本資料のうち、枠囲みの内容は、 機密事項に属しますので公開で きません。

柏崎刈羽原子力発電	所第7号機 工事計画審査資料
資料番号	KK7添-2-036-14 改2
提出年月日	2020年7月31日

V-2-5-4-1-5 管の耐震性についての計算書

2020年7月 東京電力ホールディングス株式会社

V-2-5-4-1-5 管の耐震性についての計算書

# 設計基準対象施設

## 目 次

1.		概	要	• •	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
2.		概	<b>烙系</b> 統	統図及	黒ご	脚	义			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
	2. 1	l	概略	系統図	]		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
	2. 2	2	鳥瞰	図	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	5
3.		計算	算条值	'牛		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	10
	3. 1	l	計算	方法		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
	3. 2	2	荷重	この組合	せ	及て	が許	容	応	力	状	態	į			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	11
	3. 3	3	設計	条件		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	12
	3. 4	1	材料	及び許	容月	芯力	J			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
	3. 5	5	設計	用地震	力			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	24
4.		解和	折結り	果及び記	評価	í		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	25
	4. 1	l	固有	周期及	び	設計	震	度	:			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	25
	4. 2	2	評価	i結果		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	37
	4	<b>1.</b> 2.	1	管の応	力	評価	T結	果	:			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	37
	4	<b>1.</b> 2.	2	支持構	造	物評	平価	i結	果				•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	40
	4	<b>1.</b> 2.	3	弁の動	的	幾쉮	皀維	持	評	価	結	果	:			•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	41
	۷	<b>1.</b> 2.	4	代表モ	・デ	ルの	)選	定	結	果	:及	U	全	:モ	テ	"/l	0	)言	平在	田糸	吉見	R								•			•	•	•	•	42

#### 1. 概要

本計算書は、V-2-1-14 「計算書作成の方法 添付資料-6 管の耐震性についての計算書作成の基本方針」(以下「基本方針」という。)に基づき、管、支持構造物及び弁が設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。 評価結果記載方法は、以下に示すとおりである。

#### (1) 管

工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全6モデルのうち、各応力区分における最大応力評価点の許容値/発生値(以下「裕度」という。)が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。各応力区分における代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を4.2.4に記載する。

#### (2) 支持構造物

工事計画記載範囲の支持点のうち,種類及び型式単位に反力が最大となる支持点の評価結果を代表として記載する。

#### (3) 弁

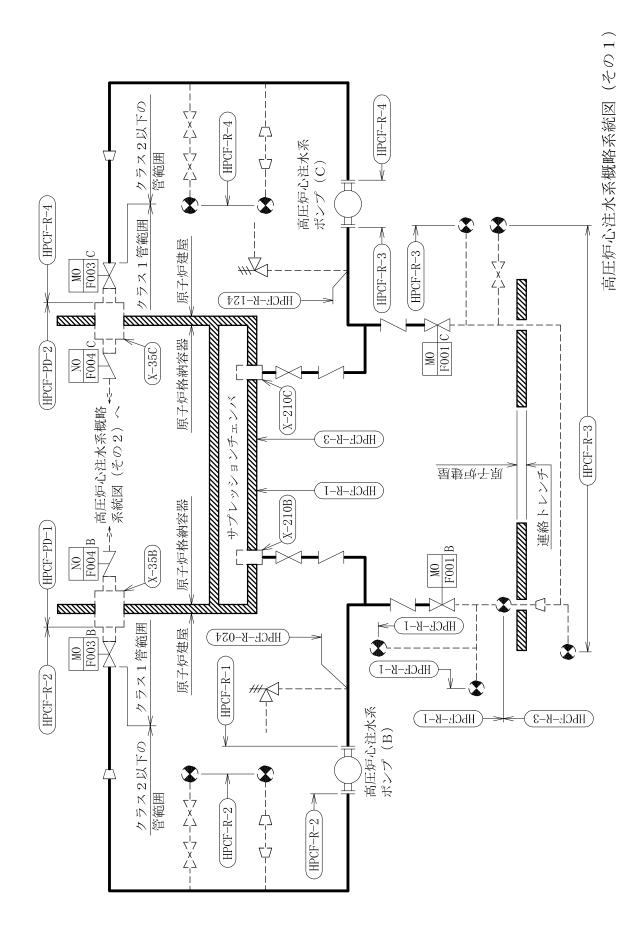
機能確認済加速度の機能維持評価用加速度に対する裕度が最小となる動的機能維持要求弁を代表として評価結果を記載する。

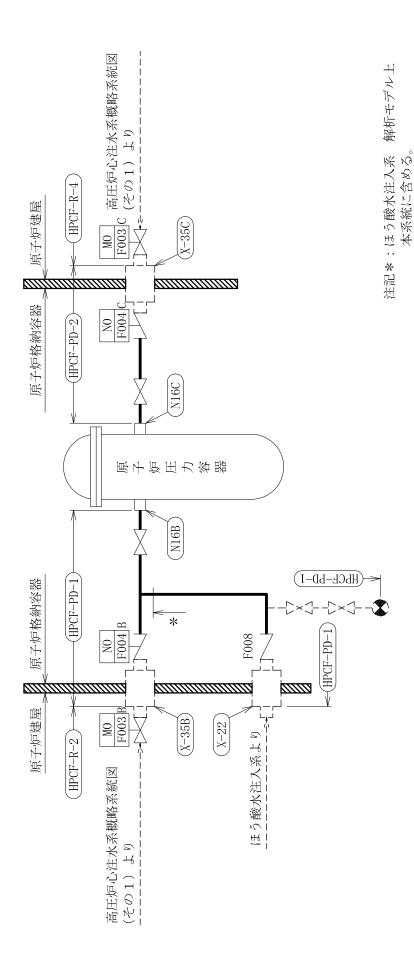
### 2. 概略系統図及び鳥瞰図

### 2.1 概略系統図

#### 概略系統図記号凡例

記号	内容
(太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
———— (細線)	工事計画記載範囲の管のうち,本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
(破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち,他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
00-0-00	鳥瞰図番号
•	アンカ





### 2.2 鳥瞰図

#### 鳥瞰図記号凡例

記号	内容
(太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
———— (細線)	工事計画記載範囲の管のうち,本系統の管であって他計算書記 載範囲の管
(破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち,他 系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
•	質点
•	アンカ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分 を示す。スナッバについても同様とする。)
<del>] [ </del>	スナッバ
<b>∃</b> -√√-	ハンガ
<del>] = </del>	リジットハンガ
*	拘束点の地震による相対変位量(mm) (*は評価点番号,矢印は拘束方向を示す。また,

K7 ① V-2-5-4-1-5(設) R0

#### 3. 計算条件

#### 3.1 計算方法

管の構造強度評価は、「基本方針」に記載の評価方法に基づき行う。解析コードは、「HISAP」を使用し、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

