

HT-218-1

HTTR の設工認 第 4 回申請(R2.3.30)の
耐震性・波及的影響の評価に係る記載の見直しについて

令和 2 年 12 月 16 日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所

高温ガス炉研究開発センター

高温工学試験研究炉部

第4回申請分(耐震性・波及的影響の評価)の補正方針

- ① 工事の方法について、他の申請との整合を図り記載を適正化する。
- ② 評価対象機器の評価部位を明確にする。
- ③ 各建物・構築物に対する地震荷重、風荷重、積雪荷重の組合せを考慮した評価結果を記載する。
- ④ 本文及び添付書類に記載している評価対象設備の名称の関係を明確にするとともに、評価手法を明確にする。
- ⑤ 耐震重要度分類を適切に修正する。
- ⑥ 既往の設工認でスペクトルモーダル法による評価を実施していた配管系については、今回の設工認においてもスペクトルモーダル法による評価を実施する。

①工事の方法について、他の申請との整合を図り記載を適正化する。

②評価対象機器の評価部位を明確にする。

①工事の方法について、他の申請との整合を図り記載を適正化する。

本文の「工事の方法」において、使用前事業者検査の項目及び方法を明確にする。

②評価対象機器の評価部位を明確にする。

本文の第 3.1 表、第 3.2 表及び添付書類 1-4-3 において、「原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)」及び「使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)」は、部位の明確化のために(上蓋を除く。)を記載する。

添付書類 1-4-2 及び 1-4-9 の「遮へい体」及び「使用済燃料貯蔵建家換気空調設備の一部」は、評価を実施しているため本文の第 3.2.表に記載する。

添付書類 1-4-4「原子炉冷却系統施設の耐震性評価」の「補助ヘリウム冷却系(原子炉冷却材圧力バウンダリ、C クラスに属するものを除く。)」は、評価対象外であるため、本文の第 3.2 表から削除する。

炉心構成要素(燃料体、制御棒案内ブロック及び可動反射体ブロック)の耐震クラスを明確にするために、本文の第 3.2 表に記載する。

(申請書修正案)

【本文】

4. 工事の方法

4.1 工事の方法及び手順

本申請は、既設の建物・構築物及び機器・配管系に対する影響評価を行うものである。

4.2 使用前事業者検査の項目及び方法

試験・検査は、次の項目について実施する。

なお、検査の詳細については、「使用前事業者検査要領書」に定める。

(1) 構造、強度及び漏えいの確認に係る検査

該当なし

(2) 機能及び性能の確認に係る検査

該当なし

(3) 本申請に係る工事が本申請書に従って行われたものであることの確認に係る検査

イ. 設計変更の生じた構築物等に対する適合性確認結果の検査 (適合性確認検査)

方法：設計の変更が生じた構築物等について、本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準への適合性が確認されていることを、記録等により確認する。

・地震による損傷の防止 (第6条)

判定：本申請書の「設計及び工事の方法」に従って行われ、下記の技術基準に適合していること。

・地震による損傷の防止 (第6条)

ロ. 品質管理の方法に関する検査 (品質管理検査)

方法：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」(QS-P12)に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていることを確認する。

判定：本申請書の「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載した「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」(QS-P12)に従って工事及び検査に係る保安活動が行われていること。

第 3.1 表 耐震クラスを変更した建物・構築物及び機器・配管系(1/2)

名称	変更前の耐震クラス	変更後の耐震クラス
原子炉圧力容器	As	S
原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器・配管・循環機・弁	As	S
隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	As	S
使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール	As	S
原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)	As	S
制御棒及び制御棒駆動装置(スクラム機能に関するもの。)	As	S
制御棒案内管	As	S
炉心支持鋼構造物(拘束バンドは除く。)	As	S
炉心支持黒鉛構造物(サポートポストの支持機能)	As	S
電気計装設備(安全保護系(原子炉の停止系)に関するもの。)	As	S
1次ヘリウム純化設備(原子炉格納容器内のもの。)	A	S
燃料破損検出装置(原子炉格納容器内のもの。)	A	S
1次ヘリウムサンプリング設備(原子炉格納容器内のもの。)	A	S
原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1次冷却材を含むもの。)	As	S

第 3.1 表 耐震クラスを変更した建物・構築物及び機器・配管系(2/2)

名称	変更前の耐震クラス	変更後の耐震クラス
補助冷却設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに属するものは除く。)	As	B
補機冷却水設備	As	B
炉心支持鋼構造物の拘束バンド及び炉心支持黒鉛構造物(サポートポストの支持機能を除く。)	As	B
非常用発電機及びその計装設備	As	B
制御用圧縮空気設備	As	B
炉容器冷却設備	As	B
原子炉格納容器	As	B
原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	As	B
非常用空気浄化設備	A	B
非常用発電機及びその計装設備	As	B
使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)	As	B
炉内構築物(上部遮へい体ブロック、側部遮へい体ブロック)	A	B
後備停止系	A	B
後備停止系案内管	A	B
原子炉建家サービスエリア	A	B

第 3.2 表 耐震性評価を実施する建物・構築物及び機器・配管系(1/3)

耐震クラス	名称
S	原子炉圧力容器
S	スタンドパイプ
S	圧力容器スカート
S	圧力容器基礎ボルト
S	サポートポスト(支持機能のみ。)
S	炉心拘束機構(拘束バンドを除く。)
S	炉心支持板
S	炉心支持格子
S	原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)
S	中間熱交換器
S	1次加圧水冷却器
S	1次ヘリウム循環機
S	1次ヘリウム配管(二重管)
S	1次ヘリウム主配管(単管)
S	一次冷却設備の主要弁
S	補助ヘリウム冷却系(原子炉冷却材圧力バウンダリに属するもの。)
S	原子炉冷却材圧力バウンダリに接続している配管(原子炉格納容器内のもの。)
S	制御棒
S	制御棒駆動装置
S	中央制御室の盤
S	線量当量率モニタリング設備
S	放射能検出器容器(1次冷却材放射能検出器容器)
S	Sクラス設備の補助設備となる電気計装設備
S	原子炉格納容器附属設備の1次冷却材を内蔵する配管貫通部
S	原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール

