高速スペクトル炉心用水素化物バーナブルポイズンの開発

Development of Gd hydride Burnable Poison for Fast Reactor

小無　健司[1)]　鳴井　実[1)]　土屋　文[1)]　黒崎　健[2)]　伊藤和寛[3)]

Kenji KONASHI　Minoru NARUI　Bun TSUCHIYA　Ken KUROSAKI　Kazuhiro ITO

[1)]東北大学　[2)]大阪大学　[3)]原子力機構

（要約２～３行）高速炉におけるガドリニウム(Gd)水素化物によるバーナブルポイズン開発の一環として、高速実験炉「常陽」を用いたガドリニウム(Gd)水素化物の照射試験を実施している。

キーワード：
高速炉、ガドリニウム、水素化物、バーナブルポイズン

１．目的

エネルギーの長期的安定供給と環境負荷の低減の観点から、プルトニウムを有効に利用し、マイナーアクチノイドを燃焼させるための原子炉として高速炉、低減速軽水炉の開発が進められている。これらの高速スペクトル炉の経済性を向上させるためには高燃焼度炉心の開発が必要である。

軽水炉では低速の中性子を効率よく吸収してくれる物質が存在するためこれを利用した高燃焼度化が進められている。この物質はバーナブルポイズンと呼ばれ、中性子吸収材（ガドリニウム）を燃料に含有させて炉心の燃焼とともにこのバーナブルポイズンを同時に燃焼させることにより炉心の反応度の減少を小さくし高燃焼度化を図っている。高速スペクトル炉では、単体ではこれに変わる中性子吸収物質は存在しない。本提案では、ガドリニウム水素化物を用いて高速スペクトル炉でも効率よく中性子を吸収できる新しい中性子吸収材を開発することによって高速スペクトル炉心の高燃焼度運転を可能にしようとするものである。

２．方法

原子炉炉心での水素化物の使用実績は米国 GA 社の TRIGA 炉を除くと数が少ない。特に公開された照射試験データはほとんどなく水素化物中性子吸収材の開発には照射試験データの蓄積が大きな課題である。このため、照射下での安定性、特に高速中性子照射下での安定性を調べるため、「常陽」でガドリニウム水素化物の短期照射試験を実施した。

３．研究成果

照射履歴を図１に示す。また、照射結果を表１に示す。

４．結論・考察

冷却期間の後照射後試験を開始する予定である。

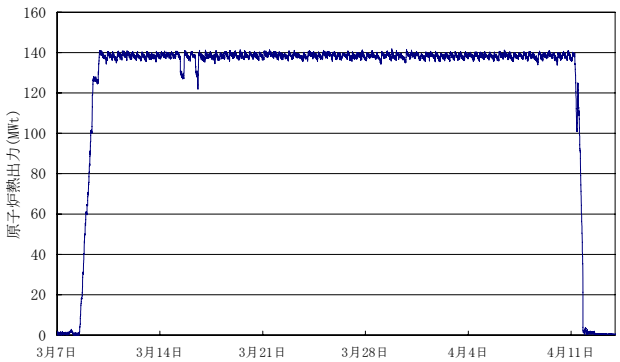

図１，照射試験時における原子炉熱出力の履歴

表１照射結果

照射期間	MK-Ⅲ炉心第6サイクル (H19.3.7～H19.4.11)
照射位置	第6列（反射体領域）
高速中性子照射量	1.58×10^{21}n/cm^2 （E≧0.1MeV）
照射温度	600℃（予測評価値）