K7 ① V-2-5-4-1-5(説) R0

3.2 荷重の組合せ及び許容応力状態 本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

許容応力 状態		${\rm I\hspace{1em}I}_{\Lambda} S$		S . VI	IVAS	3 . 11	IIIAS		$IV_A S$	
荷重の組合せ*2,3	DS+1I	р S + T II	$N_L$ (L) +S d	s S+TI	S S + I	р S + T I	р S + T II	s S+TI	IIL + Ss	$V_L$ (L) +S d
耐震 重要度分類			S		S					
機器等 の区分		1	クフス 1 管クラス 2 色	I 1				クラス1管		
設。										
施設 分類*1			DB			ほう酸水注入系 DB				
系統名称			高压炉心注水系							
設備名称		非常用炉心冷却	設備その他原子炉	注水設備			- - - - - - - - - - - - - - - - - - -	はう酸水汗入物・		
施設名称		1	原子炉布型系統指導	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			#371:18 Hall	計測制御系統指認		

注記\*1:DBは設計基準対象施設,SAは重大事故等対処設備を示す。

\*2:運転状態の添字Lは荷重, (L)は荷重が長期間作用している状態を示す。

\*3:許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

3.3 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥瞰図 HPCF-PD-1

多	华万米又型佣币	最高使用圧力	最高使用压力最高使用温度	外径	世	]   \( \frac{1}{2} \)	耐震	統弾性係数
日毎ク	XJ//Lix 9	(МРа)	(°C)	(mm)	(mm)	7.7	重要度分類	(MPa)
1	$5 \sim 8, 9 \sim 20$	8.62	302	216.3	15.1	STS410	S	200400
2	20~23N	8.62	302	216.3	15.1	STS410	S	186920
3	6~320	8.62	302	48.6	7.1	SFVC2B	S	200400
4	320~32	8.62	302	48.6		7.1 SUSF316L	S	191800
2	$32 \sim 51$	8.62	302	48.6	5.1	SUS316LTP	S	191800

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥瞰図 HPCF-R-4

数 件 □	1 1	最高使用压力	最高使用压力最高使用温度	外径	とし	<u>기</u> 수	耐震	統弹性係数
日毎日	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	(MPa)	(D <sub>0</sub> )	(mm)	(mm)	12 F	重要度分類	(MPa)
1	1N~20S	11.77	100	267.4	267.4 25.4	STS410	S	200360
2	208~56	11.77	100	267.4	25.4	STS410	S	201667
3	57~62	11.77	100	216.3	216.3 20.6	STS410	S	201667

## 配管の付加質量

### 鳥瞰図 HPCF-PD-1

質量	対応する評価点
	$5\sim 8, 9\sim 901, 1101\sim 1301, 1801\sim 1901, 2201\sim 23N$
	901~1101, 1301~1801, 1901~2201
	$30\sim3501, 3701\sim3901, 4101\sim4301, 4302\sim51$
	$3501 \sim 3701, 3901 \sim 4101, 4301 \sim 4302$

## 配管の付加質量

### 鳥瞰図 HPCF-R-4

質量	対応する評価点
	1N~19S, 53S~56
	30S~35S
	36S~52S
	57~62

## フランジ部の質量

### 鳥瞰図 HPCF-R-4

質量		対応する評価点
	1N	
	21F	
	54F	

## 弁部の寸法

### 鳥瞰図 HPCF-PD-1

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
4~5				8~9			
51~52			T			-	

## 弁部の寸法

### 鳥瞰図 HPCF-R-4

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
62~63				63~64			
64~65				63~66			

## 弁部の質量

### 鳥瞰図 HPCF-PD-1

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4~5		8~9
ПП	51~52		

## 弁部の質量

### 鳥瞰図 HPCF-R-4

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	64		65

### 支持点及び貫通部ばね定数

鳥瞰図 HPCF-PD-1

			`NT / \	A #1=1 10 E	コキコとなる。たみとい	T / 1\	
支持点番号	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	方向ばね定数(	各軸回り回	回転ばね定数()	N·mm/rad)		
\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	X	Y	Z	X	Y	Z	
7				•	•		
** 7 **	$\prod$						
						Γ	
12	T					Ī	
** 16 **	Ħ					Ī	
	Ī					Ī	
37	T					Ī	
** 37 **	T					Γ	
						Γ	
41	T					Ī	
** 41 **	T					Ī	
	Ī					Ī	
48	$\prod$					Ī	
** 48 **	$\prod$					Ī	
						「	

### 支持点及び貫通部ばね定数

鳥瞰図 HPCF-R-4

支持点番号	各軸	方向ばね定数(	N/mm)	各軸回り回転ばね定数(N·mm/rad)				
文付 小田 ケ	X	Y	Z	X	Y	Z		
1N								
8								
12								
23								
37								
42								
51								

## 3.4 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材料	最高使用温度	許容応力(MPa)						
171 177	(°C)	Sm	Sу	S u	S h			
STS410	302	122	_					
SFVC2B	302	125	_	_	_			
SUSF316L	302	94	_					
SUS316LTP	302	94			_			
STS410	100	_	220	405	_			

#### 3.5 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設計用床応答曲線を下表に示す。 なお、設計用床応答曲線はV-2-1-7「設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものを 用いる。また、減衰定数はV-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建屋・構築物	標高	減衰定数(%)
HPCF-PD-1	原子炉遮蔽壁		
HPCF-R-4	原子炉建屋		

4. 解析結果及び評価

4.1 固有周期及び設計震度

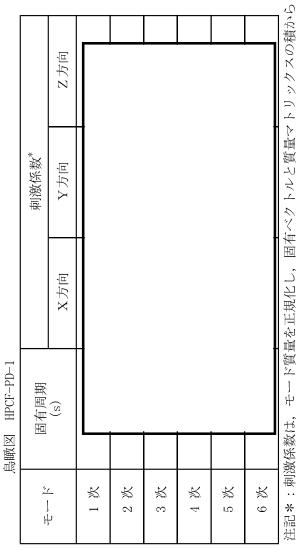
応答鉛直震度\*1 Y方向 Z方向 S 応答水平震度\*1 X方向 応答鉛直震度\*1 Y方向 Sd及び静的震度 Z方向 応答水平震度\*1 X方向 鳥瞰図 HPCF-PD-1 固有周期 (s) 適用する地震動等 静的震度\*3 動的震度\*2 よ | | | 7 % 2 次 3 ∰ 4 K 5 ∦ 6 K

