

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補足-028-10-65 改1
提出年月日	2020年8月25日

格納容器圧力逃がし装置主配管の地震相対変位に対する考慮について

2020年8月

東京電力ホールディングス株式会社

## 格納容器圧力逃がし装置主配管の地震相対変位に対する考慮について

格納容器圧力逃がし装置のうち、原子炉建屋とフィルタベント遮蔽壁間に敷設されているベント配管（フィルタ装置入口側、フィルタ装置出口側）及び排水配管については、建屋間の相対変位を吸収する目的で伸縮継手を設置している。

なお、伸縮継手（フィルタ装置出口側ベント配管用）の設置位置（T.M.S.L.23695mm）における原子炉建屋の基準地震動  $S_s$  による最大応答変位（NS 方向：51.8mm）と、液状化を考慮した場合のフィルタベント遮蔽壁の基準地震動  $S_s$  による最大応答変位（EW 方向：108.0mm）を保守的に絶対値和した場合の相対変位は 159.8mm となるが、格納容器圧力逃がし装置の伸縮継手は、軸方向及び軸直角方向に±300mm 変位可能な設計であることから、基準地震動  $S_s$  による相対変位を十分に吸収可能である。

伸縮継手の設置箇所を図 1、伸縮継手の構造図と各方向の伸縮量を図 2、各建屋の基準地震動  $S_s$  による最大応答変位を表 1 に示す。

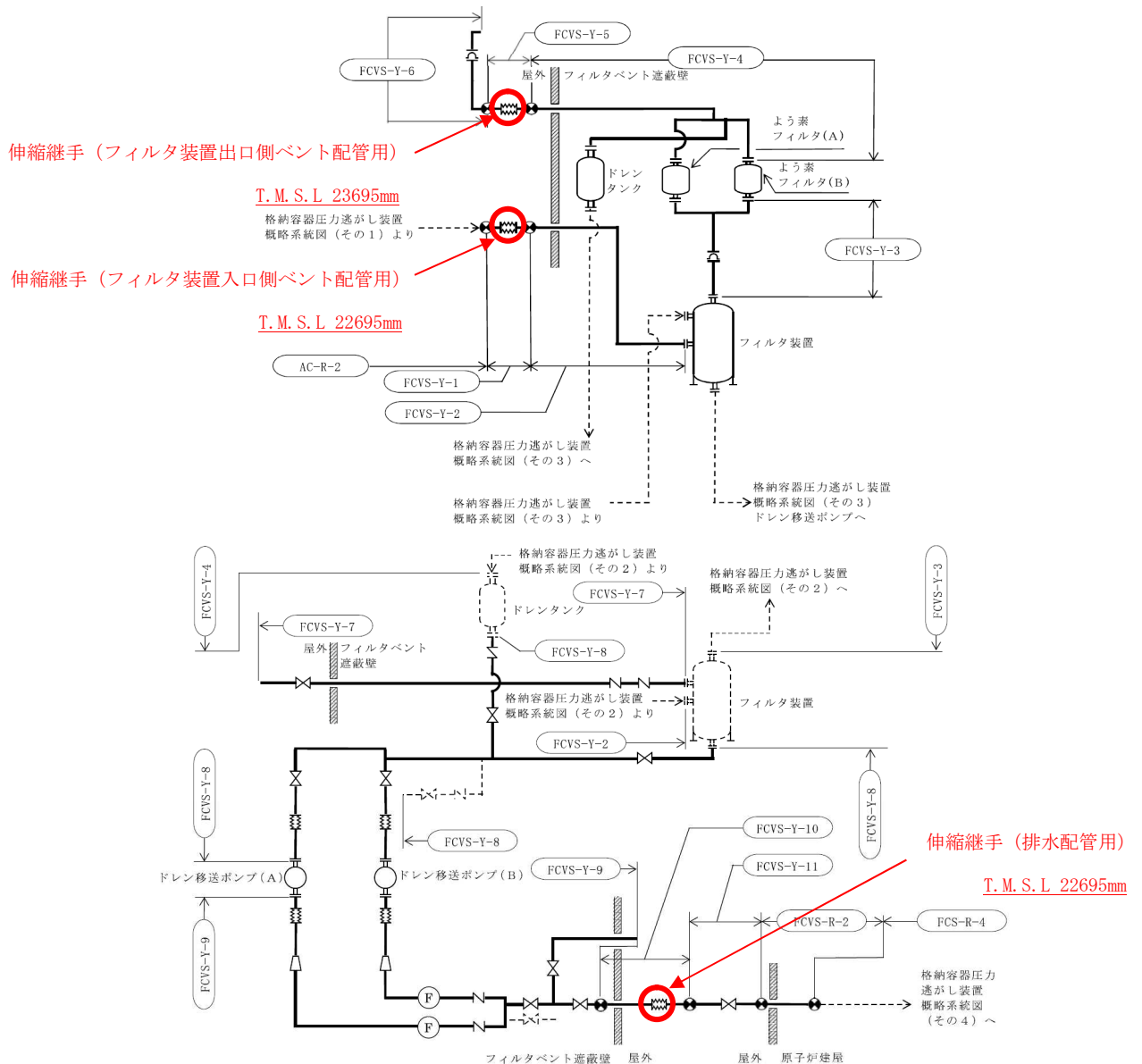


図 1 格納容器圧力逃がし装置概略系統図（抜粋）

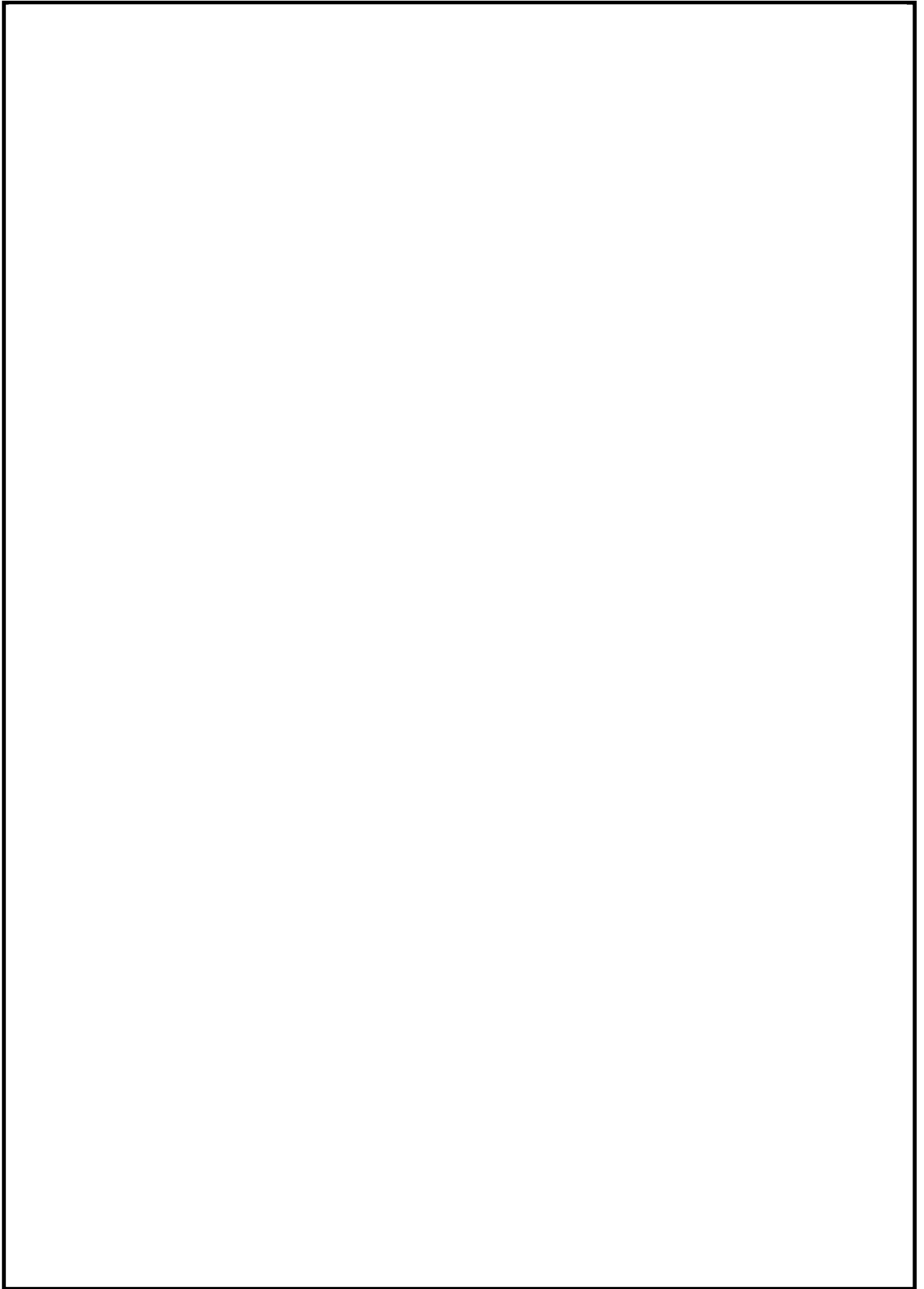


図 2 伸縮継手構造図

表1 基準地震動 S<sub>s</sub> による最大応答変位

(a) 原子炉建屋

T. M. S. L. [mm]	最大応答変位 [mm]	
	NS 方向	EW 方向
49700	79.2 <sup>*1</sup>	73.6 <sup>*2</sup>
38200	67.3 <sup>*1</sup>	61.9 <sup>*2</sup>
31700	60.4 <sup>*1</sup>	55.3 <sup>*2</sup>
23695	51.8 <sup>*3</sup>	46.8 <sup>*3</sup>
23500	51.5 <sup>*1</sup>	46.5 <sup>*2</sup>
18100	44.7 <sup>*1</sup>	40.4 <sup>*2</sup>
