

福島第一原子力発電所廃炉のためのプラント内線量率分布評価と 水中デブリ探査に係る技術開発

(4) 線量率分布評価のための核データライブラリの整備

Technology Development to Evaluate Dose Rate Distribution and to Search for Fuel Debris Submerged in Water for Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(4) Development of Nuclear Data Library for Evaluation of Dose Rate Distribution

*片倉 純一¹, 奥村 啓介², 鎌田 創³

¹長岡技科大, ²原子力機構, ³海技研

核燃料の燃焼計算及び線量率分布評価のために使用されるORIGEN2用の崩壊及び光子ライブラリをJENDL崩壊データファイル 2015 (JENDL/DDF-2015)を基に作成した。測定された崩壊熱や光子スペクトルと比較し、妥当性を確認した。

キーワード： 福島第一原子力発電所, 線量率分布, ORIGEN2, 崩壊ライブラリ, 光子ライブラリ

1. 緒言

福島第一原子力発電所の廃炉のために原子炉内の線量率分布評価のために用いる ORIGEN2¹⁾用の崩壊データ及び光子スペクトルデータを JENDL 崩壊データファイル 2015 (JENDL/DDF-2015)に基づき作成した。JENDL/DDF-2015 は日本で評価した崩壊データファイルであり元となったデータの素性が良く分かっており、計算結果の振る舞いに問題があった場合、その元に戻って検討が出来、信頼性が期待できる。

2. ライブラリの作成

2-1. 崩壊ライブラリ

JENDL/DDF-2015 には半減期、崩壊形式、その分岐比、崩壊エネルギー等、ORIGEN2 の崩壊データライブラリに必要なデータが全て揃っており、ORLIBJ40 のデータを置き換えることで作成した。但し、JENDL/DDF-2015 には含まれていないが、ORLIBJ40 に含まれている核種については特別に取り扱った。

2-2. 光子ライブラリ

光子ライブラリには崩壊に伴い放出されるガンマ線や X 線が含まれるが、これらは JENDL/DDF-2015 では線スペクトルとして与えられている。ORIGEN2 ではこの他 UO_2 や H_2O の下での制動輻射のスペクトルを含んだライブラリが用意されている。このため、これらのスペクトルを崩壊に伴い放出されるベータ線スペクトルを元にして計算し、制動輻射のスペクトルとした。これらのスペクトルを ORIGEN2 の 18 群構造に合うように変換し、光子ライブラリとした。

2-3. ライブラリの妥当性確認

作成したライブラリの妥当性は、核分裂後に測定された崩壊熱や光子スペクトルと比較し確認した。その結果の例を図 1 に示す。これは、 ^{235}U を中性子で 1 秒間照射した後 2.2 秒後の光子スペクトルである。この他、崩壊熱や他の燃焼条件の下でのスペクトル等について測定値と計算値の比較を実施した。

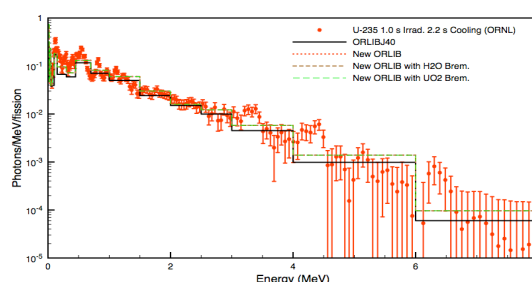


図 1 光子スペクトルの比較

3. まとめ

線量率分布評価に使用される ORIGEN2 用の崩壊、光子ライブラリを作成した。崩壊熱やスペクトルの測定値と比較し、その妥当性を確認した。

なお、本発表は文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業による委託業務として実施した「プラント内線量率分布評価と水中デブリ探査に係る技術開発」の成果である。

参考文献

[1] A.G. Croff, ORNL-5621 (1980).

*Jun-ichi Katakura¹, Keisuke Okumura² and So Kamada³

¹Nagaoka University of Technol., ²Japan Atomic Energy Agency, ³National Maritime Research Inst.