注記\*1:各モードの固有周期に対し, 設計用床応答曲線より得られる震度を示す。

\*3:3.6C1及び1.2Cvより定めた震度を示す。

<sup>\*2:</sup>SdXはSs地震動に基づく設計用最大応答加速度より定めた震度を示す。

各モードに対応する刺激係数



任記\*:刺激係数は,モード質量を止現化し,固有ペクトルと質 算出した値を示す。

#### 代表的振動モード図

振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。

固有周期及び設計震度

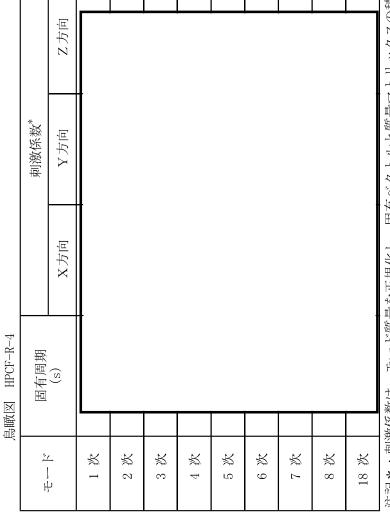
		応答鉛直震度*1	Y方向															
	SS	:震度*!	:震度*!	:震度*!	:震度*!	Z方向												
		応答水平震度*1	X方向															
	度	S d 及び静的震度 応答水平震度*1 応答鉛直震度*1	Y方向															
	Sd及び静的震度		頃牟Z															
4		応答水፮	X方向															
鳥瞰図 HPCF-R-4	適用する地震動等	固有周期	(s)											動的震度*2	静的震度**3			
	適用する	ئة إ ا	, ,	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	7 次	8 次	18 次	19 次	動的	静的			

注記\*1:各モードの固有周期に対し, 設計用床応答曲線より得られる震度を示す。

<sup>\*2:</sup>Sd又はSs地震動に基づく設計用最大応答加速度より定めた震度を示す。

<sup>\*3:3.6</sup>C1及び1.2Cvより定めた震度を示す。

各モードに対応する刺激係数



注記\*:刺激係数は,モード質量を正規化し,固有ベクトルと質量マトリックスの積から 算出した値を示す。

### 代表的振動モード図

振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。

K7 ①  $V-2-5-4-1-5(\frac{2}{7})$  R0

4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すとおり最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス1管

I *											
						一次応力評価 (MPa)	力] a)		一次+二次応力評価 (MPa)	こ力評価	疲労評価
鳥瞰図	참 容力	最 点 式 力 打	园 函 4 御 紫 6	最大応力 区分	一次応力	許容応力	おじり*	許容	-%+ %	排 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	族労累積 623-83-83-83-83-83-83-83-83-83-83-83-83-83
	大馬	世世	<del>人</del> 奏		Sprm (Sd)	2. 25 S m	S t (S d)	الرياس 0. 55 S m			<u>米</u>
					Sprm (Ss)	3 S m	S t (S s)	$0.73\mathrm{S}\mathrm{m}$	S n (S s)	3 S III	u+U S s
HPCF-PD-1	III A S	20	TEE	Sprm (Sd)	91	211					
HPCF-PD-1	MAS	32	ELBOW	S t (S d)			99	51			
HPCF-PD-1	IVAS	20	TEE	Sprm (Ss)	132	282	İ	ļ			[
HPCF-PD-1	IV A S	32	ELBOW	S t (S s)			101	89			[
HPCF-PD-1	$IV_AS$	20	TEE	Sn (Ss)					205	282	0.0511
HPCF-PD-1	$IV_AS$	20	TEE	n+US s	1		Ì	Ţ		1	0.0511

注記\*: ねじり応力が許容応力状態 $\Pi_A$ Sのとき0.55S $_m$ , 又は許容応力状態 $\Pi_A$ Sのとき0.73S $_m$ を超える場合は,曲げ $_A$ ねじり応力評価を

実施する。

## K7 ① V-2-5-4-1-5(設) R0

下表に示すとおりねじりによる応力が許容応力状態 $\Pi_\Lambda S$ のとき $0.55 S_m$ ,又は許容応力状態 $\Pi_\Lambda S$ のとき 0.73Smを超える評価点のうち曲げとねじりによる応力は許容値を満足している。

				一次応力評価	
			V)	(MPa)	
鳥瞰図	評価点	ねじり応力	許容応力	曲げとねじり応力	許容応力
		S t (S d)	0.55 S m	$S_{t} + S_{b} (S_{d})$	1.8S m
		S t (S s)	0. 73 S m	S t + S b (S s)	2.4 S m
HPCF-PD-1	32	99	51	58	169
HPCF-PD-1	32	101	89	104	225

管の応力評価結果

下表に示すとおり最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

クラス2以下の管

				一个水店力畫	一次応力評価 (MPa)	一次十二次応力評価(MPa)	:力評価 (MPa)	疲労評価
回題回	許容応力	最大応力	最大応力	計算応力	許容応力	計算応力	許容応力	疲労累積係数
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)		評価点	区分	Sprm (Sd)	\$ *			
				Sprm (Ss)	0.9S u	Sn (Ss)	2 S y	$^{ m s}$ S $^{ m s}$
A d abdit	3 :	c T	(+3) 3	14.0	000			
HPCF-K-4	S V III	67	Sprm (Sd)	143	077			
HPCF-R-4	$ m IV_AS$	52	Sprm (Ss)	227	364	1		
HPCF-R-4	$IV \wedge S$	25	S n (S s)			346	440	

注記\*: オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については, S,と1.2Shのうち大きい方の値とする。

4.2.2 支持構造物評価結果

下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果 (荷重評価)

評価結果	許容 荷重 (kN)	150
計価	計算 荷重 (kN)	14
	温度 (°C)	配管及び支 耐震計算に 照
	材質	V-2-1-12 持構造物のii ついて」参
	基	SMS-10B-100
	種類	メカニカルスナッパ       SMS-10B-100       持構造物の耐震計算に ついて」参照
	支持構造物 番号	SNM-HPCF-P003

支持構造物評価結果(応力評価)

-17	# 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	MPa) (MPa)	115
評価結果	計算	(MPa)	74
	応力	分類	事げ
	(kN·m)	$M_Z$	
	モーメント (kN・m)	$ m M_{Y}$	
<b>点荷重</b>	# 	$M_{\mathrm{X}}$	
支持点	()	$\mathbf{F}_{\mathbf{Z}}$	08
	瓦力 (kN)	$F_{Y}$	28
	9	$\mathbf{F}_{\mathbf{X}}$	0
	!  ○○  ○○		100
	材質		SGV410
	村		ラガ
	種類		レストレイント
	支持構造物 番号		RE-HPCF-R002

4.2.3 弁の動的機能維持評価結果

下表に示すとおり機能維持評価用加速度が機能確認済加速度以下又は計算応力が許容応力以下である。

弁番号	州	要求機能	機能維持評値 (×9.8	機能維持評価用加速度* (×9.8m/s <sup>2</sup> )	機能確認済加速度 (×9.8m/s²)	3確認済加速度 (×9.8m/s²)	構造強度評価結果 (MPa)	度評価結果 (MPa)
			水平	鉛直	水平	鉛直	計算応力	許容応力
	止め弁	β (Ss)	2.3	1.0	6.0	6.0		
	逆止め弁	β (Ss)	2.9	3.1	6.0	6.0		

注記\*:機能維持評価用加速度は,打ち切り振動数を30Hzとして計算した結果を示す。

## K7 ① V-2-5-4-1-5(説) R0

# 4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、設計条件及び評価結果 を記載している。下表に,代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果 (クラス1管)