12300	37.3 <sup>*1</sup>	34.2 <sup>*2</sup>
4800	27.4 <sup>*1</sup>	25.2 <sup>*2</sup>
-1700	18.3 <sup>*1</sup>	18.0 <sup>*2</sup>
-8200	11.8 <sup>*1</sup>	11.7 <sup>*2</sup>

注記\*1：原子炉建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料 別紙3 地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討 表3-2 最大応答変位一覧表（基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向）(1/4) より引用した値。

注記\*2：原子炉建屋の地震応答計算書に関する補足説明資料 別紙3 地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討 表3-6 最大応答変位一覧表（基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向）(1/4) より引用した値。

注記\*3：T. M. S. L. 31700mm と T. M. S. L. 23500mm の最大応答変位から高さ方向で線形補間して算出した値。

(b) フィルタベント遮蔽壁（液状化を考慮した場合）

T. M. S. L. [mm]	最大応答変位 [mm]	
	NS 方向	EW 方向
26300	103 <sup>*4</sup>	111 <sup>*5</sup>
23695	101 <sup>*6</sup>	108 <sup>*6</sup>
12000	88.5 <sup>*4</sup>	94.8 <sup>*5</sup>

注記\*4：格納容器圧力逃がし装置基礎の地震応答計算書に関する補足説明資料 別紙4 地盤の液状化を考慮した地震応答解析結果 図4-23 最大応答変位（基準地震動 S<sub>s</sub>, NS 方向）より引用した値。

注記\*5：格納容器圧力逃がし装置基礎の地震応答計算書に関する補足説明資料 別紙4 地盤の液状化を考慮した地震応答解析結果 図4-27 最大応答変位（基準地震動 S<sub>s</sub>, EW 方向）より引用した値。