第 3.2 表 耐震性評価を実施する建物・構築物及び機器・配管系 (2/3)

耐震クラス	名称
B	固定反射体ブロック
B	高温プレナムブロック
B	サポートポスト(支持機能を除く。)
B	炉床部断熱層
B	炉心拘束機構の拘束バンド
<u>B</u>	<u>遮へい体</u>
B	燃料交換機
B	燃料出入機
B	プール水冷却浄化設備(プール水冷却に関する部分)
B	使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック (上蓋を除く。)
B	原子炉建家内附属機器
B	使用済燃料貯蔵建家内附属機器
<u>B</u>	<u>補助ヘリウム冷却系(原子炉冷却材圧力バウンダリ、Cクラス に属するものを除く。)</u>
B	補助冷却水系
B	炉容器冷却設備(Cクラスに属するものは除く。)
B	補機冷却水設備(崩壊熱除去の主要設備に係わるもの。)
B	1次ヘリウム純化設備(S,Cクラスに属する設備を除く。)
B	試料採取設備(S,Cクラスに属する設備を除く。)
B	後備停止系駆動装置
B	放射能検出器容器(Sクラスを除く。)
B	Bクラス設備の補助設備となる電気計装設備
B	気体廃棄物処理系
B	洗浄廃液ドレン系
B	機器ドレン系
B	床ドレン系
B	使用済燃料貯蔵建家ドレン系

第 3.2 表 耐震性評価を実施する建物・構築物及び機器・配管系 (3/3)

耐震クラス	名称
B	原子炉格納容器
B	サービスエリア
B	非常用空気浄化設備
B	非常用発電機
B	圧縮空気設備
B	制御棒交換機
<u>B</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家換気空調設備の一部</u>
B	原子炉建家天井クレーン
B	使用済燃料貯蔵建家天井クレーン
B	原子炉建家
B	原子炉建家基礎版
<u>B クラス相当</u> ※	<u>制御棒案内ブロック (制御棒の挿入性に係る箇所)</u>
<u>B クラス相当</u>	<u>燃料体の黒鉛ブロック</u>
<u>B クラス相当</u>	<u>可動反射体ブロック</u>

※ 制御棒案内ブロックの側面については制御棒の挿入性を確保するため、基準地震動において評価を実施する。

【添付書類 1-4-3】

第 2.1 表 S クラス評価(基準地震動 S_s による許容応力状態 $IV_A S$)

No.	評価対象設備	耐震 クラス	評価部位	分類	計算値		許容値 MPa	参考資料 ^{※1}	備考
					方法 1 MPa	方法 2 MPa			
ロ-Ss-1	原子炉建家内 使用済燃料貯 蔵設備 貯蔵ラック <u>(上蓋を除 く。)</u>	S	胴部	膜	18	30	254	Ⅲ-ニ-11	
				1次+2次	24	54	315		
			取付 ボルト	引張	30	67	153		

※1：既往の設工認添付計算書

「Ⅲ-ニ-11 原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックの耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第3回申請)平成4年4月9日付け 4安(原規)第47号)

第 2.2 表 S クラス評価(弾性設計用地震動 Sd による許容応力状態Ⅲ_AS)

No.	機器	耐震 クラス	評価部位	分類	計算値		許容値 MPa	参考資料※1	備考
					方法 1 MPa	方法 2 MPa			
ロ-Sd-1	原子炉建家 内使用済燃 料貯蔵設備 貯蔵ラック <u>(上蓋を除 く。)</u>	S	胴部	膜	25	40	157	Ⅲ-ニ-11	
				1次+2次	40	70	315		
			取付 ボルト	引張	80	143	153		

※1：既往の設工認添付計算書

「Ⅲ-ニ-11 原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラックの耐震計算書」(設計及び工事の方法の認可(第3回申請)平成4年4月9日付け 4安(原規)第47号)

第 2.3 表 B クラス評価 (抜粋)

No.	機器	耐震 クラス	評価部位	分類	計算値		許容値 MPa	参考資料※1	備考
					方法 1 MPa	方法 2 MPa			
ロ-B-1	使用済燃料 貯蔵建家内 使用済燃料 貯蔵設備 貯蔵ラック <u>(上蓋を除く。)</u>	B	胴部	膜	19	20	170	ニ-1-3	
				1次+2次	30	33	341		
			取付ボルト	引張	59	66	153		

③各建物・構築物に対する地震荷重、風荷重、積雪荷重の組合せを考慮した評価結果を記載する。

④本文及び添付書類に記載している評価対象設備の名称の関係を明確にするとともに、評価手法を明確にする。

③各建物・構築物に対する地震荷重、風荷重、積雪荷重の組合せを考慮した評価結果を記載する。

荷重の組合せについては、評価内容を添付書類 1-1 に記載することとする。

④本文及び添付書類に記載している評価対象設備の名称の関係を明確にするとともに、評価手法を明確にする。

本文の第 3.1 表、第 3.2 表及び添付書類の表に記載している評価対象設備の名称の関係を示すとともに、評価対象設備の耐震クラス及び既往の設工認と今回申請した設工認の評価手法を示す。本表は、添付書類 1-1 に記載することとする。

(申請書修正案)

【添付書類 1-1】

5. 荷重に組合せについて

荷重の組合せについては、建築基準法に基づき、地震荷重、風荷重、積雪荷重を組み合わせず、それぞれを短期荷重として地震時、暴風時、積雪時を評価している。また、HTTR 原子炉施設が設置されている区域は多雪区域ではないため、暴風時又は地震時に積雪荷重を組み合わせない。

各荷重時の評価の方針として、JEAG4601-1987 に基づき、明らかに他の荷重の組合せ状態での評価が厳しいことが判明している場合には、その荷重の組合せ状態での評価は行わなくてもよいものとする。