		代表	0	
	粗			
	疲労評価	被 東 労 間 数	0.0511	0.0134
		計 里点	20	20
		代表	0	
	: <sub>7</sub>	裕度	0.56	1.46
$W_AS$	一次十二次応力*	許容 応力 (MPa)	282	366
許容応力状態	一次	計算 応力 (MPa)	505	250
午容応		評価点	50	22N
111111111111111111111111111111111111111		代表	0	
		裕度	2.13	3.02
	-狹応力	非 応力 (MPa)	282	366
	ı	計算 応力 (MPa)	132	121
IIIAS		計 用 点	20	20
		代表	0	
		裕度	2.31	3.11
許容応力状態 IIAS	-	非 込 (MPa)	211	274
許容応、	I	計算 応力 (MPa)	91	88
		評価点	20	22N
		配管モデル	HPCF-PD-1	HPCF-PD-2
		No.	1	2

注記 $*: \Pi_{\Lambda}S$ の一次+二次応力の許容値は $\Pi_{\Lambda}S$ と同様であることから,地震荷重が大きい $\Pi_{\Lambda}S$ の一次+二次応力裕度最小を代表とする。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果 (クラス2以下の管)

	疲労評価	被解除後離錄						
		評価点						1
		代表		—		0		
	:7*	裕度	1.81	2.34	7.58	1.27	1.15	2.06
$W_A S$		許容 応力 (MPa)	440	440	440	440	440	438
許容応力状態 IVAS	   	計算 応力 (MPa)	243	188	28	346	382	212
午容応		計 里 点	13	23	147	25	93N	N06
ılii≖		代表				0		
		裕度	2.36	2.65	4.38	1.60	10.40	7.91
	一次応力	許 応力 (MPa)	364	364	364	364	364	364
許容応力状態 IIAS		計算 応力 (MPa)	154	137	83	227	35	46
		型 河	13	23	147	25	15	20
		代表		1		0		1
		裕度	2.31	2.47	3.14	1.53	8.46	6.28
	- 次応力	非 ふ (MPa)	220	220	220	220	220	220
許容応		計算 応力 (MPa)	95	68	02	143	26	35
		型 型 型 型	13	23	147	25	15	20
		配管モデル	HPCF-R-1	HPCF-R-2	HPCF-R-3	HPCF-R-4	HPCF-R-024	HPCF-R-124
		No.	П	2	3	4	2	9

注記 $*: \Pi_AS$ の一次+二次応力の許容値は $\Pi_AS$ と同様であることから,地震荷重が大きい $\Pi_AS$ の一次+二次応力裕度最小を代表とする。

## 重大事故等対処設備

### 目 次

1.	概	要	• • •	• •	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
2.	概	略系統	統図及び	鳥瞰図	X]		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	2
	2. 1	概略	<b>F</b> 系統図			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	2
	2.2	鳥瞰	区区			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	6
3.	計	算条位	件 •			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	14
	3. 1	計算	万法	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	14
	3.2	荷重	直の組合せ	- 及び	許名	字応	こさ	刀状	息	2007			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	15
	3.3	設計	十条件	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	17
	3.4	材料	及び許容	応力			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	36
	3.5	設計	十用地震力	J	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	37
4.	解	析結	果及び評値	<b>洒</b>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	38
	4. 1	固有	「周期及び	談計	震馬	芝			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	38
	4.2	評価	話果	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	56
	4. 2	. 1	管の応力	評価	結男	艮			•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	56
	4. 2	. 2	支持構造	物評	価糸	吉果	Ę			•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	59
	4. 2	. 3	弁の動的	]機能	維持	寺割	F征	Fi 彩	非	₹			•	•	•		•		•	•	•	•	•		•	•	•		•			•	•	60
	4. 2	. 4	代表モテ	シルの	選兌	官紀	非	と及	とて	が全	<u>-</u> -T	- -	デノ	レク	つ言	平伯	田糸	吉月	艮						•	•								61

### 1. 概要

本計算書は、V-2-1-14 「計算書作成の方法 添付資料-6 管の耐震性についての計算書作成の基本方針」(以下「基本方針」という。)に基づき、管、支持構造物及び弁が設計用地震力に対して十分な構造強度及び動的機能を有していることを説明するものである。評価結果記載方法は、以下に示すとおりである。

### (1) 管

工事計画記載範囲の管のうち、各応力区分における最大応力評価点評価結果を解析モデル単位に記載する。また、全7モデルのうち、各応力区分における最大応力評価点の許容値/発生値(以下「裕度」という。)が最小となる解析モデルを代表として鳥瞰図、計算条件及び評価結果を記載する。各応力区分における代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を4.2.4に記載する。

### (2) 支持構造物

工事計画記載範囲の支持点のうち,種類及び型式単位に反力が最大となる支持点の評価結果を代表として記載する。

### (3) 弁

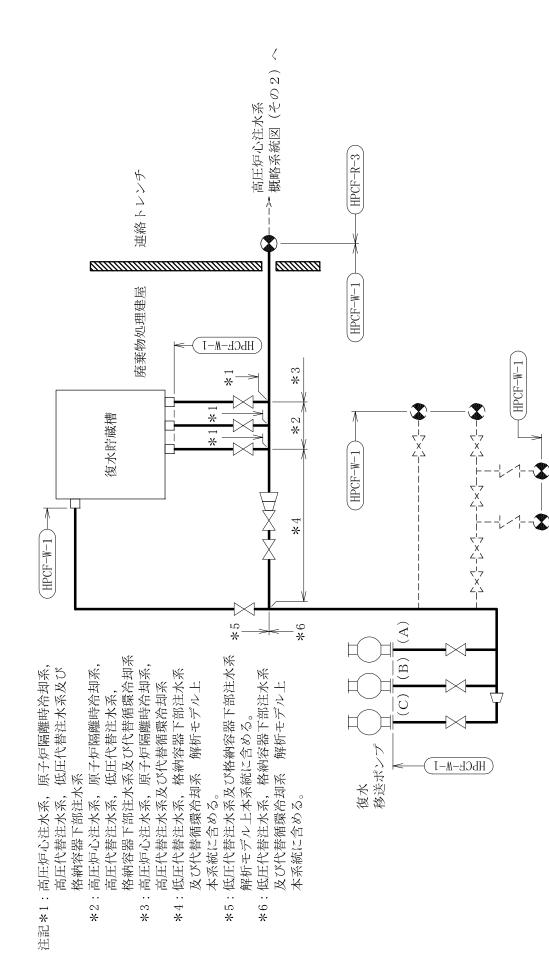
機能確認済加速度の機能維持評価用加速度に対する裕度が最小となる動的機能維持要求弁を代表として評価結果を記載する。