注記\*6：T. M. S. L. 26300mm と T. M. S. L. 12000mm の最大応答変位から高さ方向で線形補間して算出した値。

地震相対変位による疲労評価結果を表2に示す。なお、評価方法は設計・建設規格 PPC-3416 を準用した。

評価の結果、実際の繰返し回数 ( $N_r$ ) と許容繰返し回数 ( $N$ ) の比 ( $U = N_r / N$ ) は1以下であり、伸縮継手の強度は十分であることを確認した。

表2 伸縮継手の疲労評価結果

伸縮継手	最高使用 圧力 P (MPa)	最高 使用 温度 (°C)	材料	縦弾性 係数 E (MPa)	t (mm)	全伸縮量 $\delta$ (mm)	b (mm)	h (mm)	n	c	算式	継手部 応力 $\sigma$ (MPa)	N $\times 10^3$	$N_r$ $\times 10^3$	U
フィルタ装置 入口側ベント 配管用	0.62	200	SUS316	183000	2.00	3.66 <sup>*1</sup>	25.00	50.00	8	1	B	158	2843.5	0.2	0.0001
	0.62	200	SUS316	183000	1.20	170.60 <sup>*2</sup>	25.00	55.00	30	2	B	933	5.7	0.2	0.0352
フィルタ装置 出口側ベント 配管用	0.25	200	SUS316	183000	2.00	4.39 <sup>*1</sup>	25.00	50.00	8	1	B	177	1910.9	0.2	0.0001
	0.25	200	SUS316	183000	1.20	170.60 <sup>*2</sup>	25.00	55.00	30	2	B	925	5.9	0.2	0.0342
排水配管用	1.00	150	SUS316L	186000	0.60	1.99 <sup>*1</sup>	8.50	18.00	10	2	B	165	2443.2	0.2	0.0001
	1.00	150	SUS316L	186000	0.60	170.60 <sup>*2</sup>	8.50	18.00	132	3	B	982	4.8	0.2	0.0421

注記\*1： 地震相対変位（水平方向：170.6mm，鉛直方向：26.4mm）によりジンバルベローズに生じる最大変位。

\*2： 地震相対変位（水平方向：170.6mm）によりアキシャルベローズに生じる最大変位。

評価：  $U \leq 1$ ，よって十分である。