

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	TK-1-966 改0
提出年月日	平成30年6月22日

工事計画に係る補足説明資料

補足-500-1 【計算機プログラム（解析コード）の概要に係る

補足説明資料】

「V-5-1 解析コード（計算機プログラム）

MSC NASTRAN」

平成30年6月

日本原子力発電株式会社

1. 概要

本資料は、今回申請における添付書類「計算機プログラム（解析コード）の概要」において説明している解析コードについて、補足して説明するものである。

2. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

資料 No.	資料名	補足説明内容	備考
1	解析コードリスト（耐震・強度以外）	添付書類V-2「耐震性に関する説明書」、添付書類V-3「強度に関する説明書」以外の添付書類において使用した解析コードの補足説明	
2	解析コードリスト（耐震）	添付書類V-2「耐震性に関する説明書」において使用した解析コードの補足説明	
3	解析コードリスト（強度）	添付書類V-3「強度に関する説明書」において使用した解析コードの補足説明	
4	工事の計画*において使用された解析コードとのバージョンの差分について	今回申請において使用した解析コードのうち工事の計画*において使用された解析コードとバージョンが異なる解析コードの補足説明	
5	工事の計画*において使用実績のない解析コードリスト	今回申請において使用した解析コードのうち工事の計画*において使用実績のない解析コードの補足説明	
6	補足説明資料において使用している解析コードリスト	補足説明資料において使用した解析コードの補足説明	

*：他プラントを含む。また、自プラントについては工事計画認可及び工事計画届出とする。

1. 解析コードリスト (耐震・強度以外) (1/1)

No.	解析コード	製造元	使用したバージョン	最新バージョン	対象設備	使用目的	使用実績 (先行プラント含む)							関連添付書類		備考	
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備	使用目的	原子力産業界 一般産業界	目録番号		目録名称
1	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.2018.0.1 (注1)	原子炉本体の基礎	3次元有限要素法による応力解析	○							○	V-1-2-1	原子炉本体の基礎に関する説明書	

注1：最新バージョンへの改訂において、計算結果に大きな影響を与える不具合に伴う改訂が行われていないことを確認した。

2. 解析コードリスト (耐震) (1/3)

No.	解析コード名	製造元	使用したバージョン	最新バージョン	対象設備	使用目的	使用実績 (先行プラント含む)						関連添付書類			備考	
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備	使用目的	原子力産業界 一般産業界	目録番号		分類
7	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013 .1.1	Ver.20 18.0.1 (注1)	主排気筒	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○						○	V-2-2- 15-2	建物・ 構築物	主排気筒の基礎の耐震性についての計算書	
追加	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013 .1.1	Ver.20 18.0.1 (注1)	フィルタ装置 入口水素濃 度	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○						○	V-2-6-7- 11	機器・ 配管系	フィルタ装置入口水素濃度計の耐震性についての計算書	
8	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.20 18.0.1 (注1)	屋外二重管	2次元有限要素法(はりモデル及びシェルモデル)による地震応答解析	○						○	V-2-2-9	機器・ 配管系	屋外二重管の耐震性についての計算書	
9	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.20 18.0.1 (注1)	高圧炉心ス プレイ配管 (原子炉圧力 容器内部), 低圧炉心ス プレイ配管 (原子炉圧力 容器内部)	3次元有限要素法(はりモデル)による固有値解析, 地震応答解析	○						○	V-2-3- 4-4-9	機器・ 配管系	高圧及び低圧炉心スプレイ配管(原子炉压力容器内部)の耐震性についての計算書	
10	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.20 18.0.1 (注1)	差圧検出・ほ う酸水注入管 (原子炉圧力 容器内部)	3次元有限要素法(はりモデル)による固有値解析, 地震応答解析	○						○	V-2-3- 4-4-10	機器・ 配管系	差圧検出・ほう酸水注入管(原子炉压力容器内部)の耐震性についての計算書	
11	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.20 18.0.1 (注1)	中性子計測 案内管	3次元有限要素法(はりモデル)による固有値解析, 地震応答解析	○						○	V-2-3- 4-4-11	機器・ 配管系	中性子計測案内管の耐震性についての計算書	
12	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.20 18.0.1 (注1)	ダイヤフラム フロア	3次元有限要素法(シェルモデル及びはりモデル)による応力解析	○						○	V-2-9- 4-1	機器・ 配管系	ダイヤフラム・フロアの耐震性についての計算書	
16	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008 .0.4	Ver.20 18.0.1 (注1)	常設代替高 圧電源装置 遠隔操作盤	3次元有限要素法(3次元シェル及びはりモデル)による固有値解析, 地震応答解析, 応力解析	○						○	V-2-10- 1-7-17	機器・ 配管系	常設代替高圧電源装置遠隔操作盤の耐震性についての計算書	
17	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008 .0.0	Ver.20 18.0.1 (注1)	主排気筒	3次元有限要素法(3次元梁モデル)による応力解析	○						○	V-2-2- 15-1	機器・ 配管系	主排気筒の耐震性についての計算書	
18	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008 .0.0	Ver.20 18.0.1 (注1)	非常用ガス 処理系排気 筒	3次元有限要素法(3次元梁モデル)による応力解析	○						○	V-2-7- 2-5	機器・ 配管系	非常用ガス処理系排気筒の耐震性についての計算書	
19	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008 .0.0	Ver.20 18.0.1 (注1)	ガスポンベ 設備	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	○						○	V-2-別 添1-4	機器・ 配管系	ガスポンベ設備の耐震計算書	
20	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	残留熱除去 系ポンプ	はりモデルによる固有値解析及び地震応答解析	○						○	V-2-5- 4-1-2	機器・ 配管系	残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算書	