風荷重又は積雪荷重の影響が地震荷重と比べて無視できない施設として、排気筒が該当する。風荷重の影響が地震荷重と比べて無視できないため、高さ毎に風荷重と地震荷重の最大値を用いて評価を実施する。なお、風荷重は建設時の建築基準法に基づき算定しており、当該数値は現行の建築基準法による風荷重を上回る。

5.1 原子炉建家

風荷重は最上階で 125 t であり、地震荷重 1520 t (設計用水平地震力) と比較して明らかに小さいため評価を省略する。積雪荷重は設計用荷重 80 kg/m² となるが、常時作用

している荷重に対して積雪荷重が小さく、短期の許容状態に対して地震時のほうが厳しいため評価を省略する。

5.2 使用済燃料貯蔵建家

風荷重は最上階で 37 t であり、地震荷重 620 t (設計用水平地震力) と比較して明らかに小さいため評価を省略する。積雪荷重は設計用荷重 80 kg/m² となるが、常時作用している荷重に対して積雪荷重が小さく、短期の許容状態に対して地震時のほうが厳しいため評価を省略する。

5.3 冷却塔

風荷重は最上階で 31 t であり、地震荷重 335 t (設計用水平地震力) と比較して明らかに小さいため評価を省略する。積雪荷重は設計用荷重 80 kg/m² となるが、常時作用している荷重に対して積雪荷重が小さく、短期の許容状態に対して地震時のほうが厳しいため評価を省略する。

5.4 排気筒

風荷重による脚部での曲げモーメントは 5631 t・m であり、地震荷重による 2430 t・m(1.5Ci) と比較して小さくないため、高さ毎に風荷重と地震荷重の最大値を用いて評価する。積雪荷重は水平投影面積が小さく、短期の許容状態に対して地震時のほうが厳しいため評価を省略する。

6. 評価対象設備について

本文の第 3.1 表、第 3.2 表及び添付書類に記載されている評価対象設備の名称の関係及び評価手法を第 6.1 表から第 6.10 表に示す。

第 6.1 表 建物・構築物の耐震性評価

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
<u>S クラス</u>	<u>使用済燃料貯蔵設備貯蔵プール</u>	<u>原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール</u>	<u>使用済燃料貯蔵プール</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>
<u>B クラス</u>	<u>記載なし</u>	<u>原子炉建家天井クレーン</u>	<u>原子炉建家天井クレーン</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算（すべり/浮上り/衝突を含む非線形応答挙動の評価のため）</u>
<u>B クラス</u>	<u>記載なし</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家天井クレーン</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家天井クレーン</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算（すべり/浮上り/衝突を含む非線形応答挙動の評価のため）</u>
<u>B クラス</u>	<u>記載なし</u>	<u>原子炉建家基礎版</u>	<u>原子炉建家基礎版</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>

第 6.2 表 原子炉本体の評価対象設備

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法		
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認	
S クラス	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	
		スタンドパイプ	原子炉圧力容器のうち、 制御棒スタンドパイプ管台			時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析
			原子炉圧力容器のうち、 制御棒スタンドパイプ			
		圧力容器スカート	原子炉圧力容器のうち、 圧力容器スカート			時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力計算
	圧力容器基礎ボルト	圧力容器基礎ボルト				
	炉心支持黒鉛構造物 (サポートポストの支 持機能)	サポートポスト(支 持機能のみ。)	サポートポスト	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を入力値として応 力解析	応答倍率法	
	炉心支持鋼構造物(拘 束バンドは除く。)	炉心支持板	外周支持板	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	応答倍率法	
内側中心支持板						
内側周辺支持板						

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	炉心支持鋼構造物(拘束バンドは除く。)	炉心支持格子	円筒胴	時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力解析	応答倍率法
			菱形格子状梁		
		炉心拘束機構(拘束バンドを除く。)	レストレイントリング(上8段)	時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力解析	応答倍率法
			バンド支え(下2段)		
B クラス	炉心支持鋼構造物の拘束バンド及び炉心支持黒鉛構造物(サポートポストの支持機能を除く。)	固定反射体ブロック	固定反射体ブロック炉心側部	時刻歴応答解析により得られた荷重を入力値として応力解析	応答倍率法
			固定反射体ブロック高温プレナムブロック部		
			固定反射体ブロック最下段		
		高温プレナムブロック	高温プレナムブロックシール用ブロック(中心ブロック)	時刻歴応答解析により得られた荷重を入力値として応力解析	応答倍率法
			高温プレナムブロックシール用ブロック(周辺ブロック)		
			高温プレナムブロックキー結合用ブロック(中心ブロック)		
			高温プレナムブロックキー結合用ブロック(周辺ブロック)		

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
Bクラス	<u>炉心支持鋼構造物の拘束バンド及び炉心支持黒鉛構造物(サポートポストの支持機能を除く。)</u>	<u>サポートポスト(支持機能を除く。)</u>	<u>サポートポスト</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を入力値として応力解析</u>	<u>応答倍率法</u>
		<u>炉床部断熱層</u>	<u>炉床部断熱層プレナム下部ブロック</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を入力値として応力解析</u>	<u>応答倍率法</u>
			<u>炉床部断熱層炭素ブロック</u>		
	<u>炉床部断熱層下端ブロック</u>				
	<u>炉心拘束機構の拘束バンド</u>	<u>拘束バンド(下2段)引張材(第4層)</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力解析</u>	<u>応答倍率法</u>	
		<u>拘束バンド(下2段)引張材(アタッチメント)</u>			
		<u>拘束バンド(上8段)圧縮材(第3層)</u>			
	<u>炉内構造物(上部遮へい体ブロック、側部遮へい体ブロック)</u>	<u>遮へい体</u>	<u>側部遮へい体ブロック(炉心側部)外枠</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力解析</u>	<u>応答倍率法</u>
			<u>側部遮へい体ブロック(最下段)外枠</u>		
			<u>側部遮へい体ブロック(最下段)支持脚</u>		
			<u>上部遮へい体ブロック</u>		

