

BWR原子炉水の化学脱気の研究について

総合技術研究所

1 ま え が き

BWR発電所の原子炉水は、原子炉圧力容器内およびその周辺の配管系の金属材料と接しており、運転中は高温・高圧水としてその系統を循環している。この系統における防食対策については、放射線が存在するため一般的な防錆技術によることはできない。したがって、原子炉水は防錆剤を入れない中性水の状態にしておくことが適切な水処理である。しかし、この中性水においても腐食を極力抑制するために、たえず高純度の水質に維持することが必要で、このためBWR発電所においては、厳重な管理のもとに水処理が行われている。

この水処理法として、原子炉へ入る給水に対しては、不純物を除去する復水脱塩装置による処理および給水配管から鉄イオン等の溶出を抑制するため溶存酸素処理が行われている。また、炉水に対しては、原子炉浄化装置による処理および起動・停止時の脱気として、原子炉の真空脱気処理が行われている。

2 化学脱気の実験研究

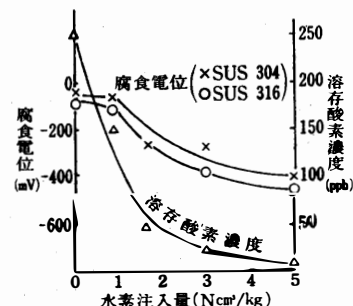
原子炉内においては、水の極一部が放射線分解によって水素と酸素に分解し、水素は蒸気相へ多く移行し、酸素は炉水中に多く溶存する。したがって一層の腐食抑制のためには、水の放射線分解を抑制させる必要がある。この抑制法として水素ガスの注入による化学脱気の方法があり、PWR発電所においては炉水系が密閉されているため、すでにこの抑制処理が実施されている。BWR発電所への適用についての研究は行われたが、炉水系が蒸気系統を経てタービンへ接続しているので困難な問題があり実施されていない。

この度、1980年1月のEPRI(米国電力研究所)主催の「BWR配管応力腐食割れ対策セミナー」において、スエーデンの代表的BWRであるオスカーシャム2号で実験した水素注入による化学脱気の実験結果について報告されたので概要を紹介する。

3 オスカーシャムにおける水素注入実験

水素注入の実験は、1979年11月にオスカーシャム2号(電気出力570MWe、給水流量3000T/H)においてアセアトム社が実施した。水素は復水脱塩装置出口から注入し、炉水溶存酸素濃度、腐食電位等の変化を観察した。

水素無注入時は、溶存酸素濃度が250ppbであったが3Ncm³/kg給水の水素注入で20ppb程度の低い濃度となった。同時にステンレスの腐食電位も低下し、無注入時の-50~-100mV(水素標準電極に対して)が3Ncm³/kg給水で-300~-400mV程度となった(図参照)。



水素注入量と腐食電位・溶存酸素濃度との関係

ステンレスに対して-300mV以下の電位に保つことは応力腐食割れ対策上非常に効果的であると言われている。なお、この水素注入によって、オフガス系の流量増加は見られなかったが、主蒸気配管の表面線量率に若干の増加傾向が見られた。

4 あとがき

BWR原子炉水の化学脱気の実用に当っては、なお材料や放射能挙動への影響等更に多くの問題の解決が必要であるが、今回の実験は短時間の実炉への水素注入によって水の放射線分解抑制の可能性のあることが評価され、注目すべきものがある。(原子力研究室)