注1: 最新バージョンへの改訂において, 計算結果に大きな影響を与える不具合に伴う改訂が行われていないことを確認した。

2. 解析コードリスト (耐震) (2/3)

No.	解析コード名	製造元	使用したバージョン	最新バージョン	対象設備	使用目的	使用実績 (先行プラント含む)						関連添付書類			備考		
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備	使用目的	原子力産業界 一般産業界	目録番号		分類	目録名称
21	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	高圧炉心ス プレイ系ポン プ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-5- 5-1-1	機器・ 配管系	高圧炉心スプレイ系ポンプの 耐震性についての計算書	
22	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	低圧炉心ス プレイ系ポン プ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-5- 5-2-1	機器・ 配管系	低圧炉心スプレイ系ポンプの 耐震性についての計算書	
26	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	常設低圧代 替注水系ポン プ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-5- 5-5-1	機器・ 配管系	常設低圧代替注水系ポンプ の耐震性についての計算書	
23	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	残留熱除去 系海水系ポン プ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-5- 7-1-1	機器・ 配管系	残留熱除去系海水系ポンプ の耐震性についての計算書	
27	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	緊急用海水 ポンプ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-5- 7-2-1	機器・ 配管系	緊急用海水ポンプの耐震性 についての計算書	
24	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	非常用ディー ゼル発電機 用海水ポンプ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-10- 1-2-7	機器・ 配管系	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	
25	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.20 18.0.1 (注1)	高圧炉心ス プレイ系ディー ゼル発電機 用海水ポン プ	はりモデルによる固有値解析 及び地震応答解析	○							○	V-2-10- 1-3-6	機器・ 配管系	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	
28	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	ジェットポン プ	3次元有限要素法(はりモデ ル)による固有値解析, 地震応 答解析	○							○	V-2-3- 4-4-5	機器・ 配管系	ジェットポンプの耐震性につ いての計算書	
29	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	給水スパー ジャ	3次元有限要素法(はりモデ ル)による固有値解析, 地震応 答解析	○							○	V-2-3- 4-4-6	機器・ 配管系	給水スパージャの耐震性に ついての計算書	
30	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	高圧炉心ス プレイスパー ジャ, 低圧炉 心スプレイ スパージャ	3次元有限要素法(はりモデ ル)による固有値解析, 地震応 答解析	○							○	V-2-3- 4-4-7	機器・ 配管系	高圧及び低圧炉心スプレイ スパージャの耐震性につい ての計算書	
31	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	残留熱除去 系配管(原子 炉圧力容器 内部)	3次元有限要素法(はりモデ ル)による固有値解析, 地震応 答解析	○							○	V-2-3- 4-4-8	機器・ 配管系	残留熱除去系配管(原子炉 圧力容器内部)の耐震性に ついての計算書	
追加	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	残留熱除去 系ストレナ	3次元有限要素法(シェルモ デル)による応力解析	○							○	V-2-5- 4-1-3	機器・ 配管系	残留熱除去系ストレナの耐 震性についての計算書	
32	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	原子炉格納 容器	3次元有限要素法(シェルモ デル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-1	機器・ 配管系	原子炉格納容器本体の耐震 性についての計算書	
33	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	原子炉格納 容器	3次元有限要素法(シェルモ デル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-3	機器・ 配管系	上部シアラグ及びスタビライ ザの耐震性についての計算 書	
34	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	原子炉格納 容器	3次元有限要素法(シェルモ デル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-4	機器・ 配管系	下部シアラグ及びダイヤフラ ムブラケットの耐震性につ いての計算書	