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
B クラス 相当*	記載なし	制御棒案内ブロック	制御棒案内ブロック	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	応答倍率法
B クラス 相当	記載なし	燃料体の黒鉛ブロッ ク	A 型燃料体の黒鉛スリーブ	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	応答倍率法
			31 ピン型燃料体の黒鉛ブロック		
			31 ピン型燃料体の黒鉛ブロックダ ウエルピン		
	33 ピン型燃料体の黒鉛ブロック				
記載なし	可動反射体ブロック	可動反射体ブロック (燃料領域下部 の上段)	可動反射体ブロック (燃料領域下部 の下段)	時刻歴応答解析に より得られた荷重 を用いて応力解析	応答倍率法

※ 制御棒案内ブロックの側面については制御棒の挿入性を確保するため、基準地震動において評価を実施する。

第 6.3 表 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の評価対象設備

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法		
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認	
S クラス	<u>原子炉建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>原子炉建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>	
B クラス	<u>記載なし</u>	<u>プール水冷却浄化設備(プール水冷却に関する部分)</u>	<u>プール水冷却器</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析*</u>	
	<u>使用済燃料貯蔵建家内の使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備の貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家内使用済燃料貯蔵設備貯蔵ラック(上蓋を除く。)</u>	<u>スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>	
	<u>記載なし</u>	<u>燃料交換機</u>	<u>燃料交換機</u>			
	<u>記載なし</u>	<u>燃料出入機</u>	<u>燃料出入機</u>			
	<u>記載なし</u>	<u>原子炉建家内附属機器</u>	<u>床上ドアバルブ 1</u>	<u>床上ドアバルブ 2</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて転倒計算</u>	<u>設計当時に静的震度にて評価しており、1/2Sd の動的地震力の方が当時の地震力よりも小さいことから評価を省略する。</u>
	<u>記載なし</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家内附属機器</u>	<u>移送台車</u>			

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

第 6.4 表 原子炉冷却系統施設の評価対象設備

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	原子炉冷却材圧力バウンダリ に属する容器・配管・循環機・ 弁	中間熱交換器	中間熱交換器	スペクトルモーダル法 により得られた荷重を 用いて、容器及び循環機 については応力解析、配 管及び弁については応 力計算	スペクトルモーダル 法により得られた荷 重を用いて、容器及び 循環機については応 力解析、配管及び弁に ついては応力計算
		1次加圧水冷却器	1次加圧水冷却器		
		1次ヘリウム循環機	1次ヘリウム循環機		
		1次ヘリウム配管(二重管)	1次ヘリウム配管(二重管)		
		1次ヘリウム主配管(単管)	1次ヘリウム主配管(単管)		
		1次冷却設備の主要弁	1次冷却設備の主要弁		
		補助ヘリウム冷却系(原子炉 冷却材圧力バウンダリに属 するもの)	補助ヘリウム配管		
	補助冷却器		補助冷却器		
	補助ヘリウム循環機		補助ヘリウム循環機		
	1次ヘリウム純化設備(原子炉 格納容器内のもの。)、燃料破損 検出装置(原子炉格納容器内の もの。)、1次ヘリウムサンプリ ング設備(原子炉格納容器内の もの。)	原子炉冷却材圧力バウンダ リに接続している配管(原子 炉格納容器内のもの)	原子炉冷却材圧力バウンダリに 接続している配管(原子炉格納 容器内のもの)のうち、	二	時刻歴応答解析及び静 的解析により得られた 大きい方の地震力を用 いて応力計算
1次ヘリウム純化設備配管、1次 サンプリング設備配管及び燃料 破損検出系配					
1次ヘリウム純化設備入口フィ ルタ					
1次ヘリウム純化設備プレチャ コールトラップ					
					応答倍率法

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
Bクラス	補助冷却設備(原子炉冷却材圧力バウンダリに属するものは除く。)	補助冷却水系	ヘッダと伝熱管管台の接続部	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	固有周期解析※
			伝熱管管台と伝熱管の接続部		
			伝熱管		
			補助冷却水循環ポンプ	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	固有周期解析※
	補助冷却水加圧器				
			補助冷却水系主配管	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	固有周期解析※ スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算
	炉容器冷却設備	炉容器冷却設備(Cクラスに属するものは除く。)	冷却器	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	固有周期解析※
			サージタンク		
循環ポンプ					
炉容器冷却水設備主配管			スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	固有周期解析※ スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法		
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認	
B クラス	炉容器冷却設備	炉容器冷却設備(C クラスに属するものは除く。)	炉容器冷却設備水冷管パネル	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算	
	補機冷却水設備	補機冷却水設備(崩壊熱除去の主要設備に係わるもの。)	循環ポンプ	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	固有周期解析*	
			冷却塔ファン			
			補機冷却水設備配管	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	固有周期解析* スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	
	記載なし		1次ヘリウム純化設備(S、Cクラスに属する設備を除く。)	酸化銅反応筒	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	応答倍率法
				モレキュラーシーブトラップ		応答倍率法
				コールドチャコールトラップ熱交換器		応答倍率法
				入口加熱器		応答倍率法
				戻り加熱器		応答倍率法
再生系加熱器				応答倍率法		

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
B クラス	記載なし	<u>1次ヘリウム純化設備(S、C クラスに属する設備を除 く。)</u>	冷却器	静的解析により得られ た地震力を用いて応力 計算	<u>固有周期解析</u> ※
			<u>コールドチャコールトラップ</u>		<u>固有周期解析</u> ※
			<u>ガス循環機用フィルタ</u>		<u>固有周期解析</u> ※
			<u>ガス循環機</u>		<u>固有周期解析</u> ※
			<u>再生系冷却器</u>		<u>固有周期解析</u> ※
			<u>再生系ガス循環機</u>		<u>固有周期解析</u> ※
	記載なし	<u>試料採取設備(S、Cクラスに 属する設備を除く。)</u>	<u>1次ヘリウムサンプリング設備 圧縮機</u>	静的解析により得られ た地震力を用いて応力 計算	<u>固有周期解析</u> ※