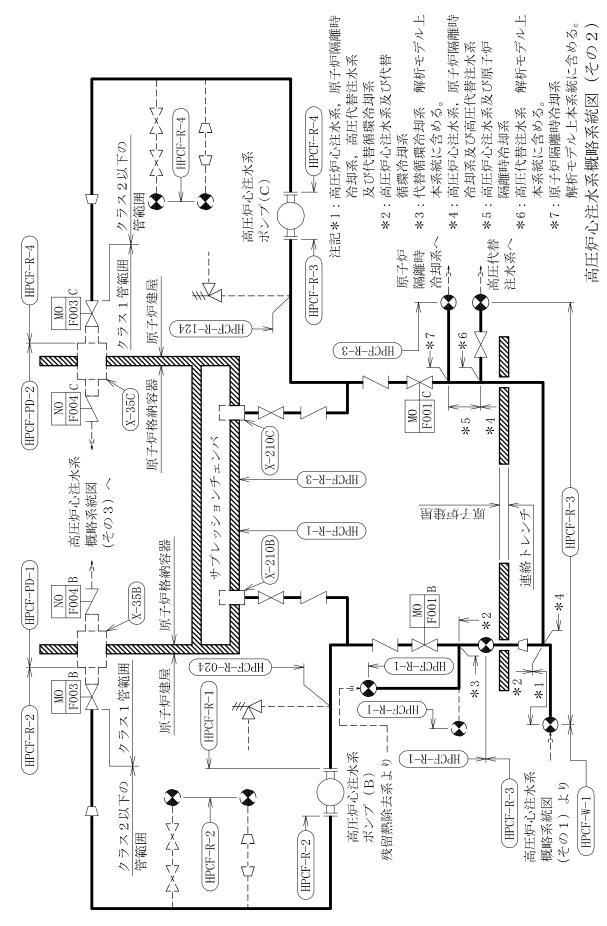
### 2. 概略系統図及び鳥瞰図

### 2.1 概略系統図

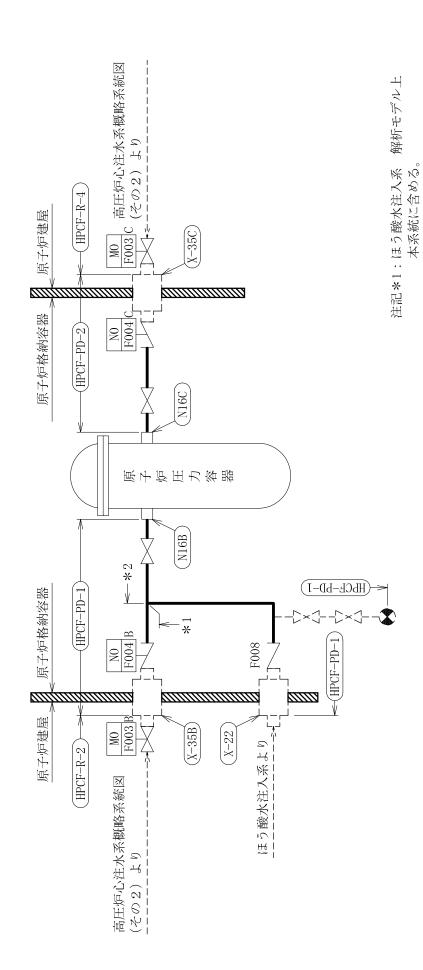
### 概略系統図記号凡例

記号	内容
(太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
(細線)	工事計画記載範囲の管のうち,本系統の管であって他 計算書記載範囲の管
(破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管の うち,他系統の管であって系統の概略を示すために表 記する管
00-0-00	鳥瞰図番号
•	アンカ





\*2: 高圧炉心注水系及びほう酸水



### 2.2 鳥瞰図

### 鳥瞰図記号凡例

記号	内容
(太線)	工事計画記載範囲の管のうち、本計算書記載範囲の管
—————————————————————————————————————	工事計画記載範囲の管のうち,本系統の管であって他計算書記 載範囲の管
———— (破線)	工事計画記載範囲外の管又は工事計画記載範囲の管のうち,他 系統の管であって解析モデルの概略を示すために表記する管
•	質点
•	アンカ
	レストレイント (本図は斜め拘束の場合の全体座標系における拘束方向成分 を示す。スナッバについても同様とする。)
1	スナッバ
<b>→</b>	ハンガ
<del>] = </del>	リジットハンガ
	拘束点の地震による相対変位量(mm) (*は評価点番号,矢印は拘束方向を示す。また, 内に変位量を記載する。)
	注1:鳥瞰図中の寸法の単位はmmである。

7

8

### 3. 計算条件

### 3.1 計算方法

管の構造強度評価は、「基本方針」に記載の評価方法に基づき行う。解析コードは、「HISAP」を使用し、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

K7 ① V-2-5-4-1-5(重) R0

3.2 荷重の組合せ及び許容応力状態 本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

許容応力 状態*5		$V_AS$		S - Z	) A A	S A	) (4 <b>&gt;</b>	o · A	) (4 <b>&gt;</b>	V A S	$V_A S$
荷重の組合せ*3,4	$\Lambda_L$ (L) + S d	$V_L$ (LL) +Ss	$V_L + S_S$	$V_L$ (L) +S d	$V_L$ (LL) +Ss	$\Lambda_{L}$ (L) +S d	$V_L$ (LL) +Ss	$\Lambda_{L}$ (L) +S d	$V_L$ (LL) +Ss	$V_L + S_S$	$V_L + S_S$
耐震 重要度分類										I	I
機器等 の区分	1 1 -	重大事故等 クラス2管	I 1	重大事故等	クラス2管	重大事故等	クラス2管	重大事故等	クラス2管	重大事故等 クラス2管	重大事故等 クラス2管
設備 分類*²		第製/防止 (DB拡聘)		11年11年11年11年11年11年11年11年11年11年11年11年11年	古 文 三 文 三 一 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三	常設耐震/防止		1.388/ 福泉		常設/防止 (DB拡張)	常設耐震/防止
施設 分類*1		SA		< U	4	< U	4	< U	4	SA	SA
系統名称		高压炉心注水系		外では大野とせて	にくせんない	名と近十路とは	インゴンゴー	外では大路とせて	インドン・アストン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン	原子炉隔離時冷却系	高压代替注水系
設備名称		設備その他原子炉	注水設備	非常用炉心冷却。非常用炉の外面を		ほう酸水	注入設備	压力低減設備	その他の安全設備	非常用炉心冷却 設備その他原子炉 注水設備	非常用炉心冷却 設備その他原子炉 注水設備
施設名称	1	原子炉冷却系統拓勢		原子炉冷却	系統施設	計測制御	系統施設	心言辨中,殊异之見	(5.1 ) 7.7年至1000000000000000000000000000000000000	原子炉冷却系統施設	原子炉冷却系統施設

