

| | |
|-----------------|------------|
| 東海第二発電所工事計画審査資料 | |
| 資料番号 | 工認-145 改1 |
| 提出月日 | 平成30年7月12日 |

V-5-7 計算機プログラム（解析コード）の概要・ORIGEN2

目次

| | |
|-------------|---|
| 1. はじめに | 1 |
| 1.1 使用状況一覧 | 2 |
| 2. 解析コードの概要 | 3 |
| 3. 解析コードの特徴 | 5 |
| 3.1 機能 | 5 |
| 3.2 計算フロー | 5 |
| 3.3 引用文献 | 5 |

1. はじめに

本資料は，添付資料において使用した計算機プログラム（解析コード）ORIGEN2について説明するものである。

本解析コードを使用した添付資料を示す使用状況一覧，解析コードの概要を以降に記載する。

1.1 使用状況一覧

| 使用添付書類 | | バージョン |
|-----------|-------------------------|-------|
| V-1-3-4 | 使用済燃料貯蔵槽の冷却能力に関する説明書 | 2.2 |
| V-1-3-5 | 使用済燃料貯蔵槽の水深の遮蔽能力に関する説明書 | 2.2 |
| V-1-7-3 | 中央制御室の居住性に関する説明書 | 2.2 |
| V-1-8-1 | 原子炉格納施設の設計条件に関する説明書 | 2.2 |
| V-1-9-3-2 | 緊急時対策所の居住性に関する説明書 | 2.2 |

2. 解析コードの概要

| | |
|---|--|
| 項目 | コード名 ORIGEN2 |
| 使用目的 | 使用済燃料貯蔵設備の崩壊熱評価 制御棒の線源強度計算 中央制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価 ベント実施に伴う作業等の作業員の被ばく評価 |
| 開発機関 | 米国オークリッジ国立研究所 (ORNL) |
| 開発時期 | 1980年 |
| 使用したバージョン | 2.2 |
| 計算機コードの概要 | <p>本計算機コードは、使用済燃料等の核種生成量、崩壊熱量並びに中性子及びガンマ線の線源強度を評価するためにORNLで開発され公開された燃焼計算コードであり、原子力発電所施設、再処理施設、廃棄物処理施設等幅広く設計に利用されている。</p> <p>また、国内の最新の使用済燃料についての評価精度向上を目指し、日本原子力研究所シグマ委員会核種生成量評価ワーキンググループにおいてJENDL核データセットに基づくORIGEN2用ライブラリが作成され、公開されている。</p> |
| 検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation) | <p>【検証 (Verification)】</p> <p>本計算機コードの検証の内容は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計算機機能が適正であることは、コード配布時に同梱されたサンプル問題の再現により確認している。 ・本計算機コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。 ・本計算機コードは、燃焼計算によって得られた核種生成量から炉心内蔵量等を評価するコードであり、計算に必要な主な条件は組成、照射条件、核データライブラリである。 <p>これら評価条件が与えられれば評価は可能であり、本計算機コードは使用目的に記載する評価に適用可能である。</p> <p>【妥当性確認 (Validation)】</p> <p>本計算機コードの妥当性確認の内容は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米国原子力学会 (ANS) のNuclear Technology vol.62 (1983年9月) の「ORIGEN2 :A Versatile Computer Code for Calculating the Nuclide Compositions and Characteristic of Nuclear Materials」において、ANS標準崩壊熱との比較及び使用済燃料中のウラン、プルトニウム、アメリシウムなどの組成の実測値との比較により妥当性の確認を行っている。 |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• 日本原子力研究所シグマ委員会にて開発されたORLIBJライブラリについては、「JENDL-3.3に基づくORIGEN2用ライブラリ:ORLIBJ33」JAERI-Data/Code 2004-015(2004年11月)等において、核種生成量について照射後試験結果と、本計算機コードによる計算値を比較することで妥当性の確認を行っている。• 今回の使用目的に記載する評価は上記妥当性確認内容と合致しており、本計算機コードの使用は妥当である。 |
|--|---|

