





## 研究開発成果の1F廃炉現場適用事例

### 令和4年2月25日

## 福島研究開発部門 福島研究開発拠点 廃炉環境国際共同研究センター



基礎・基盤研究の全体マップ(2022年版) (案)



基礎基態研究の追求により

課題解決につながる

重要度評価

応用・実用研究開発により

課題解決につながる

#### 主な改善点

- □ NDF「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦 略プラン2021」、東電「廃炉中長期実行プラン2021」、原子力規制委員会「東京電力福 島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ」の取り込み
- □ 昨年度の重要度評価者による評価コメントを踏まえ、今年度重点的に情報を拡充すべ き課題を選定し、記載の充実を図った
- □ 重要度評価は外部6名、DH5名の計11名により様々な視点で評価



![](_page_2_Picture_0.jpeg)

マップを活用した研究成果(シーズ)の現場実装サイクル

![](_page_2_Picture_2.jpeg)

![](_page_2_Figure_3.jpeg)

![](_page_3_Picture_0.jpeg)

## マップを活用したJAEA中長期計画として進める研究の検討例

![](_page_3_Picture_2.jpeg)

![](_page_3_Figure_3.jpeg)

![](_page_4_Picture_0.jpeg)

![](_page_4_Picture_2.jpeg)

TEPCO

東電

![](_page_4_Figure_3.jpeg)

#### 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議(第91回)(令和3年6月24日)で試験速報を報告

![](_page_5_Picture_0.jpeg)

![](_page_5_Picture_2.jpeg)

![](_page_5_Figure_3.jpeg)

●<u>1F実機適用に向けた受託研究として廃炉・汚染水対策事業を開始</u>

![](_page_6_Picture_0.jpeg)

![](_page_6_Picture_2.jpeg)

### 廃炉現場の汚染分布を3次元マップで"見える化" 一見えない汚染を仮想空間で把握し、作業員の被ばくを低減一

O1Fでは機器やガレキが汚染しており、それらの汚染分布を正確に把握するためには汚染箇所を3次元的に特定する必要がある。 〇放射性物質を可視化するコンプトンカメラに、サーベイメータおよびレーザ光を利用した3次元空間認識デバイスを組み合わせることにより、任意の視点 から汚染箇所や空間線量率を俯瞰可能な3次元マップを描画するシステム(iRIS)を開発した。

コンプトンカメラ

![](_page_6_Picture_6.jpeg)

スタート&ゴール オペレータの歩行ルート 1/2号機排気筒 2号機排気筒下部の配管構造物に おいて高濃度の汚染を可視化 58.6 空間線量率 (μSv/h) 1F廃炉現場に適用 統合型イメージングシステム(iRIS) アウトカム

### 成果

- 〇汚染箇所に近づくことなく5 分未満のわずかな測定時 間で、1Fの1/2号機排気 筒付近の汚染分布や歩行 ルート上の線量率分布を可 視化したマップの描画を実 証した。
- 〇汚染分布や線量率分布を 可視化した3次元マップを仮 想空間に投影し、線量率低 減のための遮へいや除染 効果のシミュレーションが可 能となり、1F廃炉作業員の 被ばく低減に期待できる。

|● 作業環境の3次元モデリングと同時にγ線イメージを3次元化して表示することで、空間線量率及び汚染箇所を鳥瞰図として可視化し、廃止措置等の現場にお ける作業員の被ばく線量の低減や除染計画の立案に大きく貢献することが期待される。

![](_page_7_Picture_0.jpeg)

![](_page_7_Picture_2.jpeg)

ロニーズ・シーズのマッチング強化

▶ ニーズ・シーズマッチングを目的としたワークショップを試行

く令和4年度募集向け>

〇課題解決型廃炉研究プログラム

JAEAが考える1F廃炉ニーズの紹介

★GPSが届かず、分厚いコンクリートで遮られる環境下でロボットや測定者の位置を 検出する手法

★超高速、超低遅延、超多接続通信を見据えた遠隔監視技術、通信インフラ手法 1F廃炉現場での取り組み・課題(ニーズ)の共有

・JAEA楢葉センタ・IRID

アカデミア、産業界シーズの共有

・東京大学 ・岐阜大学 ・ソニー ・富士通

解決策として発展させられそうであるのかを総合討論

上記メンバーに加え

·東京電力 ·福島高専 ·参加者全員

〇国際協力型廃炉研究プログラム(日英)

