

2号機燃料デブリの試験的取り出しによる 燃料デブリサンプルの受入れについて

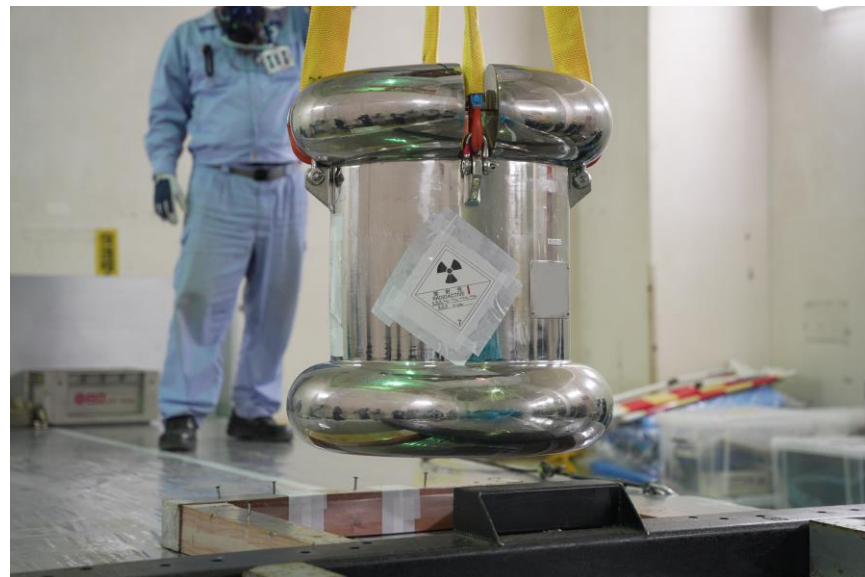
2024年 11月 28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

- 11月12日、2号機から取出された燃料デブリサンプルをJAEA大洗原子力工学研究所（大洗研）に受け入れました。

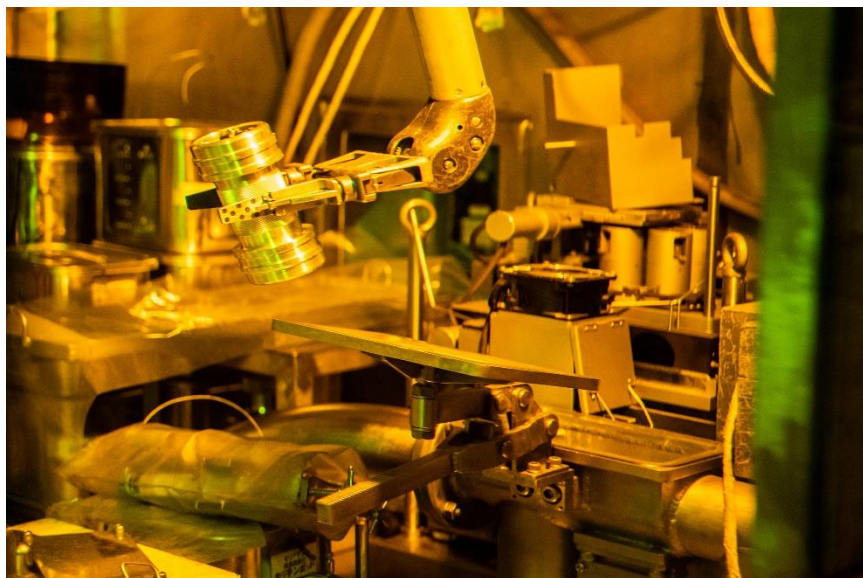


JAEA大洗研に入構する輸送トラック

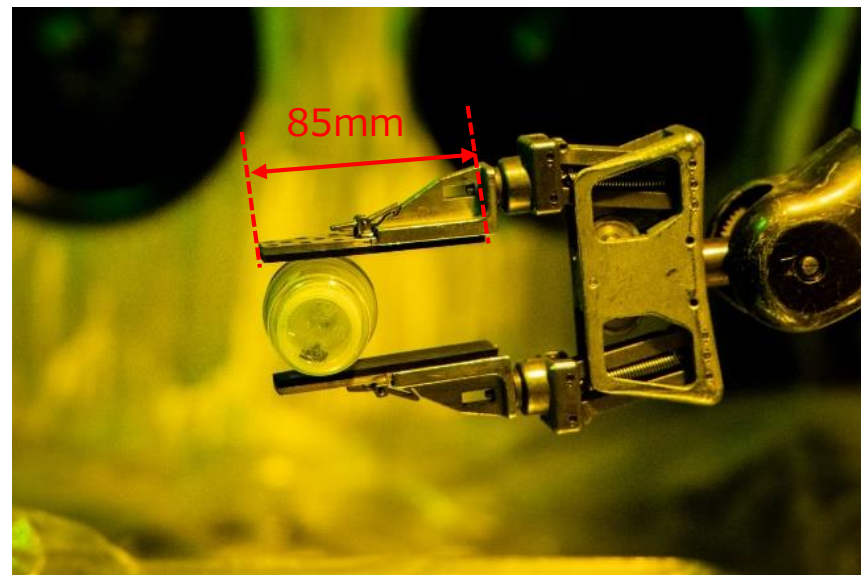


燃料デブリを収納したキャスク

- 11月14日より、照射燃料集合体試験施設（FMF）において、非破壊分析を開始しました。
- 現在、X線CTにより、数週間かけて、高解像度の密度分布を測定中です。
- 分析結果については、とりまとめ次第、ご報告予定です。