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

許容応力 状態 <sup>*5</sup>	$V_A S$	$V_A S$	V A $S$	$V_A S$	$V_A$ S
荷重の組合せ*3,4	$V_L + S_S$	$V_L + S_S$	$V_L + S_S$	$V_L + S_S$	$_{ m L}$ V $_{ m L}$ + S $_{ m S}$
耐震 重要度分類	I	I	l	I	l
機器等 の区分	重大事故等 クラス2管	重大事故等 クラス2管	重大事故等 クラス2管	重大事故等 クラス2管	重大事故等 クラス2管
設備 分類* <sup>2</sup>	常設/緩和	常設耐震/防止	常設/緩和	常設/緩和	常設/緩和
施設 分類*1	SA	SA	SA	SA	SA
系統名称	高压代替注水系	低压代替注水系	低压代替注水系	格納容器 下部注水系	代替循環冷却系
設備名称	圧力低減設備 その他の安全設備	非常用炉心冷却 設備その他原子炉 注水設備	圧力低減設備 その他の安全設備	圧力低減設備 その他の安全設備	圧力低減設備 その他の安全設備
施設名称	原子炉格納施設	原子炉冷却系統施設	原子炉格納施設	原子炉格納施設	原子炉格納施設

注記\*1:DBは設計基準対象施設,SAは重大事故等対処設備を示す。

\*2:「常設耐震/防止」は常設耐震重要重大事故防止設備,「常設/防止(DB拡張)」は常設重大事故防止設備(設計基準拡張)

「常設/緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

\*3:運転状態の添字Lは荷重,(L)は荷重が長期間作用している状態,(LL)は(L)より更に長期間荷重が作用している状態を示す。

\*4:許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

\*5: 許容応力状態 $V_AS$ は許容応力状態 $V_AS$ の許容限界を使用し,許容応力状態 $V_AS$ として評価を実施する。

3.3 設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥瞰図 HPCF-PD-1

多多	华万字名等任力	最高使用压力	最高使用压力最高使用温度	外径	とし	]\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	耐震	縦弾性係数
日毎日	XJ //Cv 9	(МРа)	(C)	(mm)	(mm)	Z 4.	重要度分類	(MPa)
1	$5 \sim 8, 9 \sim 20$	8.62	302	216.3	15.1	STS410		200400
2	20~23N	8.62	302	216.3	15.1	STS410		186920
3	6~320	8.62	302	48.6	7.1	SFVC2B		200400
4	320~32	8.62	302	48.6	7.1	7.1 SUSF316L		191800
5	$32 \sim 51$	8.62	302	48.6		5.1 SUS316LTP		191800

K7 ① V-2-5-4-1-5(重) R0

設計条件 自勝図来号ブンに設計各件に対応した答来号で区分) 答来

鳥瞰図 HPCF-R-3

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	学 7 子 2 郭 俑 占	最高使用压力	最高使用圧力最高使用温度	外径	世	\frac{1}{2} \frac	耐震	縦弾性係数
日毎つ		(МРа)	(S <sub>o</sub> )	(mm)	(mm)	43 A	重要度分類	(MPa)
1	1A~4	1.37	85	508.0	9. 5	SUS304TP		193667
2	5~51A, 3~101	1.37	85	406.4	9.5	SUS304TP		193667
3	101~130S	1.37	99	406.4	9.5	SUS304TP		193667
4	1308~140	1.37	99	406.4	9.5	SUS304TP		191720
5	144~146, 147~149	1.37	100	406.4	9. 5	STPT410		200360
v	149~162N, 150~184	1 37	190	106.4	o 2	STPT/10		000360
<del></del>	185~187	7.0	071	1.001	· ·	011110		0000
2	$126 \sim 172S, 1112 \sim 2061$	1.37	99	216.3	8.2	SUS304TP		193667

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥瞰図 HPCF-R-3

孫中	な で よ と 影 俑 丘	最高使用压力	最高使用压力最高使用温度	外径	と	**************************************	可震	統弾性係数
世	رة لا ١٠٠٥ إلى ال	(МРа)	(C)	(mm)	(mm)	73.47	重要度分類	(MPa)
8	8   172S~174A	1.37	99	216.3	8.2	SUS304TP		191720
6	190~191	0.31	120	406.4	406.4 9.5	STPT410		200360
10	$10 \mid 2061 \sim 207$	1.37	99	216.3	8.2	STPT410		201667
111	208~211A	1.37	22	216.3	8.2	STPT410		201667

設計条件

鳥瞰図番号ごとに設計条件に対応した管番号で区分し、管番号と対応する評価点番号を示す。

鳥瞰図 HPCF-R-4

数 料 口	+ +	最高使用压力	最高使用压力最高使用温度	外径	世	\( \frac{1}{2} \)	耐震	縦弾性係数	
日毎日	(S) (S) (N) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S) (S	(МРа)	(S)	(mm)	(mm)	12 F	重要度分類	(MPa)	
1	$1N\sim 20S$	11.77	120	267.4	267.4 25.4	STS410	_	200360	
2	208~56	11.77	120	267.4	25.4	STS410		201667	
3	57~62	11.77	120	216.3	20.6	STS410		201667	

### 配管の付加質量

### 鳥瞰図 HPCF-PD-1

質量	対応する評価点
	5~8, 9~901, 1101~1301, 1801~1901, 2201~23N
	901~1101, 1301~1801, 1901~2201
	$30\sim3501, 3701\sim3901, 4101\sim4301, 4302\sim51$
	3501~3701, 3901~4101, 4301~4302

### 配管の付加質量

### 鳥瞰図 HPCF-R-3

質量		対応する評価点
		131S~140, 144~146, 147~162N, 150~184, 185~187
	H	173S~174A

### 配管の付加質量

### 鳥瞰図 HPCF-R-4

質量	対応する評価点
	1N~19S, 53S~56
	30S~35S
	36S~52S
	57~62

# フランジ部の質量

質量		対応する評価点
		158F
		162N

### フランジ部の質量

質量			対応する評価点
		1N	
		21F	
		54F	

# 弁部の寸法

鳥瞰図 HPCF-PD-1

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
4~5				8~9			
51~52							

# 弁部の寸法

鳥瞰図 HPCF-R-3

7119 11-17 12	•						
評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
140~141				141~142			
142~143				141~144			
146~147				184~185			
187~188				188~189			
189~1891				188~190			
207~208							

# 弁部の寸法

評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)	評価点	外径(mm)	厚さ(mm)	長さ(mm)
62~63				63~64			
64~65				63~66			

# 弁部の質量

### 鳥瞰図 HPCF-PD-1

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	4~5		8~9
	51~52		

# 弁部の質量

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	142		143
	146~147		184~185
	189		1891
	207~208		

# 弁部の質量

質量	対応する評価点	質量	対応する評価点
	64		65

鳥瞰図 HPCF-PD-1

+4++4.0	各軸之	方向ばね定数(	N/mm)	各軸回り回転ばね定数(N·mm/rad				
支持点番号	X	Y	Z	X	Y	Z		
7								
** 7 **								
	Ц							
12						<u> </u>		
** 16 **	Ц					<u> </u>		
	Ц					<u> </u>		
37	Ц					<u> </u>		
** 37 **	H					<u> </u>		
	H					-		
41	H					-		
** 41 **	H							
48	H					-		
** 48 **	H					-		
40 **	Н					-		

鳥瞰図 HPCF-R-3

馬		方向ばね定数(	N/mm)	各軸回り回	回転ばね定数(	N·mm/rad)
支持点番号 -	X	Y	Z	X	Y	Z
1A				·		
11						
15						
19						
23						
27						
31						
35						
3900						
43						
47						
51A						
1011						
** 1011 **						
107						
112						
116						
120						
** 1211 **						
** 1221 **						
124						
132						
** 1331 **						
1000						
** 1332 **						