英国との間でWEB会議によるワークショップを実施(約100人参加(各国約50人)) 事前打合せ、事後フォローアップにより提案につなげる取り組み

![](_page_8_Picture_0.jpeg)

![](_page_8_Picture_2.jpeg)

ロニーズ・シーズのマッチング強化

▶ 成果報告会

<令和3年度>

開催日時:令和4年3月10日(木)

目的:成果を1F廃炉現場につなげることを促進するために、ニーズ側に成果を分かりやすく届けることを目的として、アフターコロナも見据えた上で、成果報告会の開催方向を変更する。

項目	従来	改善改善
開催時期	1~2月	3月
報告対象	ロ頭発表:前年度の事業終了課題 ポスター:事業実施中の課題	パネルディスカッション R3年度:前年度事業終了課題+R3年度終了 動画作成:全課題 パネルディスカッション R4年度以降:当該年度終了課題 動画作成:全課題
報告形式	・ロ頭発表 ・ポスター発表(事業実施中の課題)	<ul> <li>・全課題10分程度の動画         <ul> <li>(動画は公開されるため著作権等配慮する)</li> <li>・動画を事前公開の上、パネルディスカッション形式による議論を 成果報告会当日に実施する</li> <li>・1F廃炉現場への適用をイメージできる2枚資料</li> <li>・QAセッションで動画に対する質問のコアタイムを設ける等。</li> </ul> </li> </ul>

タイムリーな成果の発信、パネルディスカッションによる次年度公募、現場適用への推進につながる効果を期待

![](_page_9_Picture_0.jpeg)

![](_page_9_Picture_1.jpeg)

![](_page_9_Picture_2.jpeg)

### □ 得られた成果の橋渡し

▶ 英知事業、機構研究で得られた成果の橋渡しを推進する。 ※橋渡し:1F廃炉現場実装、国プロ化、JAEA交付金研究取り込み等

## □ 成果橋渡し推進の芽だし

- ▶ 募集の前段階においてワークショップによるニーズ・シーズマッチングを試行する。
- ▶ ニッチな研究テーマも芽出しテーマとしてマッチングを試行する。

![](_page_10_Picture_0.jpeg)

![](_page_10_Picture_1.jpeg)

## 参考資料

![](_page_11_Picture_0.jpeg)

![](_page_11_Picture_2.jpeg)

![](_page_11_Figure_3.jpeg)

国内外のアカデミア・研究機関・企業に対し、60研究代表、再委託含め延べ185研究機関と連携

![](_page_12_Picture_0.jpeg)

### 情報発信の強化

![](_page_12_Picture_2.jpeg)

![](_page_12_Figure_3.jpeg)

![](_page_13_Picture_0.jpeg)

![](_page_13_Picture_2.jpeg)

	論文発表		JAEAレポート		口頭発表	
	累計 (H30-R1)	R2年度 ※繰り越した課題を除く	累計 (H30-R1)	R2年度	累計 (H30-R1)	R2年度 ※繰り越した課題を除く
共通基盤型	17	11	29	15	67	33
課題解決型	9	4	16	16	57	32
研究人材育成型	3	10	4	4	11	34
国際協力型	14	3	8	5	77	18
合計	43	28	57	40	212	117

※プレス発表については、東北大から2件の発表があった。 R3年度は、実施中につき今後集計予定

令和2年度成果含め以下の成果を公表済み 論文発表:71件 JAEAレポート:97件 ロ頭発表:329件 プレス発表:2件

![](_page_14_Picture_0.jpeg)

## 中長期的な人材育成機能の強化

![](_page_14_Picture_2.jpeg)