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

第 6.5 表 計測制御系統施設の評価対象設備

耐震重要度 分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	<u>制御棒及び制御棒駆動装置(スクラム機能に関するもの。)</u>	<u>制御棒</u>	<u>制御棒</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算</u>
	<u>制御棒及び制御棒駆動装置(スクラム機能に関するもの。)、制御棒案内管</u>	<u>制御棒駆動装置</u>	<u>制御棒駆動装置</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
	<u>電気計装設備(安全保護系(原子炉の停止系)に関するもの。)</u>	<u>中央制御室の盤</u>	<u>中央制御盤 主盤</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
			<u>中央制御盤 副盤</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
<u>隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備、電気計装設備(安全保護系(原子炉の停止系)に関するもの。)</u>	<u>S クラス設備の補助設備となる電気計装設備</u>	<u>所内電源盤</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>	
<u>安全保護ロジック盤</u>					
<u>安全保護シーケンス盤</u>					
<u>制御棒スクラム装置盤</u>					
<u>中央制御室外原子炉停止盤</u>					
		<u>主冷却設備安全保護系計装盤</u>			

耐震重要度 分類	設備機器			評価手法			
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認		
S クラス	隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備、 電気計装設備(安全保護系(原子炉の停止系)に関するもの。)	S クラス設備の補助設備となる電気計装設備	1 次冷却材放射能安全保護系計装盤	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	応答倍率法		
			制御棒位置計装盤				
			中性子計装盤				
			補助冷却設備安全保護系計装盤				
			炉容器冷却設備計装盤				
			放射能計装盤				
			安全保護系計器収納盤				
			補助冷却設備計器収納盤				
			1 次冷却材・加圧水差圧				
			1 次加圧水冷却器加圧水流量				
			原子炉格納容器圧力				
			炉心差圧				
			蓄電池架台			時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	応答倍率法
			充電器				
			安全保護系用交流無停電電源装置				

耐震重要度 分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	<u>隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備、電気計装設備(安全保護系(原子炉の停止系)に関するもの。)</u>	<u>S クラス設備の補助設備となる電気計装設備</u>	<u>広領域中性子束検出器</u>	<u>時刻歴応答解析(原子炉圧力容器モデル)により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
			<u>出力領域中性子束検出器</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	
	<u>記載なし</u>	<u>放射能検出器容器(1次冷却材放射能検出器容器)</u>	<u>1次冷却材放射能検出器容器</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
B クラス	<u>後備停止系、後備停止系案内管</u>	<u>後備停止系駆動装置</u>	<u>後備停止系駆動装置</u>	<u>時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
	<u>記載なし</u>	<u>放射能検出器容器(Sクラスを除く。)</u>	<u>液体廃棄物放射能検出器容器</u> <u>気体廃棄物放射能検出器容器</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析[※]</u>

耐震重要度 分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
B クラス	原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁 (1次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	B クラス設備の補助設備となる電気計装設備	後備停止系制御装置盤	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	固有周期解析※
			炉容器冷却水流量		
補機冷却水母管戻り流量					
補機冷却水冷却塔プール水位					
補助冷却水流量					
補助冷却水循環ポンプ冷却水流量					
原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁 (1次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	B クラス設備の補助設備となる電気計装設備	補助冷却水加圧器水位	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	固有周期解析※	
		補助冷却水加圧器圧力			
		戻り加熱器出口流量			
		サービスエリア内圧力			
		戻り加熱器出口圧力			
スタンドパイプパーズライン圧力					

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

第 6.6 表 放射性廃棄物の廃棄施設の評価対象設備

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設 工認
B クラス	記載なし	気体廃棄物処理系	<u>バッファタンク</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>応答倍率法</u>
			<u>減衰タンク</u>		
			<u>圧縮機</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
			<u>フィルタユニット</u>		
	記載なし	洗浄廃液ドレン系	<u>洗浄廃液ドレン系廃液槽</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
			<u>洗浄廃液ドレン系廃液移送ポンプ</u>		
	記載なし	機器ドレン系	<u>機器ドレン系廃液槽及び床ドレン系廃液槽</u>	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
			<u>機器ドレン系廃液移送ポンプ及び床ドレン系廃液移送ポンプ</u>		
			<u>機器ドレン系ドレンピットポンプ</u>		
			<u>機器ドレン系ドレンピットポンプ(格納容器内)</u>		
<u>機器ドレン系ドレンピット</u>					
<u>機器ドレン系ドレンピット(格納容器内)</u>					

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設 工認
Bクラス	記載なし	床ドレン系	機器ドレン系廃液槽及び床ドレン系廃液槽	静的解析により得られた地震力を用いて応力計算	固有周期解析※
			機器ドレン系廃液移送ポンプ及び床ドレン系廃液移送ポンプ		
	記載なし	使用済燃料貯蔵建家ドレン系	使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液槽 使用済燃料貯蔵建家ドレン系廃液移送ポンプ	静的解析により得られた地震力を用いて応力計算	固有周期解析※

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

第 6.7 表 放射線管理施設の評価対象設備

耐震重要度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	記載なし	線量当量率モニタリング設備	事故時ガンマ線エリア モニタ検出器 事故時ガンマ線エリア モニタ前置増幅器	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	応答倍率法

