

## 事故耐性燃料に関するワークショップ Q & A

	御質問	回答
1	韓国KAERIは地方政府の方針で使用済燃料を移動させることができないという状況がありました。この度の大統領選でどうなるか？注視です。	情報ありがとうございます。個別の協力はありませんが、韓国もATF開発を行っていることから、国際会議等で技術開発状況等を把握していきたいと思います。
2	Cr被覆ですが、厚さはどれくらいでしょうか？	三菱コンソーシアム殿は10～20 $\mu$ m厚さのCrコーティング被覆管を開発中です。海外で開発されているものも最大で数十 $\mu$ mです。
3	(1) Can I know the thickness of Fe-Cr-Zr formed from the microstructure result (um or nm)? (2) Some references had reported that the Fe-Cr-Zr phases can display C14 Laves phase or C15 Laves phase. How about the sample that prepared by yours? Is it corresponded to C14 or C15?	(1) Depending on the heat treatment conditions, the thickness varies. In our condition, it was about 1-2 micrometers. (2) Either or both of phases were observed depending on the experimental conditions.
4	ODSがPWRでは採用されなかった理由は何でしょうか。	ジルコニウム合金からステンレス鋼に被覆管を変えた場合、中性子経済性の観点で現行炉の被覆管材料に比べて半分以下にまで肉厚を薄くする必要があります。FeCrAl-ODSは、肉厚を薄くした場合に被覆管薄肉化に伴う強度減少分を酸化物分散強化で補償する概念ですが、PWRとBWRの現行炉で採用されている被覆管肉厚の違いや冷却水圧力の違いを考慮すると、PWR適用への困難さはBWR適用よりも大きいという結論に至りました。
5	TRISO燃料がボツになった最大の理由は何でしょうか。Uがあまり入らないのがネックになったのでしょうか？	高温ガス炉向けの基礎実験データが取得されていましたが、データ数としては非常に限られており、軽水炉に適合するかどうかを判断できるデータが殆どなかった点、現行のUO <sub>2</sub> 燃料に比べてUの装荷量が少なく、経済性の観点では現行炉未満となることが分かっていた点などが理由として挙げられます。
6	ATF燃料導入でLOCA指針、RIA指針への影響はどんな見込みでしょうか？また再処理プロセスへの影響はありますか？	米国ではCrコーティング被覆管のLOCA、RIAを含む安全評価項目に対し、現象把握と重要度評価が実施されており、コーティングにより高温酸化反応による脆化が抑制されるため、現行のジルカロイ被覆管に比べて特性は改良される方向であると言われております。三菱コンソーシアム殿による国内試験事例からもLOCA時の耐性向上が示されています。再処理への影響については、Cr膜厚が高々数10 $\mu$ m（肉厚の10%未満）と薄く影響は定性的に軽微と考えられています。
7	スライド7ページ右下図のキャプション「国際プロジェクト（QUENCH-ATF）で実施」について、QUENCH-ATFで試験は未実施のため、記載を修正すべきと思います。ご検討ください。	ご指摘ありがとうございます。当該箇所の記載を「実施」→「実施予定」に修正致しました。
8	燃料被覆管は事故時のFP閉じ込め機能を期待されますが、例えばCrコーティングの場合、高温時の機械強度はどの程度向上するのでしょうか？現在の被覆管は約800°Cで軟化して内圧によってバルーニングし、ラプチャーを開始すると聞いています。この点は、事故時の防災の観点（希ガスを放出）で重要と思われるます。	燃料被覆管は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においてFP閉じ込め機能の維持が求められています。事故時についても可能な限り閉じ込め機能が維持されることで、環境への放射性物質の放出を抑制することが重要であり、事故耐性燃料による性能向上が期待されることです。現在、三菱コンソーシアム殿が開発中のCrコーティング被覆管について、DBA-LOCA模擬試験が行われ、高温でのバルーニングの程度及びラプチャーによる開口部とも現行のジルカロイ被覆管に比べて小さい傾向のデータが得られています。データからはバースト（ラプチャー）の抑制に繋がることが期待されており、その効果について調査が進められています。
9	ATF燃料は再処理に影響しないのでしょうか。	ATFの概念のうち、ジルコニウム合金のものはCr膜厚が高々数10 $\mu$ m（肉厚の10%未満）と薄く影響は定性的に軽微と考えられています。一方、ステンレス鋼（FeCrAl-ODS）やSiCについては、何らかのインパクトがある可能性があり、ステンレス鋼についてはエネ庁殿の委託事業の中で基礎研究を通じて懸念されたインパクトはないという見通しを得ています。SiCについては、現行のプロセスをそのままではめることは難しいと考えており、最適プロセスの検討を含めて、今後の技術開発が必要と考えております。