鳥瞰図 HPCF-R-3

支持点番号	各軸	方向ばね定数(	N/mm)	各軸回り回転ばね定数(N·mm/rad)		
大打点留力	X	Y	Z	X	Y	Z
1333						
136						
145						
154						
162N						
174A						
1830						
** 1830 **						
211A						

鳥瞰図 HPCF-R-4

支持点番号	各軸	方向ばね定数(	N/mm)	各軸回り	回転ばね定数(	N·mm/rad)
人打小笛 7	X	Y	Z	X	Y	Z
1N						
8						
12						
23						
37						
42						
51						

# 3.4 材料及び許容応力

使用する材料の最高使用温度での許容応力を下表に示す。

材料	最高使用温度		許容応	カ(MPa)	
17) 177	(℃)	S m	Sу	S u	S h
STS410	302	122	_	_	_
SFVC2B	302	125		_	_
SUSF316L	302	94	_		_
SUS316LTP	302	94	_		_
SUS304TP	85	_	178	456	_
SUS304TP	66		188	479	_
STPT410	100		220	405	_
STPT410	120		217	404	_
STPT410	66	_	231	407	
STPT410	77	_	226	406	
STS410	120	_	217	404	_

### 3.5 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設計用床応答曲線を下表に示す。 なお、設計用床応答曲線はV-2-1-7「設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものを 用いる。また、減衰定数はV-2-1-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建屋・構築物	標高	減衰定数(%)
HPCF-PD-1	原子炉遮蔽壁		
HPCF-R-3	原子炉建屋		
HPCF-R-4	原子炉建屋		

4. 解析結果及び評価

4.1 固有周期及び設計震度

鳥瞰図 HPCF-PD-1

	[英*]									
	応答鉛直震度*1	Y方向								
S		Z方向								
	応答水平震度*1	X方向								
適用する地震動等	固有周期	(s)								動的震度*2
適用する	24 J H		1 次	2 恢	3 次	4 次	5 次	6 K	7 次	動的

注記\*1:各モードの固有周期に対し、設計用床応答曲線より得られる震度を示す。 \*2:Sd又はSs地震動に基づく設計用最大応答加速度より定めた震度を示す。

各モードに対応する刺激係数

鳥瞰図 HPCF-PD-1

注記\*:刺激係数は,モード質量を正規化し,固有ベクトルと質量マトリックスの積から 算出した値を示す。

### 代表的振動モード図

振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。

 ${\rm H\,P\,C\,F-P\,D-1}$ 

烏瞰図

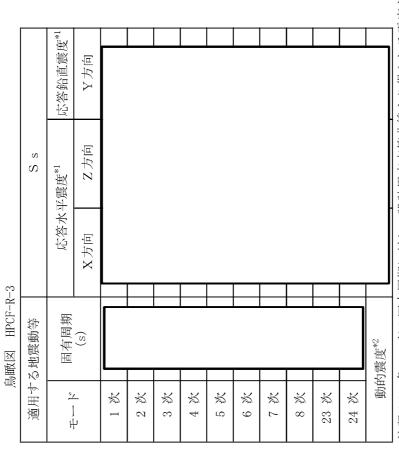
 ${\rm H\,P\,C\,F-P\,D-1}$ 

烏瞰図

 ${\rm H\,P\,C\,F-P\,D-1}$ 

烏瞰図

固有周期及び設計震度



注記\*1:各モードの固有周期に対し、設計用床応答曲線より得られる震度を示す。 \*2:Sd又はSs地震動に基づく設計用最大応答加速度より定めた震度を示す。

各モードに対応する刺激係数

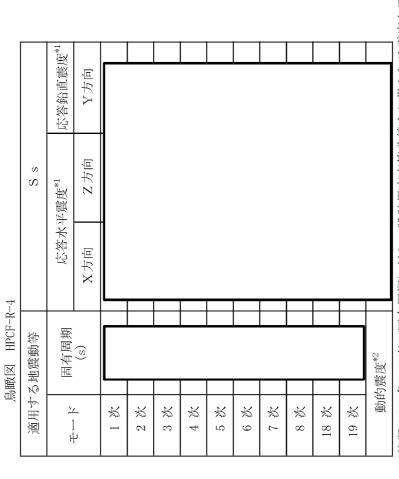
	Z方向										1 1 1 7 7 7
刺激係数*	Y方向										田七ジャーコー・一・昨日一一二・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
	X方向										エー い断具な正相化! 正
固有周期	(s)										
											来 23 年 三
ئے ا با	<u>,</u>   	1 次	2 恢	3 恢	4 K	5 次	6 次	7 次	8 次	23 次	大学な学品は

注記\*:刺激係数は、モード質量を正規化し、固有ベクトルと質量マトリックスの積から算出した値を示す。

### 代表的振動モード図

振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。

固有周期及び設計震度



注記\*1:各モードの固有周期に対し、設計用床応答曲線より得られる震度を示す。 \*2:Sd又はSs地震動に基づく設計用最大応答加速度より定めた震度を示す。

各モードに対応する刺激係数

		Z方向										
	刺激係数*	Y方向										1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1
		X方向										一 1、1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
鳥瞰図 HPCF-R-4	固有周期	(S)										
)	<u>5.</u> J	<u>.</u>	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	7 次	8 次	18 次	で株分割中・中国大

注記\*:刺激係数は,モード質量を正規化し,固有ベクトルと質量マトリックスの積から 算出した値を示す。

### 代表的振動モード図

振動モード図は、3次モードまでを代表とし、各質点の変位の相対量・方向を破線で図示し、次ページ以降に示す。

4.2 評価結果

4.2.1 管の応力評価結果

下表に示すとおり最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

重大事故等クラス2管であってクラス1管

	1	1 1 15 1	I +								
						一次応力評価 (MPa)	カ評価 a)		一次+二次応力評価 (MPa)	(力評価	疲労評価
烏爾図	祚応状容力態	最 いな が が が が が が が が が が が が が が が が が が	配要名管案称	最大応力区分区分	- 依応力 Sprm (Ss)	許容応力 3Sm	ねじり* 応力 S t (S s)	許容 応力 0.73 S m	-    	# 存 3 S m	疲労累積 係数 U+US。
HPCF-PD-1	VAS	50	TEE	Sprm (Ss)	132	282					
HPCF-PD-1	V A S	32	ELBOW	S t (S s)			101	89			
HPCF-PD-1	$V \wedge S$	20	TEE	Sn (Ss)					502	282	0.0511
HPCF-PD-1	VAS	50	TEE	U+USs			_				0.0511