Org. A

Org. B

旅費ので

### 〇研究人材育成型廃炉研究プログラム

課題名(研究代表)	発表等(過年度)	連携ラボ等による研究人材育成			
放射線・化学・生物学的作用の 複合効果による燃料デブリ劣化 機構の解明(東工大・塚原代 表) ※7/IIに竹下代表から塚原代表に交代	查読付論文:0(0) 口頭発表等:0(0)	研究進捗は順調であることを中間フォローで確認。 クロアポ1名を配置済(博士研1名、特研生1名調整中) 本事業に携わった2名がCLADSに就職(R2年度1名、R3年度1名)。 コロナ禍において連携ラボ間の移動に制限があったもののWEB会議の活用、連 携ラボ(JAEA東海・富岡)での試験を継続できた。 ※クロアポ教員を竹下教授から塚原教授に変更(7/20)。			
燃料デブリ取り出し時における 炉内状況把握のための遠隔技 術に関する研究人材育成(東京 大・浅間代表)	査読付論文:5(3) 口頭発表等:15(8)	研究進捗は順調であることを中間フォローで確認。 クロアポ1名を配置済(博士研1名、学生実習生1名調整中) 月に1度のプロジェクト会議により確実に研究を進めた。プラントメーカとも意見 換を実施しており、実用化の議論も進展している。 コロナ禍において連携ラボ間の移動に制限があったもののWEB会議を活用し メーカも含めた連携を継続できた。			
燃料デブリ分析のための超微 量分析技術の開発(東北大・永 井代表)	查読付論文:0(0) 口頭発表等:8(0)	研究進捗は順調であることを中間フォローで確認。 クロアポ1名、博士研1名、特研生2名を配置済 連携ラボが大学、JAEAともに同じ敷地内にあることで、コロナ禍においても研究 に遅延が発生しにくい関係を継続できた。 国内初、実燃料プリ受入可能なグローブボックス移設の許認可取得。 特研生に対してJAEA研究者よりOJTによる教育や実験の指導を実施。			
化学計測技術とインフォマティッ クスを融合したデブリ性状把握 手法の開発とタイアップ型人材 育成(福島大・高貝代表)	查読付論文:5(0) 口頭発表等:11(3)	研究進捗は順調であることを中間フォローで確認。 クロアポ1名、博士研1名、特研生3名(延べ5名)を配置済 特研生からポスドクへのキャリアバス形成。 学内教育プログラム:セミナー、1F視察等で延べ69名の学生参加。 連携ラボが大学、JAEAともに同じ県内にあることで、コロナ禍においても研究に 遅延が発生しにくい関係を継続できた。 東京電カニーズに対する実機適用技術を東電に提案中。			

### ONEST Advanced Remote Technology and Robotics for the Decommissioning (ARTERD) Project Agreement締結

ONESTフェロー(R3年度)

(R2年12月8日)(21課題、1~6か月)

- ・韓国10名、イタリア3名、米国3名、英国2名、ドイツ1名、日本1名が 日本の機関11名、カナダの機関4名、イタリアの機関3名、米国の 機関2名の活動を希望して応募。
- ・新型コロナの状況を伺いつつも、着実に進捗している。

### 新型コロナにより中止

![](_page_14_Figure_11.jpeg)

![](_page_14_Figure_12.jpeg)

![](_page_15_Picture_0.jpeg)

## 英知事業成果の橋渡し例

![](_page_15_Picture_2.jpeg)

![](_page_15_Figure_3.jpeg)

![](_page_16_Picture_0.jpeg)

## 英知事業成果の橋渡し例

![](_page_16_Picture_2.jpeg)

![](_page_16_Figure_3.jpeg)

![](_page_17_Picture_0.jpeg)

## 英知事業成果の橋渡し例

![](_page_17_Picture_2.jpeg)

![](_page_17_Figure_3.jpeg)

![](_page_18_Picture_0.jpeg)

![](_page_18_Picture_1.jpeg)

## 燃料デブリの取り出しに向けたJAEAの取組

## ~ 研究インフラ整備を通じた現場作業へのサポートと 研究成果の現場実装 ~

### 令和4年2月25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

## JAEA

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組:全体像①

![](_page_19_Figure_2.jpeg)

![](_page_20_Picture_0.jpeg)

### <1F現場における燃料デブリ取り出しに向けた取組み>

![](_page_20_Figure_3.jpeg)

![](_page_21_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組:全体像③

![](_page_21_Figure_2.jpeg)

JAEAのミッション:「基礎基盤研究を通じ、安全・リスク評価を行えるナレッジベースの構築」

![](_page_22_Picture_0.jpeg)

燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 1) 楢葉遠隔技術開発センターにおける実規模モックアップ試験、操作訓練環境の提供①