第 6.8 表 原子炉格納施設の評価対象設備

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
S クラス	原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1 次冷却材を含むもの。)	原子炉格納容器附属設備の 1 次冷却材を内包する配管貫通部	原子炉格納容器貫通部配管 P101 外, P101 内, P107 外, P107 内, P108 外, P108 内, P109 外, P109 内, P113 外, P113 内, P117 外, P117 内, P118 その 1 外, P118 その 1 内, P118 その 2 外, P118 そ の 2 内, P123 その 1 外, P123 その 1 内, P123 その 2 外, P123 その 2 内, P204 外, P204 内	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算
B クラス	原子炉格納容器、原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1 次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	原子炉格納容器	原子炉格納容器	時刻歴応答解析、スペクトルモーダル法及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	設計当時に静的震度にて評価されており、1/2Sd の動的地震力の方が設計当時の地震力よりも小さいことから評価を省略する。

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
Bクラス	原子炉格納容器、原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備	原子炉格納容器	原子炉格納容器貫通部配管 P102 外, P102 内, P103 外, P103 内, P104 外, P105 外, P105 内, P106 外, P106 内, P111 外, P111 内, P112 外, P112 内, P114 内, P115 外, P116 外, P119 外, P120 外, P124 外, P125 外, P125 内, P126 外, P126 内, P127 外, P127 内, P201 外, P203 外, P206 外, P207 外, P209 そ の 1 外, P211 その 1 外, P211 その 2 外, P212 その 1 外, P212 その 3 外, P213 そ の 1 外, P213 その 2 外, P215 外, P218 外, P219 外, P225 外	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
Bクラス	<u>原子炉格納容器、原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁(1次冷却材を含むものを除く。)及びこれに属する隔離弁を閉とするのに必要な電気計装設備</u>	原子炉格納容器	<u>原子炉格納容器貫通部配管 P114 外, P124 内, P202 外, P205 外, P209 その 2 外, P212 その 2 外, P214 外, P216 外, P216 内, P220 外, P220 内, P221 外, D201 外, D202 外, D203 外, D204 外</u>	<u>スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
	<u>原子炉建家サービスエリア※1</u>	サービスエリア	扉	<u>静的解析により得られた地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
	<u>非常用空気浄化設備</u>	<u>非常用空気浄化設備</u>	<u>排気フィルタユニット</u> <u>排風機</u> <u>主ダクト</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u> <u>応答倍率法</u> <u>スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算</u>

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
B クラス	非常用空気浄化設備	非常用空気浄化設備	排気管	風荷重及び静的地震荷重と動的地震（スペクトル解析）の大きい方の荷重の和により応力計算	固有周期解析※

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

※1 建家であるため添付書類八の第 1.4.1 表クラス別施設に記載なし。

第 6.9 表 その他試験研究用等原子炉の附属施設の評価対象設

耐震重要 度分類	設備機器			評価手法	
	本文第 3.1 表	本文第 3.2 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認
B クラス	<u>非常用発電機及び その計装設備</u>	<u>非常用発電機</u>	<u>非常用発電機</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解 析により得られた大きい方 の地震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
			<u>始動用空気槽</u>		
			<u>主燃料槽</u>		
			<u>燃料小出槽</u>		
			<u>主配管(始動用空気配管)</u>	<u>定ピッチスパン法</u>	<u>定ピッチスパン法</u>
	<u>制御用圧縮空気設 備</u>	<u>圧縮空気設備</u>	<u>空気圧縮機</u>	<u>静的解析により得られた地 震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>
			<u>前置空気ろ過器</u>		
			<u>除湿器</u>		
			<u>後置空気ろ過器</u>		
			<u>制御用主空気貯槽</u>		
		<u>制御用空気貯槽</u>	<u>時刻歴応答解析及び静的解 析により得られた大きい方 の地震力を用いて応力計算</u>		
<u>記載なし</u>	<u>制御棒交換機</u>	<u>制御棒交換機</u>	<u>スペクトルモーダル法によ り得られた荷重を用いて応 力計算</u>	<u>応答倍率法</u>	
<u>記載なし</u>	<u>使用済燃料貯蔵建家 換気空調設備の一部</u>	<u>貯蔵セル排気系統フィルタ ユニット</u>	<u>静的解析により得られた地 震力を用いて応力計算</u>	<u>固有周期解析※</u>	
		<u>貯蔵セル排気系統排風機</u>			

※ 固有周期解析により共振しないことを確認。

第 6.10 表 波及的影響評価

耐震重要度分類	設備機器			評価手法		備考
	本文第 3.1 表	本文第 3.3 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認	
B クラス	記載なし	原子炉建家屋根トラス	原子炉建家屋根トラス	時刻歴応答解析及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	時刻歴応答解析により得られた地震力を用いて応力計算	波及的影響評価は、共振のおそれの有無に関わらず、基準地震動を用いて評価する。波及的影響評価では、耐震重要施設の安全機能を損なわないことを確認する観点から、実挙動評価も実施する。
	記載なし	原子炉格納容器	原子炉格納容器	時刻歴応答解析、スペクトルモーダル法及び静的解析により得られた大きい方の地震力を用いて応力計算	時刻歴応答解析で得られた地震力を用いて応力計算*	
	記載なし	原子炉建家天井クレーン	原子炉建家天井クレーン	静的解析により得られた地震力を用いて応力計算	時刻歴応答解析により得られた荷重を用いて応力計算。ただし、落下に対する評価は時刻歴応答解析の結果を用いる。	

耐震重要度分類	設備機器			評価手法		備考
	本文第 3.1 表	本文第 3.3 表	添付書類	既往の設工認	今回申請した設工認	
Bクラス	記載なし	排気筒	排気筒	風荷重、静的地震荷重、動的地震（スペクトル解析）荷重のうち、最大の荷重により応力計算	時刻歴応答解析によりひずみ及び応力を解析	波及的影響評価は、共振のおそれの有無に関わらず、基準地震動を用いて評価する。
	記載なし	燃料交換機	燃料交換機	スペクトルモーダル法により得られた荷重を用いて応力計算	固有周期における床応答スペクトルの加速度による応力計算	波及的影響評価では、耐震重要施設の安全機能を損なわないことを確認する観点から、実挙動評価も実施する。
	記載なし	制御棒交換機	制御棒交換機			

