

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-230 改0
提出年月日	平成30年4月19日

V-5-1 計算機プログラム（解析コード）の概要
・MSC NASTRAN

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
2.1 MSC NASTRAN Ver.2013.1.1	3
2.2 MSC NASTRAN Ver.2008.0.0	5
2.3 MSC NASTRAN Ver.2006r1	7

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）NASTRAN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
V-2-2-15-2	主排気筒の基礎の耐震性についての計算書	Ver. 2013. 1. 1
V-2-2-15-1	主排気筒の耐震性についての計算書	Ver. 2008. 0. 0
V-2-7-2-5	非常用ガス処理系排気筒の耐震性についての計算書	Ver. 2008. 0. 0
V-2-別添1-4	ガスボンベ設備の耐震計算書	Ver. 2008. 0. 0
V-2-5-4-1-2	残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-5-5-1-1	高圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-5-5-2-1	低圧炉心スプレイ系ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-5-7-1-1	残留熱除去系海水系ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-10-1-2-7	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-10-1-3-6	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-5-5-5-1	常設低圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-2-5-7-2-1	緊急用海水ポンプの耐震性についての計算書	Ver. 2006r1
V-3-5-3-1-2	残留熱除去系ポンプの強度計算書	Ver. 2006r1
V-3-5-4-1-1	高圧炉心スプレイ系ポンプの強度計算書	Ver. 2006r1
V-3-5-4-2-1	低圧炉心スプレイ系ポンプの強度計算書	Ver. 2006r1

2. 解析コードの概要

2.1 MSC NASTRAN Ver. 2013. 1. 1

項目 \ コード名	MSC NASTRAN
使用目的	3次元有限要素法（シェルモデル）による応力解析
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. 2013. 1. 1
計算機コードの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・MSC NASTRAN（以下「本解析コード」という。）は、航空機の機体強度解析用として開発された有限要素法による汎用解析計算機コードである。 ・市販され、現在では航空宇宙、自動車、造船、機械、土木及び建築などの様々な分野の構造解析に使用されている。 ・動的解析、静的解析、伝熱解析等の機能を有し、固有振動数、刺激係数及び応力等の算定が可能である。
検証（Verification）及び 妥当性確認（Validation）	<p>本解析コードは、汎用市販コードであり、主排気筒の有限要素法による応力解析に使用している。</p> <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"> ・構造力学分野における一般的な知見により解を求めることができる体系について、シェル要素を用いた応力解析について、シェル要素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。 ・本解析コードは、汎用市販コードであり、主排気筒の有限要素法による応力解析に使用している。 ・本解析コードの運用環境については、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>【妥当性確認(Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、土木及び建築など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。

	<ul style="list-style-type: none">・開発機関が提示する使用マニュアルにより、今回の工事認可申請で使用する有限要素法（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。・検証の体系と今回の工事認可申請で使用する体系が同等であることから、検証結果を持って、解析機能の妥当性も確認できる。・今回の工事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。
--	--

2.2 MSC NASTRAN Ver. 2008. 0. 0

項目	コード名 MSC NASTRAN
使用目的	3次元有限要素法（はりモデル）による固有値解析，応力解析
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. 2008. 0. 0
計算機コードの概要	<p>有限要素法を用いたMSC NASTRANは世界で圧倒的シェアを持つ汎用構造解析プログラムのスタンダードである。その誕生は1965年，現在の米国MSC. Software Corporationの前身である米国The MacNeal-Schwendler Corporationの創設者，マクニール博士とシュウェンドラー博士が，当時NASA（The National Aeronautics and Space Administration）で行われていた，航空機の機体強度をコンピュータ上で解析することをテーマとした「有限要素法プログラム作成プロジェクト」に参画したことに始まる。そこで作成されたプログラムはNASTRAN（NASA Structural Analysis Program）と命名され，1971年にThe MacNeal-Schwendler CorporationからMSC NASTRANとして一般商業用にリリースされた。</p> <p>以来，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，土木などの様々な分野の構造解析に広く利用されている。また各分野からの高度な技術的要求とコンピュータの発展に対応するために，常にプログラムの改善と機能拡張を続けている。</p>
検証（Verification）及び妥当性確認（Validation）	<p>【検証(Verification)】 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"> ・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出来る体系について，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。 <p>【妥当性確認(Validation)】 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"> ・本解析コードは，航空宇宙，自動車，造船，機械，建築，土木など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。 ・本工事計画における構造に対し使用する要素，解析に対して，既工事計画で使用された実績がある。

	<ul style="list-style-type: none">・開発機関が提示するマニュアルにより，本工事計画で実施の立体骨組解析に本解析コードが適用できることを確認している。・検証の体系と本工事計画で使用する体系が同等であることから，解析解と理論解の一致をもって解析機能の妥当性も確認できる。・本工事計画における構造に対し使用する要素，解析の使用目的に対し，使用用途及び使用方法に関する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。
--	---

2.3 MSC NASTRAN Ver.2006r1

項目	コード名 MSC NASTRAN
使用目的	はりモデルによる固有値解析及び地震応答解析 3次元有限要素法（ソリッド要素）による応力計算
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.2006r1
計算機コードの概要	<p>（汎用 3次元構造解析コード）</p> <p>航空宇宙，機械，建築，土木などの様々な分野の構造解析に適用可能な3次元有限要素解析コードである。</p> <p>静的解析（線形，非線形），動的解析（線形，非線形），固有値解析，伝熱解析，線形座屈解析等が可能である。</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"> ・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出来る体系について，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。 <p>【妥当性確認（Validation）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本解析コードは，航空宇宙，自動車，造船，機械，土木及び建築など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。 ・検証の体系と今回の工事認可申請で使用する体系が同等であることから，検証結果を持って，解析機能の妥当性も確認できる。 ・今回の工事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。