

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-22-0051_改0
提出年月日	2021年2月12日

VI-5-44 計算機プログラム（解析コード）の概要

・CARO

2021年 2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）CARO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-2-3-3-1	燃料集合体の耐震性についての計算書	1

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	CARO
使用目的	燃料棒の熱的挙動及び機械的挙動の評価
開発機関	Kraftwerk Union 社
開発時期	1981 年
使用したバージョン	1
コードの概要	<p>CARO (以下「本解析コード」という。) は, Kraftwerk Union 社により開発された燃料棒熱・機械設計コードである。</p> <p>本解析コードは, 出力履歴に対応したペレット-被覆管のギャップ幅変化とガスの熱伝導率をもとにペレットと被覆管のギャップ熱伝達係数を求め, 燃料棒の熱的挙動を評価すると同時に, 軸対称有限要素法 (FEM) により, ペレットと被覆管の相互作用等の機械的挙動を評価する。</p> <p>本解析コードは, 高燃焼度 8×8 燃料及び 9×9 燃料の設計・許認可に適用された実績がある。</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の内容は, 以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハルデン炉の試験燃料データ, 商業炉燃料棒の照射後試験データ等に基づいてペレット中心温度, 核分裂生成ガス放出率, 燃料棒内圧及び被覆管直径変化を対象とした計算値と測定値の比較*1 が実施され, コードに組み込まれた個々の解析モデルが正しく機能していることを確認している。 <p>【妥当性確認(Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は, 以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハルデン炉の試験燃料データ等との比較における計算値と測定値のばらつきがコード予測の不確かさとして考慮*1 されていることを確認している。 ・コード検討会等規制機関による確認*1,*2 が実施されていることを確認している。

注記*1 : 沸騰水型軽水炉用燃料の設計手法について (昭和 62 年 12 月 原子燃料工業株式会社 NLR-14)

*2 : 原子炉安全基準専門部会報告書, 発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について (昭和 63 年 5 月 12 日 原子力安全委員会了承)