

廃炉プロセス「燃料デブリ取り出し」

検討対象「作業環境の向上」

課題「建屋内エリアの作業員被ばく管理」

ニーズ

1. 作業員被ばくを管理・モニタリングしたい。

燃料デブリ取り出し：【短期】

望ましい現状とその理由

- 作業員の外部被ばく・内部被ばくを低減するため、作業環境における核種情報や線量をモニタリングできることが望ましい。
- 特に、燃料デブリ取り出し時に気中に飛散する放射性微粒子の性状、濃度のタイムリーな把握が望まれる。
- また、作業環境のモニタリングに加えて、安全な作業を実施するために、建屋内における作業員の位置情報をタイムリーに把握することが望まれる。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 外部被ばく・内部被ばくそれぞれにおける管理上の着目核種について評価・選定することが求められる。
- 上記の観点で、リアルタイムモニタリングが可能な技術が求められる。
- また、例えば、 α ・ β 核種の内部とりこみリスクに備えたバイオアッセイや体外計測（肺モニタリング等）を用いた総合的な内部被ばく線量評価体系の整備が求められる。現行のバイオアッセイでは、分析に時間がかかること、廃炉作業においては多様な核種を対象とした多数の作業員のモニタリングが必要となることから、十分な精度・速度を担保した内部被ばく線量評価のための手法開発が求められる。

（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「低線量・低線量率放射線被ばくによる臓器別酸化ストレス状態の検討」
 - － <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-048.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>
- 廃炉・汚染水対策事業「安全システムの開発（被ばく線量評価のための分析手法の技術開発）」

- H30 年度英知「ラドンを代表としたアルファ核種の吸入による内部被ばくの横断的生体影響評価」
- H30 年度英知「iPS 細胞由来組織細胞における放射線依存的突然変異計測系の確立」
- R1 年度英知「幹細胞動態により放射線発がんを特徴付ける新たな評価系の構築」
- R3 年度英知「福島第一原子力発電所の廃止措置における放射性エアロゾル制御及び除染に関する研究」
- R3 年度英知「アルファ微粒子の実測に向けた単一微粒子質量分析法の高度化」

検討されている研究課題

- 特になし

2. 安全かつ効率的な作業計画をたてたい。

燃料デブリ取り出し：【短期】

望ましい現状とその理由

- 法令で定められた 被ばく線量限度（50mSv／年及び 100mSv／5 年）を下回るように、作業工法・作業時間・作業員の人数を検討・設定することが望まれる。
- 効率的な作業を実施するために、建屋内での作業装備（全面マスク、タイベック、アノラック）の簡素化を図ることによる作業員負担の軽減が望まれる。
- 安全な作業を実施するために、建屋内における作業員の位置情報をタイムリーに把握することが望まれる。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 作業エリアの線量・核種情報（ニーズ①が満たされていたとしても、いなかったとしても）を基に、最適な作業計画（作業工法・作業時間・作業員の人数・装備、等）を立案できる方法が求められる。
- その前提として、作業員の被ばく線量の推定評価を行うことが求められる。
- また、作業員の被ばくが個人に偏ることがなく、作業員全体の被ばくも低減できる長期的な作業計画を作成し、適切に被ばく管理できる方法が必要である。作業計画、被ばく管理を効率化できるデータベースの整備を行い、福島第一原子力発電所全体の種々の情報を統合的に管理、運転するシステムの構築が求められる。
- なお、2021 年度から廃炉・汚染水対策事業による研究開発として、環境調査データを用いた放射線源の特定、デジタル技術によって可視化する環境・線源分布のデジタル化技術の開発が行われている。

（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「低線量・低線量率放射線被ばくによる臓器別酸化ストレス状態の検討」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-048.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>
- H30 年度英知「放射性微粒子の基礎物性解明による廃炉作業リスク低減への貢献」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2019-041.pdf>

検討されている研究課題

- 特になし

関連する課題

- 汚染水-101「汚染源の現状把握」
- デブリ-103「FP の状況把握」
- デブリ-104「PCV・RPV 内部の線量の把握」
- デブリ-106「建屋内の汚染状況の把握」
- 共-2「可視化技術」