※ 既往の設工認の評価結果に足し合わせる。

⑤設備耐震重要度分類を適切に修正する。

⑤設備耐震重要度分類を適切に修正する。

添付書類 1-4-5「計測制御系統施設の耐震性評価」の「S クラス設備の補助設備となる電気計装設備」に記載している「サービスエリア内圧力」、「戻り加熱器出口圧力」及び「スタンドパイプパーシライン圧力」は、B クラスであるため、「B クラス設備の補助設備となる電気計装設備」に記載する。上記に伴い、当該設備は共振しない B クラス設備であるため、固有周期解析のみを記載する。

(申請書修正案)

【添付書類 1-4-5】

第 1.1 表 固有周期解析の結果

設備機器		据付場所 (m)	固有周期 (s)	参考資料 ^{※3}
放射能 検出器 容器	液体廃棄物放射能検出 器容器	原子炉建家 E. L. 19. 0	— ^{※1}	IV-ニ-11 III-ニ-6
	気体廃棄物放射能検出 器容器	原子炉建家 E. L. 22. 7	— ^{※1}	IV-ニ-11 III-ニ-6
B クラス 設備の 補助設 備とな る電気 計装設 備	後備停止系制御装置盤	原子炉建家 E. L. 29. 7	— ^{※2}	IV-ニ-9 IV-ニ-2
	<u>サービスエリア内圧力</u>	<u>原子炉建家</u> <u>E. L. 44. 7</u>	<u>0. 008</u>	<u>IV-ニ-9</u>
	<u>戻り加熱器出口圧力</u>	<u>原子炉格納容器内</u> <u>E. L. 22. 2</u>	<u>0. 008</u>	<u>IV-ニ-9</u>
	<u>スタンドパイプパージ ライン圧力</u>	<u>原子炉格納容器内</u> <u>E. L. 31. 9</u>	<u>0. 008</u>	<u>IV-ニ-9</u>
	炉容器冷却水流量	原子炉建家 E. L. 15. 0	0. 007	IV-ニ-9
	補機冷却水母管戻り流 量	冷却塔地下 E. L. 32. 0	0. 007	IV-ニ-9
	補機冷却水冷却塔プー ル水位	冷却塔地下 E. L. 32. 0	0. 007	IV-ニ-9
	補助冷却水流量	原子炉建家 E. L. 22. 7	0. 012	IV-ニ-9
	補助冷却水循環ポンプ 冷却水流量	原子炉建家 E. L. 22. 7	0. 012	IV-ニ-9
	補助冷却水加圧器水位	原子炉建家 E. L. 22. 7	0. 012	IV-ニ-9
補助冷却水加圧器圧力	原子炉建家 E. L. 22. 7	0. 008	IV-ニ-9	
戻り加熱器出口流量	原子炉格納容器内 E. L. 22. 2	0. 010	IV-ニ-9	

※1 ユニット機器は、構造的に大きなブロック状をしており、重心の位置がブロック状のほぼ中心にあり、かつ下面が基礎ボルトに固定されている。したがって、全体的に一つの剛体とみなせるため計算は省略し、固有周期は十分に小さいとする。

※2 盤は、構造的に多層に補強材を連絡した一体の大きな箱型形状をしており、重心の位置は箱型形状のほぼ中心にあり、かつ下面が溶接又はボルトにて固定されている。したがって、全体的に一つの剛体とみなせるため計算は省略し、固有周期は十分に小さいとする。

⑥既往の設工認でスペクトルモーダル法による評価を実施していた配管系については、今回の設工認においてもスペクトルモーダル法による評価を実施する。

⑥既往の設工認でスペクトルモーダル法による評価を実施していた配管系については、今回の設工認においてもスペクトルモーダル法による評価を実施する。

(申請書修正案)

【添付書類 1-4-8】

・3.7 Sクラス配管

3.7.1 貫通部配管 P101(CV 外)

(1) アイソメ図

アイソメ図を第 3.1 図に示す。

(2) モデル図

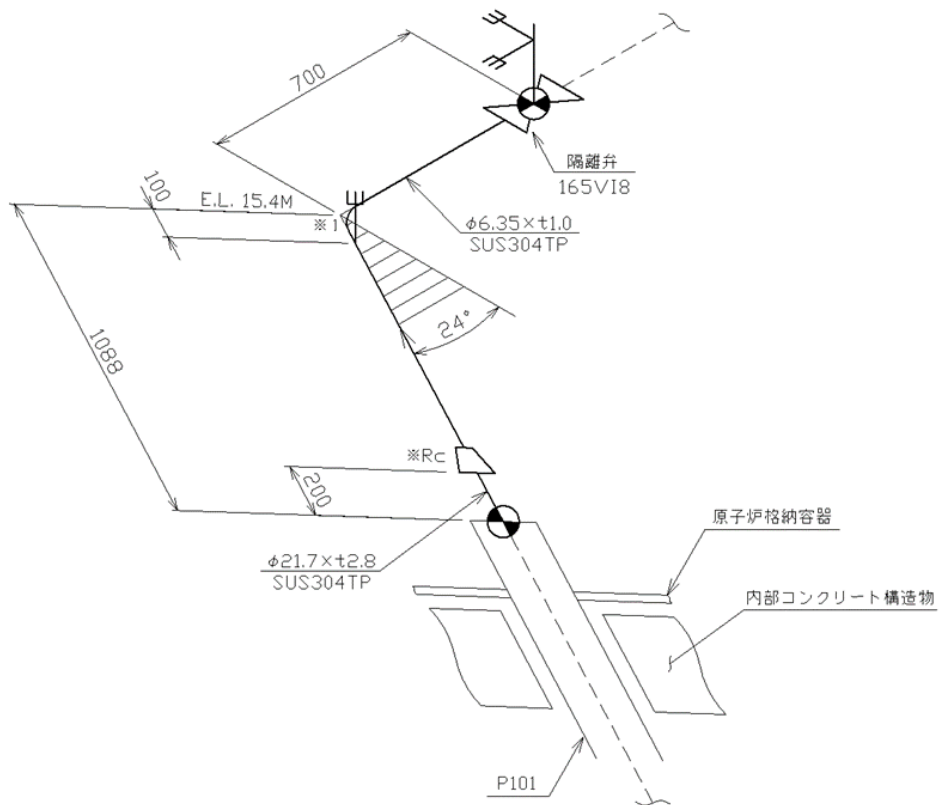
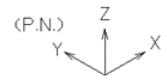
解析モデル図を第 3.2 図に示す。

