

軽水炉における放射性毒性量最小化の検討 (6) 燃料サイクル諸量評価コードの開発

Study on Minimization of Radiotoxicity of Spent LWR Fuel

(6) Development of Nuclear Fuel Cycle Simulation Code

*松宮浩志¹, 和田怜志¹, 杉田宰¹, 木村礼¹, 櫻井俊吾¹,

吉岡研一¹, 平岩宏司¹, 相澤利枝¹, 神保昇¹

¹ (株) 東芝

原子力発電において、将来の消滅処理高速炉などの環境負荷低減にかかるコストを考慮していく必要がある。そのために TRU 核種量などの燃料サイクル諸量の正確な評価が必要であり、既存炉から将来炉まで含め、横並びに比較可能な形で評価を行うことができる解析コードシステムを開発している。

キーワード：超ウラン元素，燃料サイクル，放射性毒性，軽水炉

1. 諸言

2014 年策定のエネルギー基本計画では、環境負荷低減の観点から放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発を推進するとしており、群分離や超ウラン元素(TRU)等を処理する消滅処理高速炉の研究が進められている。現状での軽水炉の発電コストの評価にはこれらの環境負荷低減コストが考慮されておらず、TRU 核種の蓄積量によっては多大なコストが原子力発電にかかる可能性がある。このため、軽水炉において TRU 核種の発生量を抑制し、環境負荷を低減する研究開発を行っている[1]。このような軽水炉側での技術開発により燃料サイクル全体での環境負荷コスト低減が可能かどうかの確認には、燃料サイクル全体での燃料サイクル諸量（TRU 核種蓄積量など環境負荷に関する量）の正確な評価と経済性への影響の見積りが必要である。このために、軽水炉の環境負荷低減技術の開発と並行し、それら技術の燃料サイクル適用時の影響を定量的評価するための燃料サイクル諸量を評価する解析コードの開発を進めている。

2. コードの特徴

コードの基本コンセプトは、環境負荷に関わる燃焼組成、核特性、バックエンドに影響する特性、発電コスト等を新旧軽水炉の様々な炉型や既存の燃料サイクル施設の制約を考慮しながら、それら炉の導入シナリオを一括して検討できることを目指している。将来の様々な炉型にも対応できるよう、データと計算の構造は分離されていることが望ましい。従って、このコードでは軽水炉の燃焼特性などの必要な組成や核特性や施設仕様情報などをライブラリとして持ち、必要に応じて崩壊計算や最適化なども行える汎用的なシステムとすることを目指している（図1）。これに向けて、評価対象とする核種も必要に応じ容易に取捨選択できることを目的とし娘核の生成を考慮した計算を行う崩壊モデルや、燃料集合体の任意の幾何形状を考慮して燃焼組成を評価できる燃焼データベースの構築手法を開発した。

本発表では同コードの全体概要、及びTRU核種を考慮した燃料サイクル諸量の評価結果について述べる。

参考文献

[1] 平岩 他、2015 秋の大会 A01、A02、A03、 [2] 櫻井 他、2016 春の大会 3O04、3O05

*Hiroshi Matsumiya¹, Satoshi Wada¹, Tsukasa Sugita¹, Rei Kimura¹, Shungo Sakurai¹, Kenichi Yoshioka¹, Kouji Hiraiwa¹, Rie Aizawa¹ and Noboru Jimbo^{1,2}

¹Toshiba Corp.

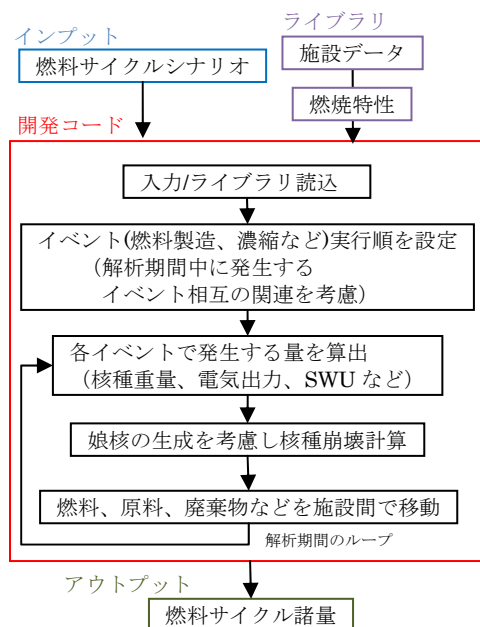


図1 解析フロー概略