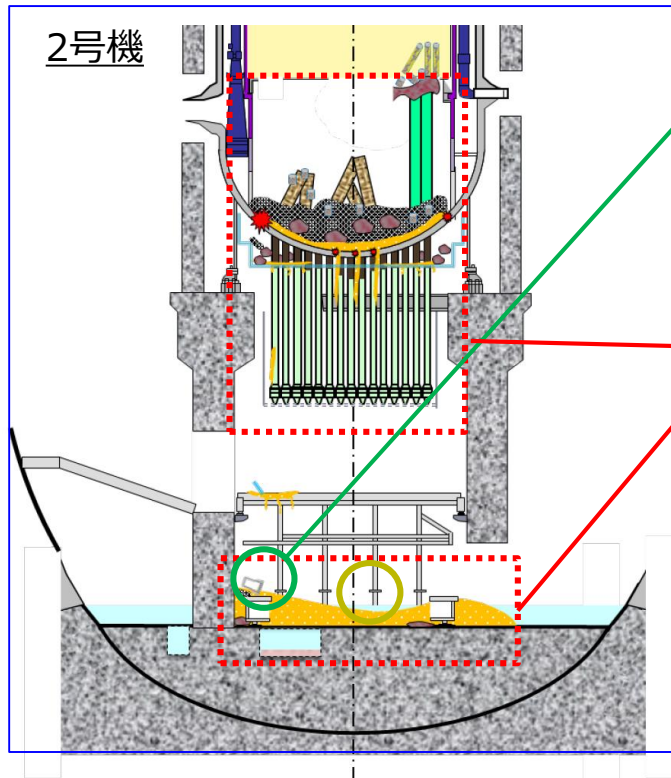


セルにおいてマニピュレータで
試料容器を受け取った様子



試料容器内の燃料デブリサンプルの様子

- 「サンプル取得箇所状況の把握」と「燃料デブリ生成過程の推定」を目的に分析を実施
- 燃料デブリを安全に回収し、十分に管理された安定保管を行うため、燃料デブリ取り出し本格化に向けた検討の基礎とする



1. サンプル取得箇所状況の把握

- **廃炉ニーズに即した情報**の取得

- ✓ サンプル中の主要構成成分（核種・元素）の種類・濃度等を把握し、各成分の由来を検討
- ✓ サンプル中の燃料成分の含有率・分布を把握

2. 燃料デブリ生成過程の推定

- **事故時の炉内環境の検討**を通じた、燃料デブリ性状の推定

- ✓ サンプル中でUを含む相の微細構造、構成相の組成や結晶構造等から、サンプルの生成条件を推定
- ✓ 既存の事故シナリオや内部調査結果との比較から、サンプル取得箇所の周辺を評価（今後採取される複数のサンプル分析結果を踏まえて評価）

1. サンプル取得箇所状況の把握

| 分析項目 | 分析方法 | 評価内容 |
|---------------------------------|--|---------------------|
| 基本情報 ・外観、重量 ・線量率 ・密度分布 | ・外観、重量、線量率測定 ・イメージングプレート(IP) ・X線CT | 基本情報の整理 |
| 元素含有率（元素組成） | ・ICP-MS | 燃料成分の含有率 主要成分の由来 |
| 元素、化合物分布 | ・SEM-EDX ・SEM-WDX ・TEM-EDX | 元素、化合物（空隙含む）の分布評価 |
| 同位体比 | ・TIMS ・SIMS | U同位体比 |
| 放射能濃度 | ・ γ 線スペクトロメトリ ・ α 線スペクトロメトリ | 注目核種とUとの帯同性 |

2. 燃料デブリ生成過程の推定

| 分析項目 | 分析方法 | 評価内容 |
|--------------|--|---------------------|
| U粒子等の結晶構造、組成 | ・SEM-EDX ・SEM-WDX ・TEM-EDX ・ラマン分光 | U粒子等の生成時の温度、雰囲気等の推定 |

- 複数分析機関により分析体制を構築し、分析を実施
- 分析の優先順位を設定し、サンプルの量及び分取状況に応じて対応※

※ サンプルの量や分取状況によって分析を実施しない項目もある。

進捗

- 11/12燃料デブリの受入れ
- 11/14分析開始（X線CT測定開始）

【福島第一原子力発電所 2号機】

↓ 燃料デブリ輸送

【JAEA大洗研】

X線CT
外観、重量、線量
イメージングプレート
SEM-WDX

非破壊分析

分取

【JAEA原科研】

【NDC】

【NFD】

優先①

固体分析
(機械分析)

SEM-WDX
TEM-EDX
SIMS

優先④

溶液分析
(化学分析)

ICP-MS
放射能分析

優先②

ICP-AES
TIMS
放射能分析

優先⑤

ICP-MS
ICP-AES

優先③

SEM-WDX
TEM-EDX
ラマン分光

主要な
分析結果

燃料成分元素組成
U同位体比
元素,化合物分布
放射能濃度

主要元素組成
U同位体比
放射能濃度

主要元素組成
微量元素組成
U同位体比

U結晶構造、組成
元素分布

| 分析方法略称 | 分析方法名 |
|---------|----------------|
| X線CT | X線コンピュータ断層撮影 |
| ICP-AES | 誘導結合プラズマ発光分光分析 |
| ICP-MS | 誘導結合プラズマ質量分析 |
| TIMS | 表面電離型質量分析 |
| SIMS | 二次イオン質量分析 |
| SEM | 走査型電子顕微鏡 |
| TEM | 透過型電子顕微鏡 |
| EDX | エネルギー分散型X線分析 |
| WDX | 波長分散型X線分析 |
| ラマン分光 | 顕微ラマン分光分析 |