

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 5-008
提出年月日	2022年2月9日

VI-5-8 計算機プログラム（解析コード）の概要
・SCALE

2022年2月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

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	6.0

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	2009年
使用したバージョン	6.0
コードの概要	<p>本解析コードは、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>【検証 (Verification)】</p> <p>本解析コードの検証内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本解析コードに附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。 ・ 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。 <p>【妥当性確認 (Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認内容は以下のとおりである。</p> <p>米国 PNL (Pacific Northwest National Laboratory) で行われた臨界実験を対象としたベンチマーク解析を実施し、計算精度を検証した。</p> <p>具体的には、上記臨界試験体系のうち、 について、本解析コードを用いて実効増倍率を算出し、当該データをヒストグラム化後統計処理することで、平均値、バイアス、σ_{95-95} 等を得た。各実効増倍率の結果は臨界時実効増倍率 ($k_{eff}=1$) におおむね等しいことから、臨界試験を適切に再現しており、本解析コードを燃料貯蔵設備の未臨界性評価に適用することは妥当であるといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バイアス：実験値と計算値の平均的なずれ ・ σ_{95-95}：95%信頼度-95%確率の計算の不確かさ <p>ベンチマーク解析について</p> <p>ベンチマーク解析の対象とした PNL-3602 臨界実験は、国内</p>

	<p>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、燃料対減速材比及び燃料濃縮度など、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。</p> <p>なお、本検証については、米国オークリッジ国立研究所で行われたベンチマーク解析*が参考になる。</p>
--	--

注記* : J. J. Lichtenwalter, S. M. Bowman, M. D. DeHart, and C. M. Hopper, “Criticality Benchmark Guide for Light-Water-Reactor Fuel in Transportation and Storage Packages” , NUREG/CR-6361 ORNL/TM-13211, 1997 年 3 月