

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-22-0023_改1
提出年月日	2021年10月26日

VI-5-16 計算機プログラム（解析コード）の概要  
・SCALE

2021年10月

東北電力株式会社

## 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

1. はじめに

本資料は、添付書類において使用した計算機プログラム（解析コード）SCALE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書類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
VI-1-3-2	燃料取扱設備，新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書	6.1 KENO V. a

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	SCALE
使用目的	使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価
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	6.1 KENO V.a
コードの概要	<p>SCALE (以下「本解析コード」という。) は、核燃料物質、構造材等の幾何形状等を入力とし、中性子の飛程を乱数を使用して確率的に計算し、各中性子が吸収されて消滅するか、体系外に漏れるまでの反応過程で発生する核分裂中性子数を計算し、これらの比から実効増倍率を求めるものである。このため、計算体系が3次元の複雑な形状でも精度の高い計算ができる。</p>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p><b>【検証(Verification)】</b></p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析コードに付属のサンプル入力ファイルを用いて計算を実行し、計算結果があらかじめ用意された参照解を再現することを確認した。</li> <li>・本解析コードをインストールする計算機の環境が、指定の要件を満たしていることを確認した。</li> </ul> <p><b>【妥当性確認(Validation)】</b></p> <p>OECD/NEA によりまとめられた臨界実験ベンチマーク集(「INTERNATIONAL HANDBOOK OF EVALUATED CRITICALITY SAFETY BENCHMARK EXPERIMENTS」September 2012 Edition(OECD/NEA)) に登録されている臨界実験から選定した 103 ケースのベンチマーク解析 (以下、「ベンチマーク解析」という。) を本解析コード開発元の ORNL が実施している。このベンチマーク解析において、計算精度を検証し、解析解と理論解が一致していることが確認されている。</p> <p>具体的には、本解析コードを用いて算出された上記 103 ケースの実効増倍率を統計処理することで、平均誤差、<math>\sigma</math> 95-95 等を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均誤差：実験値と計算値の平均的なずれ</li> <li>・<math>\sigma</math> 95-95：95%信頼度-95%確率の計算の不確かさ</li> </ul>

検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	OECD/NEA の臨界実験ベンチマーク集の中から、ベンチマーク解析の対象として選定した実験結果は、国内 BWR の燃料貯蔵設備と同様に、中性子吸収材、板厚、水ギャップ幅、燃料対減速材比、燃料濃縮度等、臨界解析で重要と考えられる要因に関し、数種類の異なる体系で実施されている。また、臨界実験に用いられた燃料仕様は、金属キャスクや燃料ラックの臨界評価に用いている燃料仕様と同程度であり、ベンチマーク試験として妥当と考えられる。
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------