注記\*: ねじり応力が許容応力状態 $V_AS$ のとき $0.73S_m$ を超える場合は、曲げ+ねじり応力評価を実施する。

# K7 ① V-2-5-4-1-5(重) R0

下表に示すごとくねじりによる応力が許容応力状態VASのとき0.73Smを超える評価点のうち 曲げとねじりによる応力は許容値を満足している。

			—	<b>次</b> 応力評価	
四十二四十二四十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	郭 年 片		V)	(MPa)	
) (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国 (国	10000000000000000000000000000000000000	ねじり応力	許容応力	出げとねじり応力	許容応力
		S t (S s)	0. 73 S m	S t + S b (S s)	2. 4 S m
HPCF-PD-1	32	101	89	104	225

管の応力評価結果

重大事故等クラス2管であってクラス2以下の管

下表に示すとおり最大応力及び疲労累積係数はそれぞれの許容値以下である。

疲労累積係数 疲労評価  $US_s$ 0.0003 一次十二次応力評価(MPa) 許容応力  $2S_y$ 376Sn (Ss) 計算応力 377 許容応力 0.9 S u 一次応力評価(MPa) 363 Sprm (Ss) 計算応力 227 Sprm (Ss) (Ss) 最大応力 区分 Sn 最大応力 評価点 25 1011 許容応力 状態  $V \wedge S$  $V_A\,S$ HPCF-R-4 HPCF-R-3 鳥瞰図

4.2.2 支持構造物評価結果

下表に示すとおり計算応力及び計算荷重はそれぞれの許容値以下である。

支持構造物評価結果 (荷重評価)

メカニカルスナッパ SMS-25B-100 V-2-1-12 「配管及 <sup> </sup>   ** *******************************
ロッドレストレイント RTS-16

支持構造物評価結果 (応力評価)

	推√ 谷 ←	ルレノJ (MPa)	117	124
严価結果	二 二 二 二 二	MPa)	52	29
111111111111111111111111111111111111111	応力	分類	せん断	せん断
	κN•m)	$M_Z$	159	
種類         型式         材質         反力(kN)         モーメント(kN・m)         応力         計算	() イ <i>ベ</i> ×	$ m M_{Y}$	179	
5.荷重	一士	$M_{\rm X}$	54	
支持点	(	$_{ m Z}$	164	539
	医力 (kN)	$F_{Y}$	169	0
		Fx	230	0
	調(Se)	100	99	
	材質		SUS304	STKR400
	型	ラゲ	架構	
	種類	アンカ	レストレイント	
	支持構造物 番号		AN-HPCF-R508	RE-HPCF-W003T

4.2.3 弁の動的機能維持評価結果

下表に示すとおり機能維持評価用加速度が機能確認済加速度以下又は計算応力が許容応力以下である。

账	5.力	
度評価結 (MPa)	許容応力	
構造強度評価結果 (MPa)	計算応力	
機能確認済加速度 (×9.8m/s²)	鉛直	
	水平	
m/s²)	鉛直	
機能維持評価用加速度 (×9.8m/s²)	水平	
要求機能		
米	1	
弁番号		

# 4.2.4 代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果

代表モデルは各モデルの最大応力点の応力と裕度を算出し、応力分類毎に裕度最小のモデルを選定して鳥瞰図、設計条件及び評価結果 を記載している。下表に,代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果を示す。

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果 (重大事故等クラス2管であってクラス1管)

		代表	0	
	疲労評価		50 0.0511	20 0.0134
	,	罪 后 点		07
		代表	0	
	5力	裕度	99.0	1.46
V A S	一次十二次応力	許容 応力 (MPa)	282	998
許容応力状態	<b>一次</b>	計算 応力 (MPa)	502	250
许容応		群 里 点	20	22N
IIII		代表	0	
	一体応力	裕度	2.13	3.02
		許容 応力 (MPa)	282	998
		計算 応力 (MPa)	132	121
		計 里 点	20	20
		配管モデル	HPCF-PD-1	HPCF-PD-2
		No.	1	2

代表モデルの選定結果及び全モデルの評価結果 (重大事故等クラス2管であってクラス2以下の管)

許容応力状態 VAS       一次十二次応力       疲労評価	代表			$\circ$				
				0.0003				
	評価点			1011				
	代表			0				
	裕度	1.78	2.30	0.99	1.25	1.13	1.99	1.06
	許容 応力 (MPa)	434	434	928	434	434	422	928
	計算 応力 (MPa)	243	188	377	346	382	212	334
許容応       一次応力	評価点	13	23	1011	25	93N	00N	5
	代表				0			
	裕度	2.35	2.64	3.36	1.59	10.08	7.72	3.05
	許容 応力 (MPa)	898	898	431	363	363	363	410
	計算 応力 (MPa)	154	137	128	227	36	47	134
	評価点	13	23	126	25	15	20	40
配管モデル		HPCF-R-1	HPCF-R-2	HPCF-R-3	HPCF-R-4	HPCF-R-024	HPCF-R-124	HPCF-W-1
No.		1	2	8	4	2	9	2
	一次十二次応力	配管モデル       評 計算       許容       代 所Pa)       保 所Pa)       保 所Pa)       保 所Pa)       保 所Pa)       保 MPa)       R MPa)	配管モデル       評       計算       許容       校       所       計算       計算 <t< td=""><td>配管モデル       計算       許容       株       株       計算       批算       批算       批算       批算       工工       &lt;</td><td>配管モデル       群       計算       許容       株       市       計算       批算       工&lt;</td><td>配管モデル       計算       許容       中位       市       中位       市       中位       市       <th< td=""><td>配管モデル       (MPa)       解析 応力 応力 (MPa)       報報 報報 (MPa)       (MPa)       (MPa)       報報 報報 (MPa)       <th< td=""><td>配管モデル       計算       許容       一次た方       一次大二次た方       一次大二次た方       一次大三次た方       一次大三次た方       東京等所         配管モデル       計算       許容       計算       許容       所名       市方       中方       中方</td></th<></td></th<></td></t<>	配管モデル       計算       許容       株       株       計算       批算       批算       批算       批算       工工       <	配管モデル       群       計算       許容       株       市       計算       批算       工<	配管モデル       計算       許容       中位       市       中位       市       中位       市 <th< td=""><td>配管モデル       (MPa)       解析 応力 応力 (MPa)       報報 報報 (MPa)       (MPa)       (MPa)       報報 報報 (MPa)       <th< td=""><td>配管モデル       計算       許容       一次た方       一次大二次た方       一次大二次た方       一次大三次た方       一次大三次た方       東京等所         配管モデル       計算       許容       計算       許容       所名       市方       中方       中方</td></th<></td></th<>	配管モデル       (MPa)       解析 応力 応力 (MPa)       報報 報報 (MPa)       (MPa)       (MPa)       報報 報報 (MPa)       (MPa) <th< td=""><td>配管モデル       計算       許容       一次た方       一次大二次た方       一次大二次た方       一次大三次た方       一次大三次た方       東京等所         配管モデル       計算       許容       計算       許容       所名       市方       中方       中方</td></th<>	配管モデル       計算       許容       一次た方       一次大二次た方       一次大二次た方       一次大三次た方       一次大三次た方       東京等所         配管モデル       計算       許容       計算       許容       所名       市方       中方       中方