3. 解析コードの特徴

ORIGEN2 コードは、米国のオークリッジ国立研究所 (ORNL) で開発された汎用計算プログラムで、多数の同位元素の崩壊チェーンを考慮した生成及び壊変量を計算できる。ORIGEN2 コードでは、同位元素の核特性データライブラリを用いて、中性子スペクトル (1 群近似) と断面積データから、当該核種の放射化及び核壊変による生成量を計算する。このライブラリには、放射化生成物の崩壊データ、放出ベータ線、 γ 線エネルギーと放出割合等が格納されており、被照射材の放射線源強度、発熱量の計算に用いることができる。

3.1 機能

ORIGEN2 コードは、燃焼計算に際し以下の機能を有している。

- a. 燃料の炉内での燃焼計算、炉取り出し後の減衰計算により、冷却期間に対応した崩壊熱、放射線の強度、各核種の初期内蔵量等が求められる。
- b. 原子炉の炉型と燃料の組合せに対し、中性子エネルギースペクトルの違いにより重みをつけた断面積ライブラリデータが内蔵されており、任意に選択できる。
- c. 計算結果は、放射化生成物、アクチニド、核分裂生成物に分類して出力される。
- d. 燃焼計算に必要な放射性核種のデータ (崩壊熱、ガンマ線のエネルギー分布、自発核分裂と (α, n) 反応により発生する中性子線源強度等) は、ライブラリデータとしてコードに内蔵されている。

3.2 計算フロー

ORIGEN2 コードの計算フローを図 1 に示す。

3.3 引用文献

A. G. Croff, "A User's Manual for the ORIGEN2 Computer Code", ORNL/TM-7175, Oak Ridge National Laboratory, (1980)

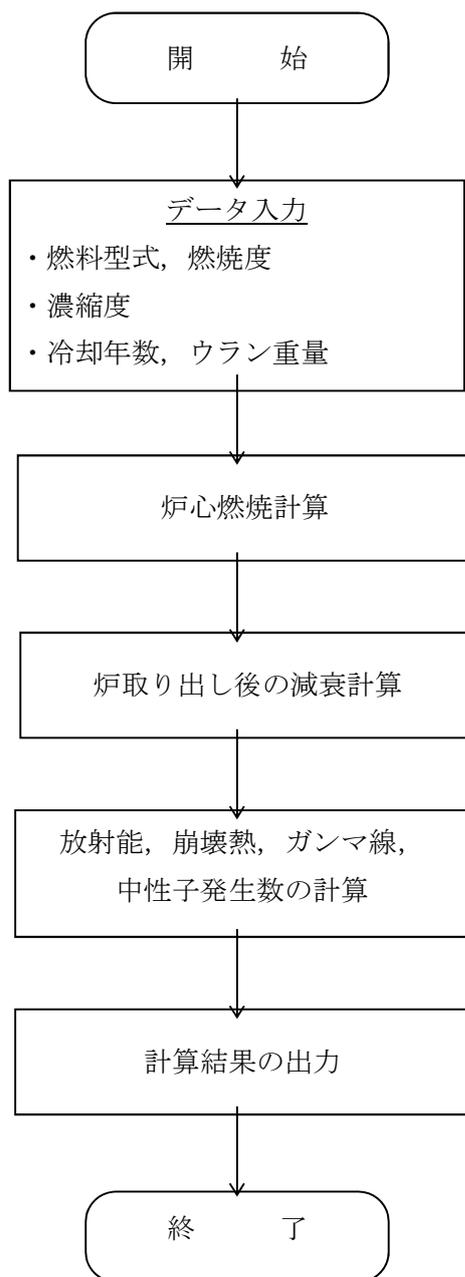


図1 ORIGEN2コードの計算フロー図
計算機プログラム(解析コード)の概要