

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 添-2-070-2 改0
提出年月日	2023年11月8日

計算機プログラム（解析コード）の概要

2023年11月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. はじめに .....	1
別紙1 ABAQUS .....	2

1. はじめに

本資料は、添付書類VI-2「耐震性に関する説明書」において使用した計算機プログラム（解析コード）について説明するものである。

「耐震性に関する説明書」において使用した解析コードの使用状況一覧，解析コードの概要を以降に記載する。

別紙1 ABAQUS

1. 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
VI-2-4-2-1	使用済燃料貯蔵プール及びキャスクピットの耐震性についての計算書	Ver. 6.14-3
VI-2-9-2-1	原子炉格納容器コンクリート部の耐震性についての計算書	Ver. 6.14-3
VI-2-9-3-4	原子炉建屋基礎スラブの耐震性についての計算書	Ver. 6.14-3

2. 解析コードの概要

項目 \ コード名	A B A Q U S
使用目的	3次元有限要素法による応力解析（弾塑性）
開発機関	ダッソー・システムズ株式会社
開発時期	1978年（Hibbitt, Karlsson and Sorensen, Inc） 2005年（ダッソー・システムズ株式会社）
使用したバージョン	Ver. 6. 14-3
コードの概要	<p>本解析コードは、米国 Hibbitt, Karlsson and Sorensen, Inc (HKS 社) で開発され、ダッソー・システムズ社に引き継がれた有限要素法に基づく構造解析用の汎用計算機コードである。</p> <p>適用モデルは1次元～3次元の任意形状の構造要素，連続体要素について取り扱うことが可能であり，静的応力解析，動的応力解析，熱応力解析，伝熱解析，座屈解析等の機能を有している。特に非線形解析が容易に行えることが特徴であり，境界条件として，熱流束，温度，集中荷重，分布荷重，加速度等を取り扱うことができる。</p> <p>数多くの研究機関や企業において，航空宇宙，自動車，造船，機械，建築，土木等の様々な分野で利用されている実績を持つ。</p>
検証（Verification） 及び 妥当性確認（Validation）	<p>本解析コードは，使用済燃料貯蔵プール，原子炉格納容器コンクリート部及び原子炉建屋基礎スラブの3次元有限要素法による応力解析に使用している。</p> <p><b>【検証（Verification）】</b></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"> <li>・面外集中荷重を受ける鉄筋コンクリート造平板の実験についてシミュレーション解析を行い，実験結果の荷重－変位関係と解析結果の比較をすることにより，本解析コードの当該解析機能の妥当性を確認している。</li> <li>・基礎浮上りに関する例題解析を実施し，解析結果と理論モデルによる理論解が一致することを確認している。</li> <li>・既往知見におけるプレストレストコンクリート製格納</li> </ul>

	<p>容器の耐圧実証試験及びシミュレーション解析の荷重－変位関係により，本解析コードの当該解析機能の妥当性を確認している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析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。</li> </ul> <p><b>【妥当性確認 (Validation)】</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析コードは，数多くの研究機関や企業において，航空宇宙，自動車，造船，機械，建築，土木等の様々な分野における使用実績を有しており，妥当性は十分に確認されている。</li> <li>・本解析コードは日本国内の原子力施設で工事計画認可申請に使用されており，十分な実績があるため信頼性がある。</li> <li>・本設計及び工事の計画において使用するバージョンは，他プラントの既工事計画において使用されているものと異なるが，バージョンの変更において解析機能に影響のある変更が行われていないことを確認している。</li> <li>・本設計及び工事の計画における用途及び適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。</li> <li>・開発機関が提示するマニュアルにより，本設計及び工事の計画において使用する3次元有限要素法（積層シェル要素）による応力解析に，本解析コードが適用できることを確認している。</li> <li>・検証内容のとおり，鉄筋コンクリートの応力解析について検証しており，本設計及び工事の計画において適正な材料構成則を設定していることから，解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------