1F作業環境を実規模で模擬するモックアップ試験エリアや、遠隔操作機器・装置の実証試験を行うための施設・設備を整備。 2号機からの燃料デブリ試験的取り出し等に向けたモックアップ試験及び操作訓練にも活用。

### 【燃料デブリ試験的取出しに向けた実規模試験(楢葉遠隔技術開発センター(NARREC)】

IRIDが、燃料デブリの試験的取り出しに向け、実物大の原子炉格納容 器(PCV)内のペデスタルモックアップ設備を設置し、アーム型アクセス装 (ロボットアーム)の遠隔操作手法の検証、操作員の訓練を予定。 置

![](_page_22_Picture_5.jpeg)

出展:資源エネルギー庁ウェブサイト (https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/debris\_3.html)

#### (利用事例①) 原子炉格納容器漏えい箇所の補修技術の実規模試験\*

IRIDが、PCVの下部にあたる圧力制御室(S/C)を実寸法 で1/8切り出した試験体を設置し、PCV下部の補修・止水技 術の試験を実規模で実施(2016~2019年度)

![](_page_22_Picture_9.jpeg)

![](_page_22_Picture_10.jpeg)

\*平成27年度補正予算 廃炉·汚染水対策事業費補助金

NARREC試験棟:実規模試験+要素試験エリア】

(1)ロボット試験用水槽

![](_page_22_Picture_14.jpeg)

![](_page_22_Picture_15.jpeg)

様々な水質等に応じた水中試験 が可能 形状:円筒型 直径:4.5m、水深:5m 水質:上水、工水、濁水、塩水 水温:常温~60℃

# (2)モックアップ階段

![](_page_22_Picture_18.jpeg)

様々な傾斜角、手摺幅等を組み 替えた試験が可能 傾斜角:40~55度 手摺幅:70~100 cm 踏板: 縞鋼板、グレーチング

(3)モーションキャプチャ

![](_page_22_Picture_21.jpeg)

広い空間(15m四方×高さ7m)における ドローン及びロボット等の動作計測・評価 が可能 高速度カメラ:16台 計測範囲:幅10m×奥行10m×高さ2m 幅 6m×奥行 6m×高さ5m

### NARREC管理棟(VR設備)

![](_page_22_Picture_24.jpeg)

(利用事例2)

![](_page_22_Picture_26.jpeg)

1F燃料デブリの取り出し作業を 想定した全国高専生による廃炉 創造ロボットコンテスト

![](_page_23_Picture_0.jpeg)

燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 1)楢葉遠隔技術開発センターにおける実規模モックアップ試験、操作訓練環境の提供②

燃料デブリ取り出しをはじめ廃炉計画の検討や訓練に活用できるよう、建屋・格納容器内のVRデータを整備し、1F廃炉関連メーカー等に提供するとともに、NARRECに整備したVR設備でも利用できるよう準備(2号機に加え、1・3号機も準備中)。

○2号機のVRデータ例(原子炉建屋 1階/地下階)

![](_page_23_Figure_4.jpeg)

○2号機のVRデータ例(格納容器内部 第1層/第2層)

![](_page_23_Figure_6.jpeg)

○VR設備(NARREC施設管理棟)

正面、右、左、床面の4面スクリーンに 各種3Dデータを投影可能(CAVE型)

![](_page_23_Picture_9.jpeg)

![](_page_23_Picture_10.jpeg)

出展: 資源エネルギー庁ウェブサイト (https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2019html/1-1-1.html )の「第111-4-1 原子炉発電所の構造」を元に作成

### (NARRECのVR設備及びデータについて)

- ○利用者の3D-CADデータや点群データ等、3Dデータを実寸法で没入型 (CAVE型)スクリーンに投影することも可能。
- ○NARRECが整備した1Fデータは、貸出データとして利用者の研究室等の NARREC以外で利用することも可能。(貸出は1Fの研究開発に限る)
- ○2号機燃料デブリの試験的取り出しのアクセスルートの確認が可能。

### (貸出データの利用実績例)

- ○1 F廃炉関連メーカー
  - 廃止措置に係る装置の搬入・搬出方法、干渉物のアクセス
  - ・切断・搬出方法などの工法検討に利用。
- ○研究機関

格納容器内へのアクセス、調査のための装置設計に利用。

![](_page_24_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 2)作業時の被ばく低減のための建屋内環境、線量・線源分布の見える化(DX技術活用)

