

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

原子力発電所水素爆発防止触媒

1. 原子力発電所

沸騰水型原子炉(BWR)と加圧水型原子炉(PWR)では(軽水)が冷却材と減速材に用いられている。BWR では水は原子炉内で高温高圧の水蒸気となり格納器の外部にある発電用のスチームタービンを駆動する。PWR では水は原子炉内で高温高圧の一次水(液体)とされ原子炉格納容器内の蒸気発生装置でガスタービン駆動の二次の水蒸気の熱変換に用いられる。いずれも原子炉内では中性子の照射により冷却材の水が分解し水素、酸素の他に ^3H , ^{16}N , ^{19}O と燃料棒から放射性希ガスである Kr, Xe などが生成する。スチームタービン主復水器で凝集しない滞留気体は空気抽出器で分離し排ガス予熱器で予熱した後、トリチウム(T_2)を含む水素と酸素を Pt 又は Pd 触媒が充填された反応器(再結合器)で反応させ冷却し液体の水として分離した後、気体成分は活性炭を充填したガスホールドアップ塔で放射能を基準値以下まで減衰させた後、大気に放出されている。(図-1)

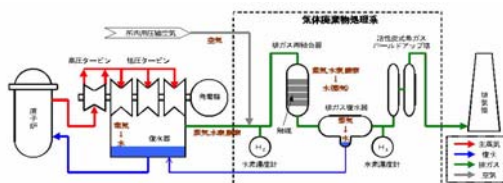
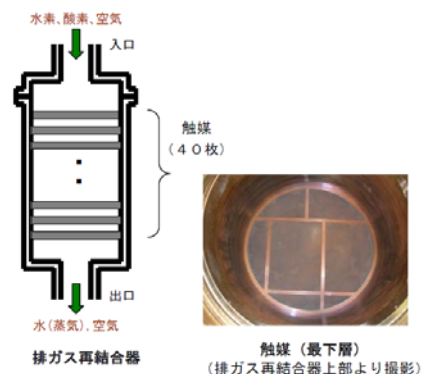


図-1 BWR 気体廃棄物系概念図

2. 再結合触媒

原子炉から発生する気体成分の水素、トリチウム(T_2)は蓄積し爆発の危険があるので酸素と反応させ水に戻し分離処理されている。触媒に Pd/ Al_2O_3 や Pt/発泡金属触媒が用いられている。Pt/SUS 発泡金属触媒は数十枚重ねて使用されている。



3. シビアーアクシデント水素燃焼対策

スリーマイル事故以来、冷却管の損傷等による冷却材喪失(LOCA) による高温水蒸気と被覆管の Zr とにより生成する水素は爆発の危険があるため再結合器と同様触媒を用いた水素燃焼除去システム(FCS)が採用されている。FCS は加熱器、触媒層、ブロー、冷却器で構成されている。格納器の外又は内部に数個設置されている。福島原発事故の水素爆発は格納容器ではなく格納容器建屋で生じてしまった。

(文責 室井 高城)