

廃炉プロセス 「燃料デブリ取り出し」  
検討対象 「建屋内状況把握」  
課題 「建屋内の汚染状況の把握」

## ニーズ

### 1. 建屋内の線量を計測・評価したい

燃料デブリ取り出し：【短期】

#### 望ましい現状とその理由

- 建屋内除染や燃料デブリ取り出し作業、そして最終的な解体時の被ばくリスクを低減するためには、建屋内に存在する核種や空気濃度及び表面密度等の汚染状況に関わる情報を把握しておくことが望ましい。
- 被ばく管理の観点から線量率と放射能（線源）分布の違いを明確にしたうえで、本来の目的・用途を設定することが望ましい。

#### 理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 現状、東京電力ホールディングス株式会社の Web サイトに公開されている原子炉建屋内のサーベイマップのように、各号機の位置毎に空間線量率のデータを採取している。
- 今後、空气中放射能濃度をより正確に把握するために、建屋内に存在するラドントロンによる  $\alpha$  線と  $\beta$  線、 $\gamma$  線バックグラウンド、そして U、Pu 微粒子からの  $\alpha$  線などを、高効率、低検出下限で識別測定できる環境測定・把握技術の実現が望まれる。

#### （参考）関連する研究課題

##### 実施されている研究課題

- H29 年度英知「高線量率環境下における小型半導体を用いたバーチャルピンホールカメラの開発」
- H30 年度英知「ガンマ線画像スペクトル分光法による高放射線場環境の画像化による定量的放射能分布解析法」
  - － <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2019-036.pdf>
- R1 年度英知「ガンマ線画像スペクトル分光法による高放射線場環境の画像化による定量的放射能分布解析法」
  - － <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-044.pdf>
- R1 年度英知「一次元光ファイバ放射線センサを用いた原子炉建屋内放射線源分布計測」
  - － <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-063.pdf>

### 検討されている研究課題

- 課題リスト「無人遠隔放射線分布測定システムの開発」
- 課題リスト「高線量測定用  $\gamma$  カメラの開発」
- 課題リスト「小型放射線センサーの開発」

## 2. 作業エリアの汚染状況を把握したい。

燃料デブリ取り出し：【短期】

### 望ましい現状とその理由

- 燃料デブリ取り出し時には建屋内の特定のエリアが作業現場となるため、作業工程の具体化・精査を進めるにあたり、作業現場の線量を把握し、必要に応じて更なる線量低減策を講じる必要がある。
- そして、建屋内除染や燃料デブリ取り出し作業時の被ばくリスクを低減するため計測した汚染状況を評価し、最適な除染手順やアクセス経路等を推定できることが望まれる。特に、格納容器内部の燃料デブリ取り出しのために検討されている原子炉建屋 1 階の X-6 ペネ周辺のエリアや、圧力容器内部の燃料デブリ取り出しのために環境整備をする必要のあるオペレーションフロアが重要となる。
- 燃料デブリ取り出し時等に加工が生じた場合の安全性を確保するために、タービン建屋のドライアップやデブリ取り出しのための PCV 内アクセスに伴う放射性ダストの建屋内への二次拡散の影響を考慮しておくことが望ましい。

### 理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 作業エリアにおいて重要となる放射線防護を適切に実施するために、建屋内の作業員が立ち入るエリアの作業環境（対象核種、線量当量率、空気濃度、表面密度）を分析・計測等を用いて把握する必要がある。
- 放射線環境を統合的に把握するためには、作業環境に関するデータを個別に収集するツールの充実化を進めるだけでなく、線源分布と線量率の空間分布とを統合的に、整合性を以て評価、予測できる様な環境把握・情報のシステム構築が望まれる。さらに、空气中放射能濃度分布をも統合して考える道筋をつけることで、統合的な環境把握システムを構築していくことが今後の課題である。
- 特に、建屋内汚染状況の把握は現場において非常に苦労が伴っている。インベントリが高い箇所を優先的に除染することが望ましが、そもそも汚染分布状況を把握するためには、空間線量だけではなく表面線量も必要となる。すなわち、データの取得自体が難しく、また、表面線量の測定は費用を要するため、効率良く、容易に分析する技術が求められる。
- また、建屋内作業エリアの作業性を向上させるために、現状では常設照明がなくテンポラリー照明である建屋内の視認性を高めることも必要となる。

## （参考）関連する研究課題

### 実施されている研究課題

- R1 年度英知「一次元光ファイバ放射線センサを用いた原子炉建屋内放射線源分布計測」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-063.pdf>

### 検討されている研究課題

特になし

## 関連する課題

- デブリ-202「遮へい・除染対策」
- デブリ-203「建屋内エリアの作業員被ばく管理」
- デブリ-204「境界線量評価」
- デブリ-217「燃料デブリへのアクセスルートの構築」
- デブリ-218「燃料デブリ取り出し装置・機器の開発」
- 共-1「遠隔技術」
- 共-2「可視化技術」
- 共-3「測定・分析技術」