注1: 最新バージョンへの改訂において, 計算結果に大きな影響を与える不具合に伴う改訂が行われていないことを確認した。

2. 解析コードリスト (耐震) (3/3)

No.	解析コード名	製造元	使用したバージョン	最新バージョン	対象設備	使用目的	使用実績 (先行プラント含む)						関連添付書類			備考		
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備	使用目的	原子力産業界 一般産業界	目録番号		分類	目録名称
35	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	機器搬入用 ハッチ	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-6	機器・ 配管系	機器搬入用ハッチの耐震性 についての計算書	
37	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	所員用エアロ ック	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-7	機器・ 配管系	所員用エアロックの耐震性 についての計算書	
36	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	サブプレッショ ン・チェンバ アクセスハッ チ	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-8	機器・ 配管系	サブプレッション・チェンバク セスハッチの耐震性について の計算書	
38	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	原子炉格納 容器	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-9	機器・ 配管系	配管貫通部の耐震性につい ての計算書	
39	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	原子炉格納 容器	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 2-10	機器・ 配管系	電気配線貫通部の耐震性につ いての計算書	
40	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	ベント管	3次元有限要素法(はりモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 4-2	機器・ 配管系	ベント管の耐震性についての 計算書	
41	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	Ver.20 18.0.1 (注1)	格納容器ス プレイヘッド	3次元有限要素法(はりモデル)による応力解析	○							○	V-2-9- 4-3-1	機器・ 配管系	格納容器スプレイヘッドの耐 震性についての計算書	

注1：最新バージョンへの改訂において、計算結果に大きな影響を与える不具合に伴う改訂が行われていないことを確認した。

3. 解析コードリスト (強度) (1/1)

No.	解析コード	製造元	使用したバージョン	最新バージョン	対象設備	使用目的	使用実績 (先行プラント含む)						関連添付書類		備考		
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備	使用目的	原子力産業界 一般産業界		目録番号	目録名称
2	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.2018 .0.1(注 1)	差圧検出・ほう酸水注入管(ティー よりN10 ノズルまでの外管)	3次元有限要素法(はりモ デル)による応力解析	○							○	V-3-3- 2-5	差圧検出・ほう酸水注入管(ティー よりN10 ノズルまでの外管)の応力 計算書 (V-2-3-4-3-4を含む)	
3	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.2018 .0.1(注 1)	高圧炉心スプレ配管(原子炉圧 力容器内部), 低圧炉心スプレ 配管(原子炉圧力容器内部)	3次元有限要素法(はりモ デル)による応力解析	○							○	V-3-3- 3-9	高圧及び低圧炉心スプレ配管 (原子炉圧力容器内部)の応力計 算書	
4	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	Ver.2018 .0.1(注 1)	差圧検出・ほう酸水注入管(原子 炉圧力容器内部)	3次元有限要素法(はりモ デル)による応力解析	○							○	V-3-3- 3-10	差圧検出・ほう酸水注入管(原子 炉圧力容器内部)の応力計算書	
8	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.2018 .0.1(注 1)	残留熱除去系ポンプ	3次元有限要素法(ソリッド 要素)による応力計算	○							○	V-3-5- 3-1-2	残留熱除去系ポンプの強度計算 書	
9	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.2018 .0.1(注 1)	高圧炉心スプレ系ポンプ	3次元有限要素法(ソリッド 要素)による応力計算	○							○	V-3-5- 4-1-1	高圧炉心スプレ系ポンプの強度 計算書	
10	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2006 r1	Ver.2018 .0.1(注 1)	低圧炉心スプレ系ポンプ	3次元有限要素法(ソリッド 要素)による応力計算	○							○	V-3-5- 4-2-1	低圧炉心スプレ系ポンプの強度 計算書	