(3) 配管諸元

配管諸元を第 3.1 表に示す。

(4) 応力評価結果

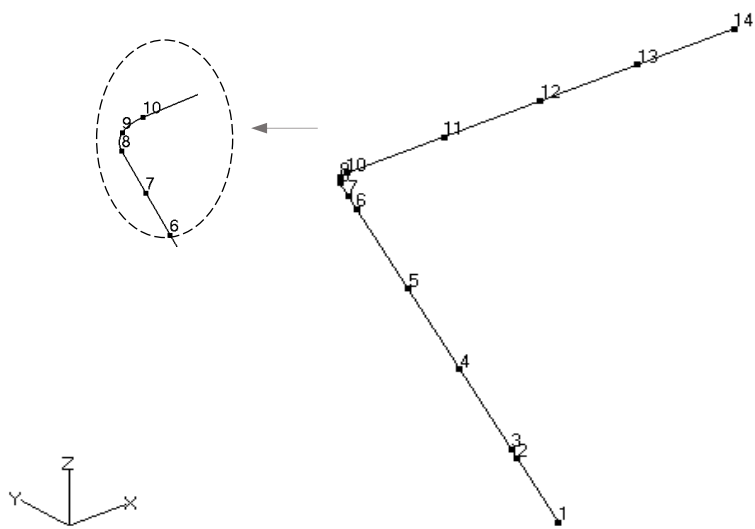
応力評価結果を第 3.2 表及び第 3.3 表に示す。



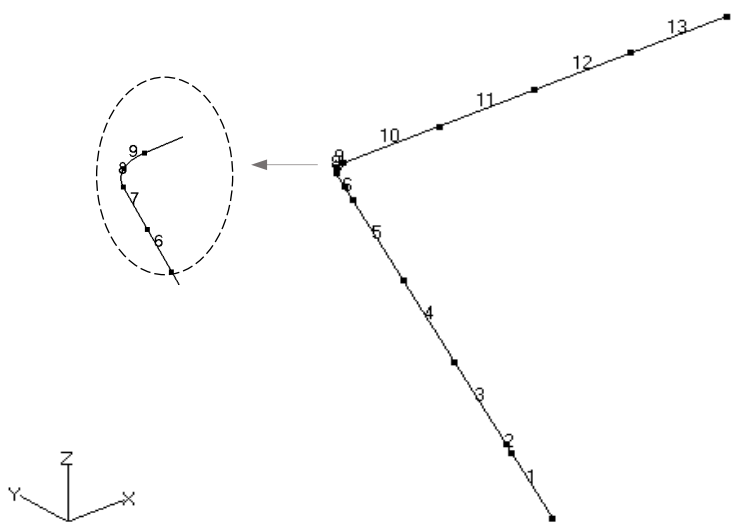
※ 1 : 曲げ半径 30.0mm

※Rc : 1/2B×φ6.35 (SUS304) (SW)

第 3.1 図 貫通部配管 P101 (CV 外) のアイソメ図



[節点番号]



[要素番号]

第 3.2 図 貫通部配管 P101 (CV 外) の解析モデル図

第 3.1 表 貫通部配管 P101 (CV 外) の配管諸元

節点	外径 (mm)	板厚 (mm)	材質	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	縦弾性係数 (N/mm ²)	ポアソン比	配管 質量 (kg/m)	保温材
1-2	21.7	2.8	SUS304TP	4.7	150	1.86×10^5	0.30	1.3	無し
2-14	6.35	1.0	SUS304TP	4.7	150	1.86×10^5	0.30	0.1	無し

第 3.2 表 貫通部配管 P101 (CV 外) の応力評価結果(一次応力) (最大値)

節点番号	許容応力状態	一次応力評価				
		発生応力			評価	
		①内圧 応力	②自重 応力	③地震 応力	計算応力 ①+②+③	許容応力
		MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
2	III _A S	8	6	5	19	155

第 3.3 表 貫通部配管 P101 (CV 外) の応力評価結果(一次+二次応力) (最大値)

節点番号	許容応力状態	一次+二次応力評価			
		発生応力		評価	
		①地震応力	②二次応力	計算応力 ①+②	許容応力
		MPa	MPa	MPa	MPa
14	III _A S	11	56	67	310

応答倍率法とスペクトルモーダル法による評価結果の違いについて(抜粋)

令和2年3月30日の申請において、配管系に対しては応答倍率法による評価を実施していた。ヒアリングでのコメントを受けて、既往の設工認でスペクトルモーダル法による評価を実施していた配管系については、今回の設工認においてもスペクトルモーダル法による評価を実施することとなった。

以下に、一例として、応答倍率法による評価とスペクトルモーダル法による評価の結果を示す。

表1 配管系に対する応答倍率法とスペクトルモーダル法の結果

応答倍率法による 評価実施時の 評価番号	評価	応答倍率法	スペクトルモーダル法	設備名
		発生応力(MPa)	発生応力(MPa)	
ト-Ss-1	1次	23	19	1次ヘリウムサンプリング設備
	1次+2次	95	67	
ト-Ss-3	1次	67	61	
	1次+2次	132	86	
ト-Ss-4	1次	44	25	1次ヘリウム純化設備
	1次+2次	71	55	
ト-Ss-6	1次	90	30	
	1次+2次	114	77	

*：応答倍率法は建設当時の設工認の結果に基づく評価であり評価点においては、今回のスペクトルモーダル法による評価点と必ずしも一致しない。