

廃炉プロセス 「燃料デブリ取り出し」

検討対象 「炉内状況把握」

課題 「PCV・RPV 内部の線量の把握」

ニーズ

1. PCV・RPV 内部の線量を計測・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

- 燃料デブリ取り出しを安全かつ円滑に効率的に行うためには、気中及び水中も含めた原子炉内の線量評価及び線量分布を把握することが望ましい。
- 燃料デブリ取り出しに際し、中性子の計測や水素の計測により作業安全やリスク低減を図ることができることが望ましい。
- 特に耐放射線性の観点から、炉内の線量に関する情報を、燃料デブリ取り出しの機器設計に反映できることが望ましい。

理想と現実のギャップ／解決すべき課題

- 1～3号機のいずれも、FP 移行経路の推定から、シールドプラグの間隙は高線量であると推定されており、移行経路上、オペフロからみて上方にあたる原子炉ウェル全体も高汚染と推定される。また、圧力容器内は構造物や壁面に FP 付着があると考えられ、線量は高いものと推定される。
- 1号機に関してこれまでに調査された具体的な線量は以下である。
 - ・ 1階グレーチング上 $4.7\text{Sv/h} \sim 9.7\text{Sv/h}$ (2015/4/10) PCV 底部は堆積物に近づくに従い線量は高くなり、床面から約 $0.3 \sim 1.6\text{m}$ の位置でおよそ数 ~ 10 数 Sv/h (2017/3/18~19、3/22)
 - ・ ペDESTAL開口部付近の線量（床面から約 1m ）は $\sim 9.4\text{Sv/h}$ 。（2017/3/20~22）
 - ・ トーラス室水位上部で最大線量 920mSv/h (2013/2/20)
- 2号機に関してこれまでに調査された具体的な線量は以下である。
 - ・ ドライウェル気相部 $31.1\text{Sv/h} \sim 72.9\text{Sv/h}$ (2012.3.27) CRD 交換レール上 $24\text{Sv/h} \sim 36\text{Sv/h}$ (2013.8.12)
 - ・ CRD レール上部空間約 10Gy/h 以下 \sim 約 70Gy/h (2017.1.26)
 - ・ ペDESTAL内壁付近約 10Gy/h 以下 (2017.1.30)。
 - ・ ペDESTAL内壁付近（CRD レール側）のプラットフォーム高さから約 2m 下まで、 $7 \sim 8\text{Gy/h}$ 程度 (2018.2)

- CRD レール上約 70Gy/h～約 80Gy/h(2017.2.9～2.16)
- D/W 内水 1.0mSv/h 以下 (2013.8.7)
- トーラス室気相部 4.3～134mSv/h (2013.4.11)
- トーラス室液相部 18.7～23.7mSv/h (2013.4.11)
- 3号機に関してこれまでに調査された具体的な線量は以下である。
 - PCV 壁面近傍の気相部で約 1Sv/h X-53 ペネ出口から約 550mm のところで約 0.75Sv/h (2015/10/30)
- 今後は未調査の部分の線量を推定、調査することが望まれるが、特に燃料デブリ取り出しの工法に反映するために、アクセスルートやデブリ近傍の線量を把握・推定し、機器設計に活用していくことが課題である。また、局所的に線量の高いエリアを把握し、FP が集中するメカニズムの解明とも合わせて PCV 内部線量に関する情報を高度化する必要がある。

(参考) 関連する研究課題

実施されている研究課題

- H27 年度英知「プラント内線量率分布評価と水中デブリ探査に係る技術開発」
 - https://www.kenkyu.jp/nuclear/result/h28_decommi/pdf/sys_p06.pdf
- 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>
- H30 年度英知「過酷炉心放射線環境における線量測定装置の開発」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2019-033.pdf>
- R1 年度英知「過酷炉心放射線環境における線量測定装置の開発」
 - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-051.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「シンチレータと光ファイバを用いた高放射線場の遠隔放射線計測」
- 課題リスト「プラント内の最確な線源分布と線量評価技術開発」
- 課題リスト「線源評価技術開発」
- 課題リスト「高線量測定用 γ カメラの開発」

関連する課題

- デブリ-103「FP の状況把握」

- デブリ-105「炉内状況の知見集約」
- 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-213「燃料デブリ取り出し方針」
- デブリ-214「デブリ回収戦略の構築」
- デブリ-217「燃料デブリへのアクセスルートの構築」
- 共-1「遠隔技術」
- 共-4「耐放射線性」