

再配置過程における炉心からの流出経路

「常陽」第 433 回審査会合コメント「再配置過程について、熔融炉心物質が制御棒下部案内管を通して下部プレナムに移行する想定 of 妥当性・保守性を説明すること。」

再配置・冷却過程における下部プレナムに流出した炉心の冷却保持の評価では、炉心に残留した燃料が崩壊熱によって再熔融し、炉心よりも下部にある構造を熔融浸食する状況を想定する。この熔融浸食の過程では、遷移過程において炉心下部に形成された主に固化したスチールによる閉塞が熔融貫通され、炉心内の熔融燃料が下部プレナムへ流出する。下部プレナムへは、炉心よりも下部にある燃料集合体と制御棒下部案内管 (LGT) の構造を通過して流出する。燃料集合体の炉心よりも下部には、熱遮へいペレット、燃料要素内の反射体ペレット、及び端栓からなる構造材が密に存在する領域が約 11cm、さらにその下部に下部反射体が約 35cm ある (第 1 図参照)。これに対して、LGT では炉心よりも下部にある構造材が密に存在する領域はダッシュポットの底部の約 2cm のみである (第 2 図参照)。このことから熔融燃料によって炉心下部の構造が熔融浸食されて流出することを想定した場合、LGT からの流出に先行して燃料集合体下部から流出することは考え難い。

また、燃料集合体下部から流出することを仮想した場合においても、燃料集合体下部に形成された閉塞を熔融貫通する場合、閉塞下側の構造材はナトリウム沸点を超えた高温状態となることからナトリウムがすでに蒸発している。故に、熔融燃料が燃料集合体下部を通じて下部プレナムへ流出する際には、このナトリウム蒸気を巻き込んだ二相状態となることが LGT を通した流出と同様であり、炉心より下位置にあるナトリウムと接触する際の FCI において Phase A が発生することはない。

以上の様に、再配置・冷却過程において下部プレナムに熔融燃料が移行する経路は流出流路の幾何形状から LGT となる蓋然性が高いと考えられる。また、炉心下方向への燃料流出が生じる状況では、どの流出経路をたどった場合においても FCI で Phase A が発生することはない。一方、一次系バウンダリへの熱的負荷の観点からは、崩壊熱の高い早期に下部プレナムへ移行する LGT を通した流出を想定することが保守的である。

核物質防護情報が含まれているため公開できません。

第1図 燃料集合体下部

第2図 制御棒下部案内管下部