

## BWR – ECCS ストレーナ下流側炉内影響に対するご説明骨子

### ○ ストレーナおよび炉心閉塞に関するこれまでの主な知見

#### ➤ 繊維質による捕捉効果

：米国のECCSストレーナ閉塞検討において、繊維質による捕捉効果（Thin bed effect）による圧損上昇は検討がされていたものの（図1）、その後、PWRを念頭においたLos Alamos国立研究所の試験(LA-UR-04-1227)にて、ケイ酸カルシウムによる混合ベッドが大幅な圧損上昇を引き起こす知見が得られている。

また、混合ベッドの厚さが1/8 inch(約3.1mm)以下の場合には安定な薄膜を形成せず、大幅な圧損上昇とならないことも確認されている。（図2）

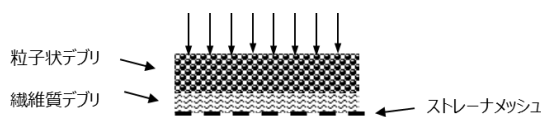


図1 薄膜形成による粒子状デブリの捕捉効果のイメージ



図2 LA-UR-04-1227の試験後の写真

#### ➤ 化学的影響に関して

：GSI-191においてPWR サンプスクリーンにおける化学的影響を踏まえた圧損上昇に関しても議論がなされており、米国では化学影響を考慮した試験方法が WCAP-16530 にて提案され、それに基づいた圧損試験等が実施されている。国内においても JNES 殿が国内 PWR 環境での化学影響に関する試験などを実施することで知見の拡充を図っており、その成果がレポートにまとめられている。米国や JNES 殿の試験による知見からも、繊維質デブリを投入した後に粒子状のケイ酸カルシウムや化学析出物等が堆積した場合に、圧損が急激に上昇することが示唆されている。

○ シビアアクシデント条件下での実機デブリ条件を考慮した圧損試験データ（ストレーナ）

：BWRの新規制対応プラントにおける設工認において、シビアアクシデント条件下での実機デブリ条件によるECCSストレーナの圧損試験を実施している。圧損試験では、実機デブリ条件に化学影響生成物（pH制御の薬液注入による化学影響生成物）を考慮したデブリ条件にて試験を実施しているが、化学デブリ投入前及び投入後においても有意な圧損の上昇は確認されていない。

圧損試験は上流側（ストレーナ）にて実施しているが、炉内下流側においても傾向は同様と考えられる。

○ 燃料デブリフィルタに対する圧損試験データ（炉内）

：炉内の長期安定冷却の観点で影響を与える事象としては、燃料集合体の上流側に配置している燃料デブリフィルタの閉塞による炉心の冷却不足が考えられる。燃料デブリフィルタに対しては、繊維質デブリ及び粒子状のケイ酸カルシウムを混合した異物条件にて圧損試験を実施しており、燃料デブリフィルタ全面に閉塞が生じるような有意な圧損上昇は生じていない。

○ まとめ

- ・炉内の長期安定冷却の観点で影響を与える事象として、燃料集合体の上流側に配置している燃料デブリフィルタの閉塞による炉心の冷却不足について検討する必要がある。
- ・フィルタの閉塞に関しては、LOCA 時に発生する格納容器内の保温材や塵埃、塗装等のデブリが、サプレッションプールに移行し、ストレーナやストレーナを通過したデブリが燃料フィルタに堆積することによる圧損上昇が懸念される。特に、繊維質デブリが堆積した後に、粒子状デブリや化学析出物等が堆積することによる薄膜効果の影響が大きい。
- ・国内 BWR においては、繊維質の保温材は全て撤去する予定であり、プラント起動前には格納容器内清掃を実施している。また、繊維質デブリをほぼ含まない実機デブリ条件によるストレーナの圧損試験結果においては、有意な圧損上昇は生じていない。
- ・炉内影響に関しても、繊維質デブリ及び粒子状のケイ酸カルシウムを混合した異物条件で燃料デブリフィルタの圧損試験を実施しており、全面に閉塞が生じるような有意な圧損上昇は生じていない。
- ・以上より、繊維質の保温材を撤去している国内 BWR の条件であれば、炉内の長期安定冷却に影響を与えるような閉塞は生じないと考えている。

以上