東京電力と連携して「原子炉建屋内の環境改善のための技術の開発(被ばく低減のための環境・線源分布のデジタル化技術の開発)」 (廃炉・汚染水対策事業に関する補助事業)に令和3年度から着手。

- <u>燃料デブリの取り出し</u>の本格的実施に先立ち、<u>線量率が高い原子炉建屋(R/B)内でのアクセスルート構築準備作業を安全、効</u> <u>率的に行うための環境改善が必要</u>。
- このため、R/B内でのアクセスルート構築準備作業等において、作業員の高線量下での被ばく低減をサイバー空間上で被ばくを伴 <u>わずに検討できるシステムの構築(「線源・線量率推定システム」のプロトタイプの試作)</u>を目指している。

![](_page_24_Figure_5.jpeg)

![](_page_25_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 3) 大熊分析・研究センターにおける放射性廃棄物や燃料デブリ等の分析・研究施設の整備

1Fの放射性廃棄物や燃料デブリの性状等を把握するための分析や研究を行う放射性物質分析・研究施設を、1F隣接地に整備中。

#### 〇当面、JAEA茨城地区の既存分析施設で受入

![](_page_25_Figure_4.jpeg)

- ✓ 微量試料の放射光分析 (元素分析、化学結合等)
- √気孔率分析
- ✓結晶構造分析

#### **〇施設整備後、** 大熊分析・研究センター第2棟にて受入を予定

### 放射性物質を取扱うための設備の例※コンクリートセルの画像はJAEA先行施設のもの

![](_page_25_Picture_10.jpeg)

鉄セルの例

コンクリートセルの例

### 放射性物質分析・研究施設の整備(大熊分析・研究センター)

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(運用中) CLADSと連携し、分析手法の検討にも着手 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、ALPS処理水の第3者分析を行う施設。(建設中) 第2棟:燃料デブリ等の分析を行う施設(許認可・建設準備中)

![](_page_25_Picture_16.jpeg)

分析手法の検討(CLADSと連携)

![](_page_25_Picture_18.jpeg)

![](_page_25_Picture_19.jpeg)

サンプルを用いた分析技術・手法の検討結果等を 第1棟及び第2棟の分析・前処理工程に反映

![](_page_26_Picture_0.jpeg)

燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 4)燃料デブリの遠隔・その場・迅速簡易分析技術の開発

燃料デブリを炉内あるいは比較的近い場所において分析する「遠隔・その場・迅速簡易分析システム」の開発に向け、1F現場適用可能 な高耐放射線性を備えた可搬型レーザー誘起発光分析(LIBS)装置を開発。1Fサイト内において2号機から採取された試料(換 気ダクト片)の分析に成功。

![](_page_26_Figure_3.jpeg)

![](_page_27_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 5)模擬実験による燃料デブリ特性の検証と1F現場情報も活用した総合評価

廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)国際共同研究棟(富岡町)の大型装置を用いて事故挙動を再現する試験を実施し、 金属系デブリの生成挙動を評価。1F現場情報(デブリ堆積・分布、構造物破損、線量分布、サンプルデータ等)に基づく、 Backward analysisにより、1Fデブリに固有な材料科学的な特性を解明、推定図精緻化に知見提供。

制御棒ブレード破損試験装置(LEISAN)を用いた燃料デブリ形成メカニズムの解明

![](_page_27_Figure_4.jpeg)

![](_page_27_Picture_5.jpeg)

CLADS Webサイト研究紹介 「燃料デブリ取出しを見据えた炉内状況把握」 https://clads.jaea.go.jp/jp/rd/rd\_08.html

\*東京電力ホールディングス、福島第一原子力発電所 2号機 原子炉格納容器内部調査 実施結果 (2019年2月28日)

![](_page_28_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 5) PCV内等の線源・線量分布評価と炉内状況に係るデータベース・共有化

現場での調査結果も参照し、PCV内・建屋内の線源・線量率分布を総合評価し、関係機関へ情報提供・共有。 炉内状況把握、デブリ特性把握に関わる知見を「debrisWiki」としてデータベース化し提供・共有。

![](_page_28_Figure_3.jpeg)

