

# 加速器駆動システムにおけるトリウムを用いた反応度制御に関する研究

## Study of reactivity control method with thorium on Accelerator Driven System

\*齋藤 英樹<sup>1</sup>, 相澤 直人<sup>1</sup>, 岩崎 智彦<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大学

加速器駆動システムの燃焼後期の反応度低下を緩和するための反応度制御手法として、これまで余剰反応度を抑える可燃性毒物を用いた研究が行われてきた。燃焼によって正の反応度効果があるトリウムを装荷した炉心を設計し、反応度制御性能、核変換性能、安全性についての評価を行なった。

キーワード：加速器駆動システム，反応度制御，トリウム

### 1. 緒言

加速器駆動システムに(ADS)における課題点として、燃焼後期の反応度低下が挙げられる。ADSでは燃焼による炉心出力の低下を陽子ビームによって補償している。しかし過大なビーム電流は加速器の設計要求やビーム窓の成立性に影響を与えるため、サイクル毎の不活性母材割合の調整[1]や可燃性毒物による反応度制御[2]が検討されてきた。可燃性毒物は燃焼初期に負の反応度効果を与えるのに対し、トリウムは燃焼によって核分裂性のウラン 233 になり、正の反応度効果を与える。本研究では ADS 炉心にトリウムを装荷した炉心を設計し、反応度制御性能、核変換性能および安全性能の観点でトリウムの適用性について検討を行った。

### 2. 解析概要

本研究では Fig.1 に示す JAEA 提案の ADS 炉心[1]を用いて、全ての燃料ピンに ThN を添加し、添加割合による炉心性能への影響評価を行った。反応度制御性能として燃焼スイングと最大ビーム電流値、その他炉心性能として核変換量と最大出力ピーキング係数を主な評価項目とする。なお、外部中性子源計算に PHITS、中性子輸送計算に MVP、燃焼計算には MVP-BURN を用いている。

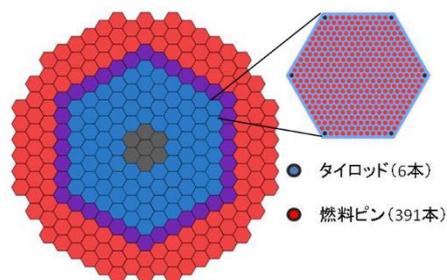


Fig.1. 解析対象 ADS

### 3. 解析結果

燃料に ThN を 5, 10, 20vol% 添加した ADS の実効増倍率を Fig.2 に示す。トリウムを添加することで燃焼スイングを抑制できていることがわかる。ThN 割合が 20vol% のときの燃焼スイングは 0.80%dk/kk' と、トリウムを添加しない場合の約 18% に抑制できた。発表では解析結果の詳細について述べ、今後の設計方針についても説明を行う予定である。

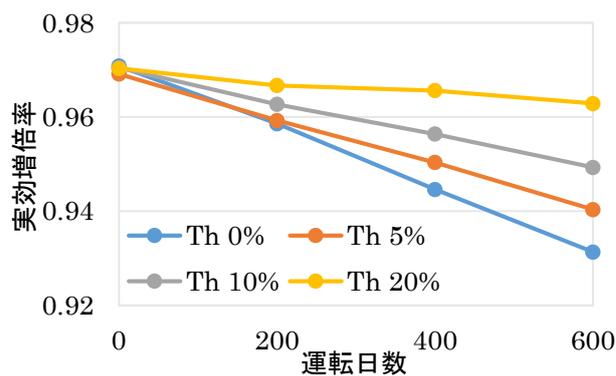


Fig.2. トリウム添加による実効増倍率への影響

### 参考文献

[1] K. NISHIHARA, et al, "Neutronics Design of Accelerator-Driven System for Power Flattening and Beam Current Reduction", J. Nucl. Sci. Technol, 45:8, 812-822, (2008).

[2] 高荷達郎, 他, "金属水素化物を用いた加速器駆動システムの反応度制御に関する研究", 日本原子力学会 2013 年秋の年会

\*Hideki SAITO<sup>1</sup>, Naoto AIZAWA<sup>1</sup>, Tomohiko IWASAKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tohoku Univ.