

スクラム失敗事象におけるホウ酸投入の措置について

令和2年10月6日
日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

【R2.9.28 審査会合コメント】

BDBA 時のホウ酸投入について、想定条件を明確にし、作業を行う前提条件を示すこと。
また、事象発生時にこれらの条件・状況を確認する方法を示すこと。

原子炉運転中に地震等の何らかの原因により、原子炉を停止する必要があるにもかかわらず、制御棒の固着や重水ダンプ失敗などにより期待した負の反応度を入れることができない場合に、ホウ酸を投入することになっている。このホウ酸の投入は、原子炉を臨界状態から未臨界状態にし出力を安定的に低下させ、燃料の破損に至らないようにすることによって多量の放射性物質の放出事象の発生を防止するための対策である。

その際に必要なホウ酸の量は、最も厳しい仮定として全制御棒が固着し重水ダンプも一切働かない場合においても、必要な負の反応度を入れることができるように算出した。原子炉の臨界状態が維持された状態で冷却系が運転されている状態を仮定すると、1次冷却系統内に投入したホウ酸が拡散されることから、その効果も考慮したうえで必要量(14kg)を算出した。

《ホウ酸投入の前提条件》

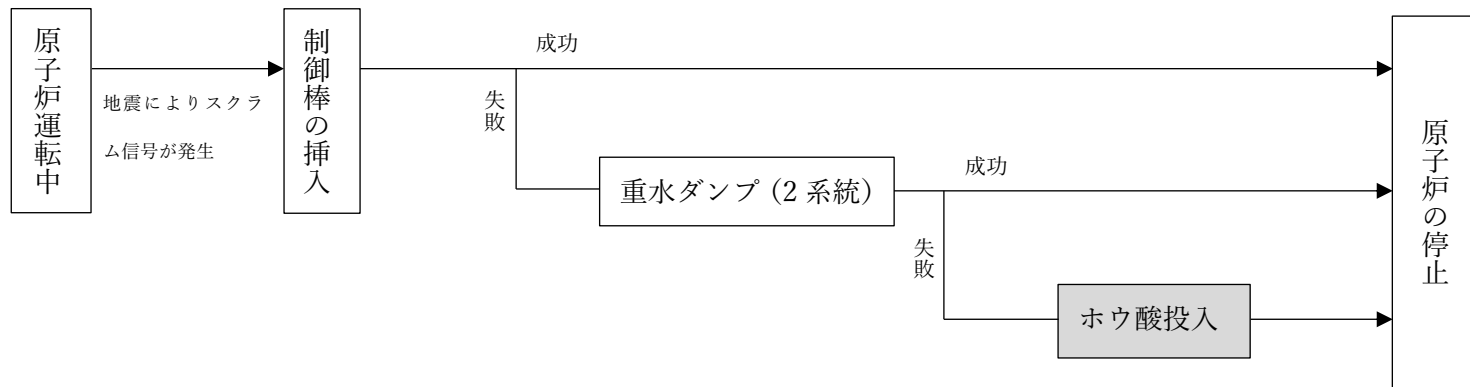
前述のとおり、原子炉を未臨界とし燃料の損傷を防止するためのホウ酸投入の前提条件は、以下のようになる。

- ・ 制御棒の挿入及び重水ダンプが完全に行われず、原子炉の出力が維持又は出力の低下が小さい
- ・ 強制循環冷却が維持され、燃料の健全性が維持されていること

《状態の確認方法》

炉心の冷却、モニタの指示値などのプロセス量の監視は、制御室から常設の監視計器にて確認できる状態にあり、また燃料が健全な状態であることの確認は、1次冷却系流量、FFD(破損燃料検出装置)及び燃料事故モニタを監視することで判断できる。

なお、燃料が健全な状況であれば、ホウ酸投入に係る作業場所である炉頂部は通常運転時の放射線環境にあるため、作業は可能である。ただし、本スクラム失敗事象に合わせて、強制循環冷却まで機能を喪失した場合は、瞬時に燃料の損傷が発生するものと考えられ、燃料損傷事象発生時の対策(影響緩和モード)に移行することになる。



スクラム失敗事象発生時のホウ酸投入に係るフロー