念頭。

○主な設備

- ・コンクリートセル
- ・鉄セル
- ・グローブボックス
- ・フード

まとめ

- 施設管理棟(一般施設)は、本年中頃までには建設に着手すべく準備中。
- 第1棟は2016年度中には、建設に着手できるよう認可申請に向けた準備を含めた詳細設計を実施中。
- 第2棟については、2016年度上期頃に詳細設計を開始する予定。