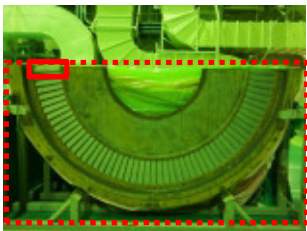
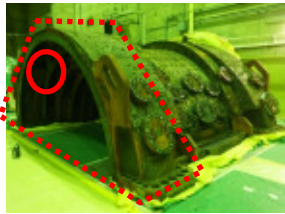
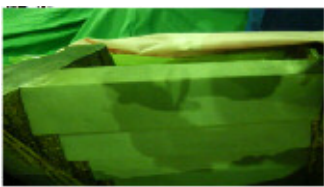
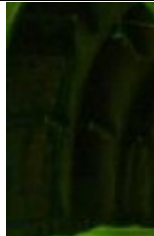


島根1, 2号炉低圧タービンのクリアランス認可申請書基本ロジックについて

- 放射能濃度確認対象物は低圧タービン（低圧内部車室及び低圧ダイヤフラム）である。1号炉の対象物（除染済み<sup>\*1</sup>）は、運転開始から第18サイクル終了（累積実効運転時間127,552EPFH）まで使用した低圧内部車室及び低圧ダイヤフラム、第19サイクル（累積実効運転時間135,141EPFH）及び第20サイクル終了（累積実効運転時間144,996EPFH）まで使用した低圧ダイヤフラムである。2号炉の対象物（除染未実施<sup>\*1</sup>）は、運転開始から第17サイクル終了（累積実効運転時間162,424EPFH）まで使用した低圧内部車室及び低圧ダイヤフラムである。対象物の総重量は1,035トン（1号炉：413トン、2号炉：622トン）である。
- 対象物の低圧タービンは、タービン建物で使用していたことから、放射化汚染は、原子炉からの直接線やストリーミング線の影響はなく、主蒸気中に含まれるN-17からの中性子線により生じる。1, 2号炉の第7段低圧ダイヤフラム噴口部（主蒸気中の中性子源N-17の放射能濃度が最も高い主蒸気入口付近にあり、主蒸気に直接さらされる噴口部の二次的な汚染を除去したもの）を代表サンプルとした事前調査（対象物の核種分析結果）の結果、放射性物質が検出されなかったため、放射化汚染は無視できると判断し、評価対象核種の選択対象とする必要はないと判断した。
- 主蒸気中に含まれる放射性物質が付着することによる汚染は、一次冷却設備から溶出した腐食生成物等が炉心中性子により放射化されることにより放射性物質が生成され、原子炉内から主蒸気に移行して低圧タービンに付着することによって生じる。対象物が使用されていた期間、放射性物質による汚染に影響を及ぼすような事故、トラブル及び燃料破損がなかったことから、FP核種の影響は僅かであり、CP核種が主である。CP核種は、事前調査（対象物の核種分析結果）の結果から、Co-60が主要な核種であった。これは、材料組成から明らかであり、運転中の原子炉水中の炉水放射能濃度の核種分析結果とも整合する。
- 対象物のCo-60の放射能濃度は、1, 2号炉の第7段低圧ダイヤフラム噴口部先端（主蒸気入口付近にあり、二次的な汚染による表面汚染密度が高く、比表面積が大きいため放射能濃度が最も高い噴口部先端）の事前調査（対象物の核種分析結果）の結果、D/C（Co-60）で1/33以下であった。
- 二次的な汚染は、原子炉からの主蒸気が、低圧タービンの中心部から入り下流側に向かって膨張しながら流れることから、主蒸気入口付近が高く、下流側に向けて低くなる傾向を示す。また低圧タービンは回転設備であるため、周方向では均一な汚染の傾向を示す。従って、評価単位は軸方向に分割する。
- 評価単位内の汚染が大きく異なるため、「測定単位<sup>\*2</sup>」の一つを代表として測定し、その結果を基に「評価単位」の放射能濃度を決定する。
- 測定装置は、測定対象が表面汚染であるため、二次的な汚染のCo-60が放出するβ線、γ線測定によく用いられる汎用のGMサーベイメータを用いる。測定時は平滑面を測定し、測定した計数率についてバックグラウンドも含めて全てCo-60からの放射線として放射能濃度に換算することで、保守的な評価を行う。
- Co-60の放射能濃度の測定では、計数率、換算係数、対象物の表面積及び重量の不確かさを考慮する。「評価単位」の評価対象核種のD/C（Co-60）の95%上限値が1を超えないことを確認し、国の確認を受ける。

島根 1, 2号炉低圧タービンのクリアランス認可申請書基本ロジックについて  
(補足)

- ※ 1 : 1号炉の低圧タービン(低圧内部車室及び低圧ダイヤフラム)は除染済み, 2号炉の低圧タービン(低圧内部車室及び低圧ダイヤフラム)は除染が未実施であり, 今後除染する。
- ※ 2 : 低圧ダイヤフラムは, 各段の上半, 下半をそれぞれ評価単位とし, 噴口部(主蒸気が通過するため, 二次的な汚染による表面汚染密度が高く, 比表面積が大きいため放射能濃度が最も高い箇所)を測定単位とする。低圧内部車室は, 軸方向に10トン以内に分割し, 評価単位とする(低圧内部車室は1号炉が91トン/系統, 2号炉が106トン/系統のため, 10トン以内に評価単位を設定する)。評価単位の内, 主蒸気入口側の仕切り板(主蒸気入口側のため, 二次的な汚染による表面汚染密度が高く, 比表面積が大きいため放射能濃度が最も高い箇所)を測定単位とする。2号炉を代表(1, 2号炉とも形状は同じ)に低圧ダイヤフラムの噴口部及び低圧内部車室の内側を以下に示す。

号 炉	2号炉	
区 分	低圧ダイヤフラム	低圧内部車室
全 体	 <p>赤実線 : 測定単位 赤点線 : 評価単位</p>	 <p>赤実線 : 測定単位 赤点線 : 評価単位</p>
拡大	 <p>赤実線(噴口部)を拡大</p>	 <p>赤実線(内側)を拡大</p>

- GMサーベイメータで測定単位の表面を測定し, 計数率( $\text{min}^{-1}$ )をGMサーベイメータの換算係数により表面汚染密度( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )に換算する。なお, 測定した計数率についてバックグラウンドも含めて全て Co-60 からの放射線とすることで, 保守的な評価となる。得られた表面汚染密度( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )に比表面積( $\text{cm}^2/\text{g}$ )を乗じて, 測定単位の放射能濃度( $\text{Bq}/\text{g}$ )を求める。評価単位内で汚染が大きく異なるため, 得られた測定単位の放射能濃度を評価単位の放射能濃度とする。

測定単位, 評価単位については, 具体的な分割方法, 成立性を検討中

以 上