

廃炉プロセス「共通項目」  
検討対象「耐放射線性」

## ニーズ

### 1. 耐放射線性技術を確立したい

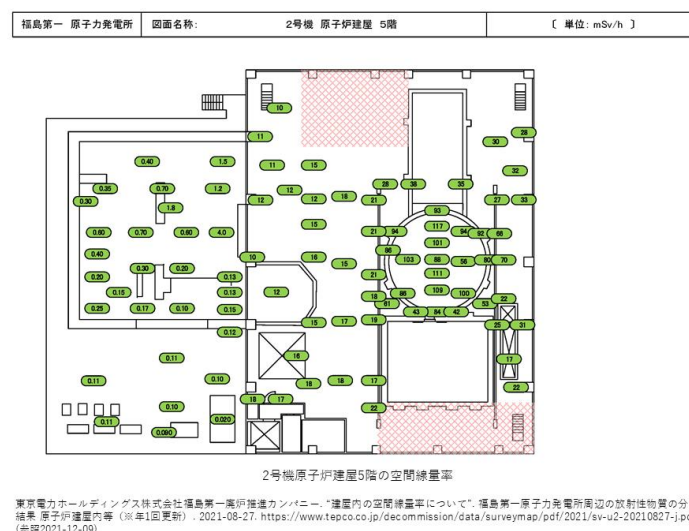
燃料デブリ取り出し：【中期】

#### 望ましい状態とその理由

- 建屋内や PCV 内では非常に線量が高いエリアが存在するため、そこで用いる機器等には高い耐放射線性が求められる。
- 電子機器の耐放性は燃料デブリ取り出し装置・機器の開発他の中でも重要となる。

#### 理想に対する現状

- 2021 年 9 月に、2 号機の原子炉格納容器のウェルプラグの表面付近で、毎時 1.2 シーベルトの高い放射線量が確認された。線量調査結果を基に除染、ウェルプラグ上部等への遮蔽体設置を行い、2022 年 5 月に再度線量低減効果を確認している。今後、オペフロ南側の開口部設置作業を実施予定であり、作業エリアが再度汚染するリスクがある。
- 以下に 2020 年度の 1 年間に計測された原子炉建屋内での空間線量率のうち、1～6 号機の中で最も高い場所（117mSv/h）を含む 2 号機原子炉建屋 5 階の測定結果を示す。



よりも厳しい条件下での照射試験及び実際の現場環境に合わせた条件の照射試験において、メーカー仕様通りの耐放射線性を確認できないものがあった。

## 解決すべき課題

- 高い耐放射線性が求められる機器等としては、各種センサー、半導体パーツ、ケーブル、カメラ、等が挙げられる。
- どの程度の耐放射線性が求められるかについては、使用される環境の線量、使用される時間（累積線量）に依存するため、具体的にどのような環境においてどのように使われる機器であるかを想定した上で開発を行うことが重要となる。
- 原子炉建屋内において運用されているロボット（例：米国 Boston Dynamics 社製四足歩行ロボット「Spot」等）について、メンテナンスコスト算出の観点から耐放性の調査が必要である。
- 耐放性の調査がなされた機器について、それらの情報が共有するためのデータベースの構築が必要である。

## 参考文献

- 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 2025、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、2025 年 10 月 30 日
  - [https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20251030\\_SP2025FT.pdf](https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20251030_SP2025FT.pdf)

## （参考）関連する研究課題

### 実施されている研究課題

- H28 年度英知「廃炉作業ロボット向け耐放射線組み込みシステムの開発」
  - [https://www.kenkyu.jp/nuclear/result/h29/document/H29eichi\\_houkokukai\\_shiryo\\_poster\\_27.pdf](https://www.kenkyu.jp/nuclear/result/h29/document/H29eichi_houkokukai_shiryo_poster_27.pdf)
- R1 年度英知「再臨界前の中性子線増に即応可能な耐放射線 FPGA システムの開発」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2024-008.pdf>
  - [https://youtu.be/sqcPKBWxj1w?si=\\_X6uFQo7UzY0yj04](https://youtu.be/sqcPKBWxj1w?si=_X6uFQo7UzY0yj04)
- R1 年度英知「耐放射線性ダイヤモンド半導体撮像素子の開発」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2023-003.pdf>
- R2 年度英知「遮蔽不要な臨界近接監視システム用ダイヤモンド中性子検出器の要素技術開発」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2023-020.pdf>
  - <https://youtu.be/dYAIUYNQOKo?si=zesQJoyCe5UMN-Zw>
- R2 年度英知「無人航走体を用いた燃料デブリサンプルリターン技術の研究開発」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2024-020.pdf>
  - <https://youtu.be/QKqFSq2CWk8?si=FujFbU6Bw9GpFd9Y>
- R4 年度開始「耐放射線プロセッサを用いた組み込みシステムの開発」
  - <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2025-022.pdf>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=nUehMntt58U>
- R5 年度英知「遮蔽不要な耐放射線性ダイヤモンド中性子計測システムのプロトタイプ開発」
  - <https://youtu.be/zS-iLyr2b-Q?si=xPRmB2NOc6E7wsRM>

- R6 年度英知「高放射線耐性を有する無線データ伝送用チップセットの要素開発(ベースバンド回路開発)」
  - <https://www.youtube.com/watch?v=z7qQwLLkzeg>
- R6 年度英知「高放射線耐性を有する無線データ伝送用チップセットの要素開発(高周波アナログ回路開発)」

#### 検討されている研究課題

- 特になし

### 関連する課題

- デブリ-101「燃料デブリの状況把握」
- デブリ-102「PCV・RPV 内部の構造物の状況把握」
- デブリ-103「FP の状況把握」
- デブリ-104「PCV・RPV 内部の線量の把握」