#### debrisWiki debris 閲覧 ソースを表示 層歴表示 debrisWiki内を検索 Q ページ 議論 Wiki 2号機の事故進展 目次 [非表示] 1 事故進展の板要図 現場情報 2 原子炉スクラム~炉心損傷 1Fデータベース(公開資料検索 3 炉心損傷~燃料デブリの下部プレナム移行 4 振料デブリの下部プレナム総行~RPV破壊 情報集約网 5 RPV被捐以修 デブリ分布・RPV・PCV状態の推定図 6 事故後の状態および内部調査結 線量分布の推定図 事故違原 事故進展の概要図 事故進展の推定 1号株 ペデスタルへの 2号档 3号档 店賃信報(外部サイト 放射線物質モニタリングデータ ...... 3/15 3/15 3/15 3/15 2:00 3:00 4:00 3/15 3/15 3/15 3/15 3/15 その他のコンテ 解结拍量 81 82 83 廃炉における課題

#### 【コンテンツ】

現場情報・・・・福島第一発電所事故に関する資料を一元的に検索 事故進展・・・・最新の知見に基づく事故進展の検討結果 炉内状況・・・・炉内全体のデブリ等の分布の推定情報 分析データ・・・分析結果の生データ、分析結果の総合的な解釈 既往知見・・・・過去のシビアアクシデントや1F廃炉に資する研究情報

品質管理された知見・データを、1F廃炉に係るユーザー(研究者・ 技術者)に活用頂く体制が整った。

![](_page_28_Picture_8.jpeg)

debrisWiki https://fdada-plus.info

![](_page_29_Picture_0.jpeg)

燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 6)燃料デブリ特性評価と経年劣化メカニズムの解明

燃料デブリの特性評価のためのMCCI(溶融燃料とコンクリートの反応)試験の成果を東京電力等へ提供し、取出し工法検討や安全 評価等に反映。また、経年劣化メカニズムの解明にも取組み、長期的な保管の安全評価等に必要な知見を収集。

![](_page_29_Figure_3.jpeg)

![](_page_30_Picture_0.jpeg)

### 燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 6) 燃料デブリの熱解析による炉内の冷却状況の確認

燃料デブリ取出しに向けて、注水時・注水停止時の燃料デブリ及び周辺の温度分布を評価するとともに、評価結果について実際のプラン トデータ解析により評価精度を検証し、冷却水供給低減や水位コントロールの検討において必要とされる基盤データとしてとりまとめ、廃炉 事業者等に提示。

![](_page_30_Figure_3.jpeg)

#### 高度化した熱水力解析手法を用いた、1F炉内に堆積している燃料デブリの熱分布解析

- 解析手法の妥当性を確認するための 試験データを取得。 ● 現状の注水時のプラントデータとの比較
- を行うとともに、空冷時の温度分布を評 偭。
- 再注水時などの評価のための機能拡 張、導入したモデルの評価・改良を実 施中(~R4)。

### 成果

- 開発した温度分布評価・解析手法のモデ ル妥当性を確認
- 1F2号機のプラントデータ解析により評価精 度を検証
- 空冷時(注水停止時)の温度分布を評価

![](_page_31_Picture_0.jpeg)

燃料デブリ取り出しの安全・着実な実施に向けたJAEAの取組: 6) 被ばく線量評価のためのa線イメージング検出器開発

内部被ばくへの影響が大きい作業環境中のa線ダストの濃度状況や粒径を迅速に評価するため、a線イメージング検出器を開発。放射 線防護や被ばく線量評価に適用することで、現場における作業員の被ばく線量の低減や除染計画の立案への活用が期待される。

![](_page_31_Picture_3.jpeg)

超高位置分解能a線イメージング検出器 SiPMアレー→高感度CCDアレー 空間分解能400µm→16µmに向上

![](_page_31_Picture_5.jpeg)

CLADS Webサイト研究紹介 -α/B検出器の開発」 https://clads.jaea.go.jp/jp/rd/rd\_07.html

#### aB弁別型検出器、超高位置分解能a線イメージング検出器の開発

![](_page_31_Picture_8.jpeg)

aB弁別型検出器及び、超高位置分解能a線イメージング検出器を開発 東電受託事業において、1F廃炉現場での実証試験を実施

\*Y. Morishita et al., Sci. Rep. (2021) 11(1), 1-11.

100 µm