

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
2024年 11月 28日公表資料

## 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

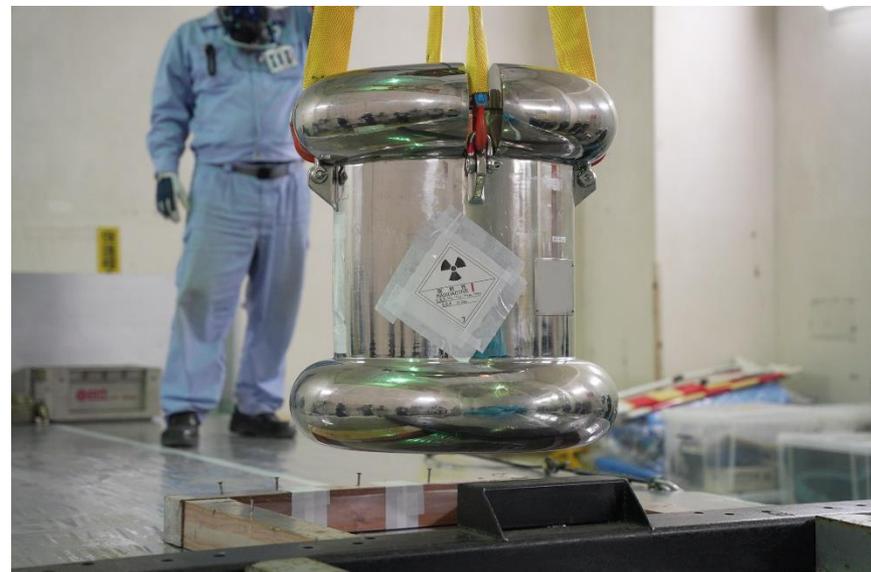
2024年 12月 20日

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。

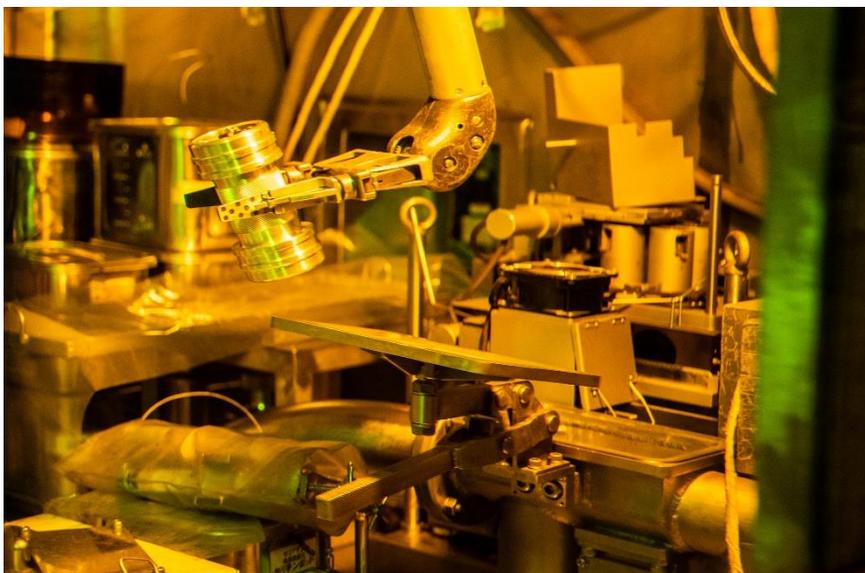


JAEA大洗研に入構する輸送トラック

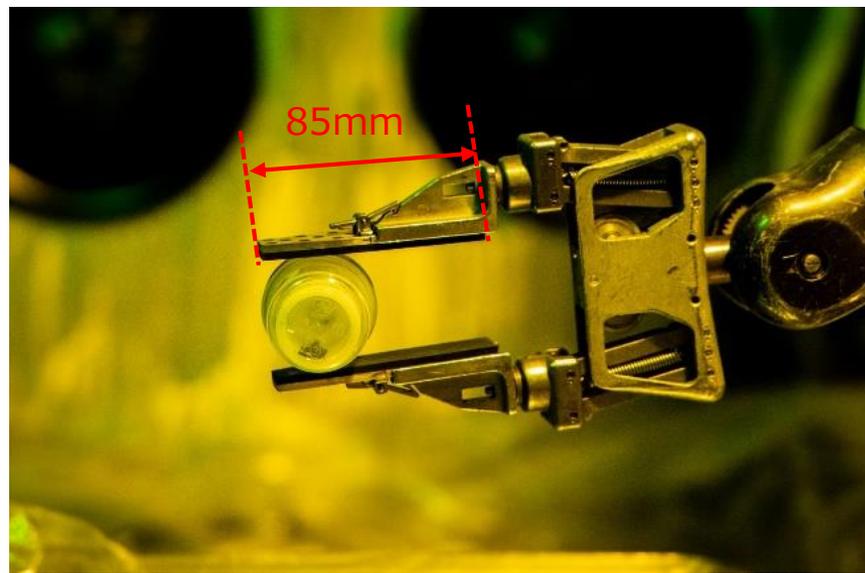


燃料デブリを収納したキャスク

- 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。

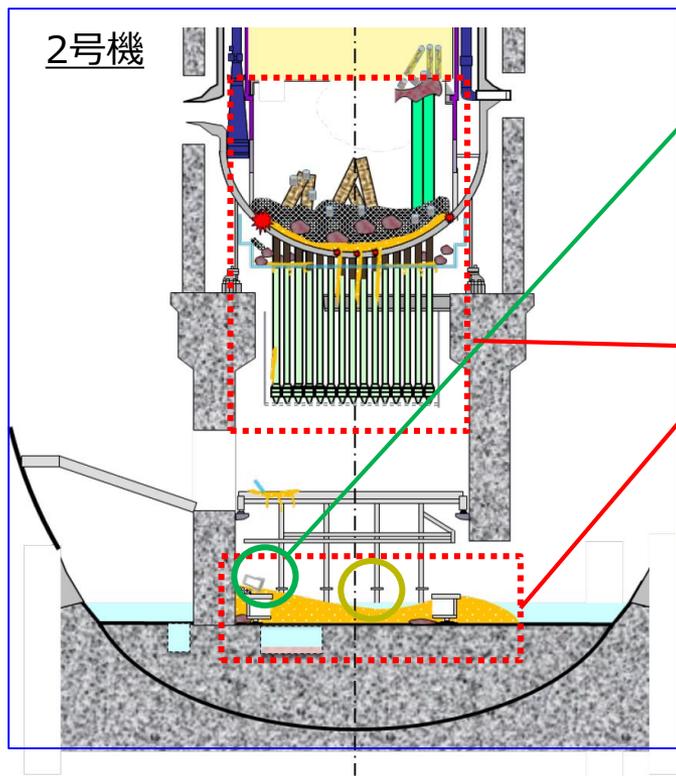


セルにおいてマニピュレータで  
試料容器を受け取った様子



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	・ $\gamma$ 線スペクトロメトリ ・ $\alpha$ 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※

【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、線量率、IP  
 γ線スペクトロメトリ  
 SEM-WDX

非破壊分析

分取

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

【JAEA原科研】

優先②

ICP-AES  
 TIMS  
 放射能分析

【NDC】

優先⑤

ICP-MS  
 ICP-AES

【NFD】

優先③

SEM-WDX  
 TEM-EDX  
 ラマン分光

大洗研：大洗原子力工学研究所  
 原科研：原子力科学研究所  
 NDC：MHI原子力研究株式会社  
 NFD：日本核燃料開発株式会社

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

進捗 ※ 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。

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

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
IP	イメージングプレート
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