

CASMO5 を用いた燃焼計算における不確かさ評価

(1) 燃料棒格子体系における評価結果

Uncertainty Analysis on Depletion Calculation Using CASMO5

(1) Calculation Results in Pin-Cell Geometry

*藤田 達也¹, 酒井 友宏¹

¹原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

軽水炉体系における燃焼計算の不確かさ評価を実施するための基礎検討の一部として、CASMO5 を用いた核分裂収率の不確かさを考慮した燃焼計算を実施した。本稿では、燃料棒格子体系における核種組成等の不確かさの評価結果について報告する。

キーワード : CASMO5, 燃焼計算, 不確かさ評価, 核分裂収率, ランダムサンプリング法

1. 序論 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対して不確かさを考慮した最適評価を志向する国際的動向を踏まえ、評価済核データライブラリで整備された共分散データに基づき、炉心核特性解析コード CASMO5/SIMULATE-5 を用いた不確かさ評価に取り組んでいる。核反応断面積の共分散データに基づく不確かさ評価[1,2]に引き続き、燃焼計算における不確かさ評価のため、核分裂収率の不確かさの取扱いに係る検討を進めている。本稿では、その一部として実施した、CASMO5 を用いた燃料棒格子体系における核種組成等の不確かさの評価結果について報告する。

2. 解析条件 CASMO5 を用いた核分裂収率の不確かさの取扱いの検証を目的として、国内外の多くの機関で利用されている SCALE6.2.3/Sampler で整備されている重核種：²³⁵U、²³⁸U、²³⁹Pu 及び ²⁴¹Pu の核分裂収率の摂動量を直接利用した上で、SCALE6.2.3/Sampler との比較を行った。燃料棒格子体系における燃焼計算を 1000 回繰り返し、得られた結果を統計処理することで、対象とする核種組成等の不確かさを評価し、SCALE6.2.3/Sampler の解析結果と比較した。

3. 解析結果 解析結果の一例として、図 1 の UO₂ 燃料棒格子体系[3]における CASMO5 及び SCALE6.2.3/Sampler の解析結果 (¹⁴⁹Sm 及び ¹⁵⁵Gd の相対標準偏差) を、図 2 に示す。なお、これらの解析結果は核分裂収率の不確かさのみを考慮して得られたものである。図 2 から、核分裂収率の摂動量を同じとしたときに、CASMO5 と SCALE6.2.3/Sampler の解析結果が同等となることを確認した。

3. 結論 CASMO5 を用いた核分裂収率の不確かさを考慮した燃焼計算を実施した。燃料棒格子体系において核種組成等の不確かさを評価し、SCALE6.2.3/Sampler の結果と比較した。今後は、核分裂収率の共分散データの整備、燃料集合体体系における不確かさ評価等を実施する予定である。

参考文献 [1] 藤田他, 2017 年春の年会, 2F14. [2] 藤田他, 2018 年春の年会, 2F02. [3] A. Yamamoto et al., *J. Nucl. Sci. Eng.*, 39[8], pp.900-912, (2002).

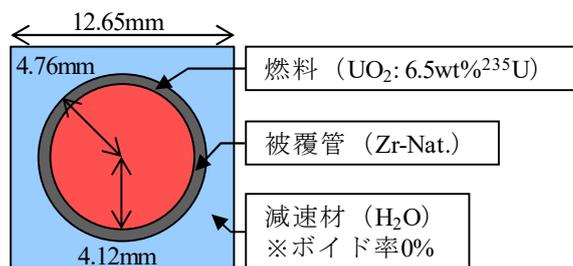


図1 UO₂燃料棒格子体系

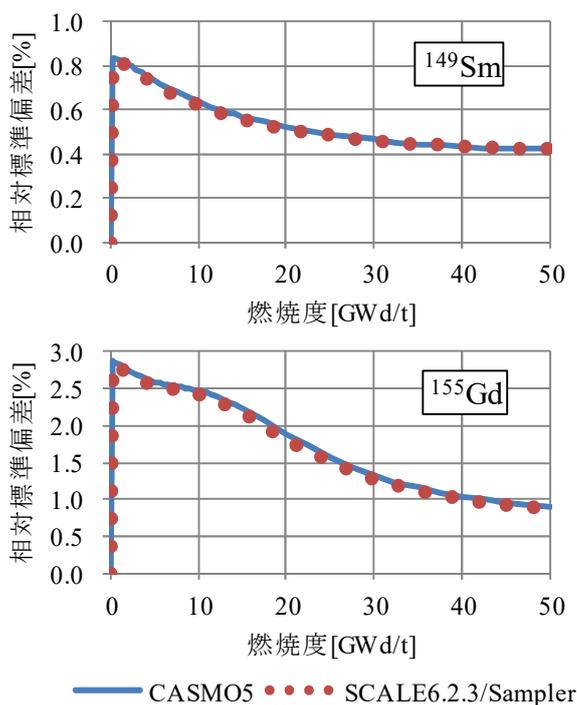


図2 燃料領域平均の原子数密度の相対標準偏差

*Tatsuya Fujita¹ and Tomohiro Sakai¹

¹Regulatory Standard and Research Department, Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R)