注1 : 最新バージョンへの改訂において, 計算結果に大きな影響を与える不具合に伴う改訂が行われていないことを確認した。

4. 工事の計画において使用された解析コードとのバージョンの差分について (1/1)

No.	関連目録番号	解析コード名	製造元	使用したバージョン	対象設備	使用目的	使用実績(先行プラント含む)						バージョン差分内容	
							実績	プラント名	対象工認件名	添付書類	バージョン	対象設備		使用目的
他-1	V-1-2-1	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	原子炉本体の基礎	3次元有限要素法による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-7	V-2-2-15-2	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013.1.1	主排気筒	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算機能の追加や計算速度の向上に関するものであるが、今回の使用範囲における解析結果には影響を及ぼさない。
震-追加	V-2-6-7-11	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013.1.1	フィルタ装置入口水素濃度	3次元有限要素法(シェルモデル)による応力解析	○							
震-8	V-2-2-9	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	屋外二重管	2次元有限要素法(はりモデル及びシェルモデル)による地震応答解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-9	V-2-3-4-4-9	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	高圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部), 低圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部)	3次元有限要素法(はりモデル)による固有値解析, 地震応答解析	○							
震-10	V-2-3-4-4-10				差圧検出・ほう酸水注入管(原子炉圧力容器内部)		○							
震-11	V-2-3-4-4-11				中性子計測案内管		○							
震-12	V-2-9-4-1	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	ダイヤフラムフロア	3次元有限要素法(シェルモデル及びはりモデル)による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
							○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-17	V-2-2-15-1	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008.0.0	主排気筒	3次元有限要素法(3次元梁モデル)による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算機能の追加や計算速度の向上に関するものであるが、今回の使用範囲における解析結果には影響を及ぼさない。
震-18	V-2-7-2-5				非常用ガス処理系排気筒		○							
震-19	V-2-別添 1-4	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2008.0.0	ガスボンベ設備	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	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-28	V-2-3-4-4-5	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	ジェットポンプ	3次元有限要素法(はりモデル)による固有値解析, 地震応答解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-29	V-2-3-4-4-6				給水スパージャ		○							
震-30	V-2-3-4-4-7				高圧炉心スプレイスパージャ, 低圧炉心スプレイスパージャ		○							
震-31	V-2-3-4-4-8				残留熱除去系配管(原子炉圧力容器内部)		○							
震-40	V-2-9-4-2	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2005	ベント管	3次元有限要素法(はりモデル)による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
震-41	V-2-9-4-3-1				格納容器スプレイヘッド		○							
強-2	V-3-3-2-5	MSC NASTRAN	MSC.Software Corporation	Ver.2013	差圧検出・ほう酸水注入管(ディーよりN10ノズルまでの外管)	3次元有限要素法(はりモデル)による応力解析	○							バージョンアップに伴う変更点は、計算速度の向上や操作性向上に関するものであり、今回の解析結果に影響を及ぼさない。
強-3	V-3-3-3-9				高圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部), 低圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部)		○							
強-4	V-3-3-3-10				差圧検出・ほう酸水注入管(原子炉圧力容器内部)		○							