

浜岡4号炉低圧車軸クリアランス認可申請書の基本ロジック

- ・対象物は、浜岡4号炉の修理により取り外した低圧車軸（A）～（C）の3軸（合計重量334トン）であり、材質は金属、除染済みである。対象物は原子炉初起動（平成4年12月12日）から第13サイクル原子炉停止時（平成23年5月13日）までの5,246日間（実効運転期間）を使用した。
- ・低圧車軸はタービン建屋で使用していたことから、中性子の照射を受けて放射性物質が生成されることによる汚染（放射化汚染）に関しては、原子炉からの直接線やストリーミング線の影響はなく、放射化汚染をもたらす中性子線は主蒸気中の ^{17}N 線となる。浜岡4号炉の代表サンプル（動翼の二次的な汚染を除去したもの）を用いて放射化汚染による放射能濃度を分析した結果、汚染は検出されなかった。これは先行事例（浜岡5号炉低圧タービンロータ）でも同様である。以上より、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（二次的な汚染）は、一次冷却設備から溶解した腐食生成物や炉内の構造材に微量元素として存在するウラン等が炉心中性子により放射化されることによって放射性物質が生成され、原子炉内で浄化されながら主蒸気に移行して低圧車軸に付着及び減衰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、構造材の組成から ^{60}Co が主要な核種となる。これは運転中に原子炉水中で顕著に検出される核種が ^{60}Co であること、事前調査（対象物の除染後における表面汚染サーベイ等）及び先行事例から明らかである。
- ・主要核種 ^{60}Co の放射能濃度は、事前調査に基づき求めた結果、D/C（ ^{60}Co ）で1/33以下であった。従って、 ^{60}Co 以外の核種の放射能濃度は僅かと判断し、評価対象核種は ^{60}Co の1核種とする。
- ・二次的な汚染は、主蒸気が低圧車軸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（低圧車軸の中心部）が高く、下流側に向けて低くなる傾向を示す。また対象物は回転体であることから、周方向では基準値を下回るレベルで均一な汚染の傾向を示す。これを踏まえ、「評価単位」は軸方向に同一構造となる箇所を分割して10トン以下となるように設定し、「測定単位」は汚染の均一性を考慮して周方向に分割して設定する。
- ・二次的な汚染の測定は、周方向で均一な汚染の傾向を示すことから、「測定単位」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、原則、 ^{60}Co が放出する γ 線測定によく用いられる汎用のGe半導体検出器とし、検出器が近接できない箇所はNaIシンチレーションサーベイメータ等で測定を行う。
- ・ ^{60}Co の放射能濃度の測定では、測定条件の不確かさを考慮する。「評価単位」の評価対象核種のD/C（ ^{60}Co ）が1以下となることを確認し、国の確認を受ける。

以上