

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-2-070-22 改0
提出年月日	2023年12月6日

計算機プログラム（解析コード）の概要

2023年12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 MSC NASTRAN	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 MSC NASTRAN

1. 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
VI-2-5-5-1-2	復水貯蔵槽の耐震性についての計算書	Ver. 2012. 1. 0

2. 解析コードの概要

2.1 MSC NASTRAN Ver.2012.1.0

項目 \ コード名	MSC NASTRAN
使用目的	3次元有限要素法による応力解析（弾性） はりモデルによる固有値解析及び地震応答解析
開発機関	MSC Software Corporation
開発時期	1971年（一般商業用リリース）
使用したバージョン	Ver.2012.1.0
コードの概要	<p>本解析コードは、航空機の機体強度解析を目的として開発された、有限要素法による構造解析用の汎用計算機プログラムである。適用モデル（主にはり要素、シェル要素、ソリッド要素）に対して、静的解析（線形、非線形）、動的解析（過渡応答解析、周波数応答解析）、固有値解析、伝熱解析（温度分布解析）、熱応力解析、線形座屈解析等の機能を有している。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の構造解析に使用されている。</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> <p>(1) 3次元有限要素法による応力解析（弾性）</p> <ul style="list-style-type: none"> 等分布面荷重を作用させた平板の最大変位について、本解析コードで応力解析を行った解析解と、S.Timoshenkoの理論式による理論解を比較し、解析解と理論解がおおむね一致していることを確認した。 材料力学分野における一般的知見により解を求めることができる体系について、3次元有限要素法による応力解析を行い、解析解が理論モデルによる理論解と一致することを確認した。 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。 <p>(2) はりモデルによる固有値解析及び地震応答解析</p> <ul style="list-style-type: none"> 構造力学分野における一般的知見により解を求める

ことができる体系について、本解析コードを用いた解析結果と理論モデルによる理論解の比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。

- ・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。

【妥当性確認 (Validation)】

本解析コードの妥当性確認内容は以下のとおりである。

(1) 3次元有限要素法による応力解析 (弾性)

- ・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木等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。
- ・応力解析に対して、一般産業界において、全世界40ヶ国、約4,000件の多数のプロジェクトの解析で使用実績のあるMIDASを用いた解析解と、本解析コードによる解析解を比較したベンチマーキングを行った結果、双方の解がおおむね一致していることを確認した。
- ・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。
- ・検証の体系と今回の設計及び工事計画認可申請で使用する体系が同等であることから、検証結果をもって、解析機能の妥当性も確認できる。
- ・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同じであることを確認している。
- ・検証の内容のとおり、応力解析について検証していることから、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。

(2) はりモデルによる固有値解析及び地震応答解析

- ・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木等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。
- ・検証の体系と今回の設計及び工事計画認可申請で使用する体系が同等であることから、検証結果をもつ

	<p>て、解析機能の妥当性も確認できる。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 今回の設計及び工事計画認可申請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。・ 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。・ 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。
--	---