

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。

TK-1-1931 改1  
平成30年10月2日  
日本原子力発電株式会社

タービンペデスタルと建屋躯体の相対変位について

1. 絶対値和による相対変位

主蒸気配管（タービン建屋内：Sd 機能維持）に対する波及影響検討として、タービンペデスタル（以下「T/G 架台」という。）と建屋躯体の Sd 地震時の接触の有無について評価する。

地震応答解析モデルを図 1-1 に、各軸の支配領域を図 1-2 に示す。なお、T/G 架台と建屋躯体のクリアランスは 25mm である。

絶対値和による T/G 架台と建屋躯体の相対変位を表 1-1 及び表 1-2 に示す。最大相対変位は、S s - 3 1 のタービン建屋質点レベル EL. 18.00 m において、クリアランス（25 mm）を超える。

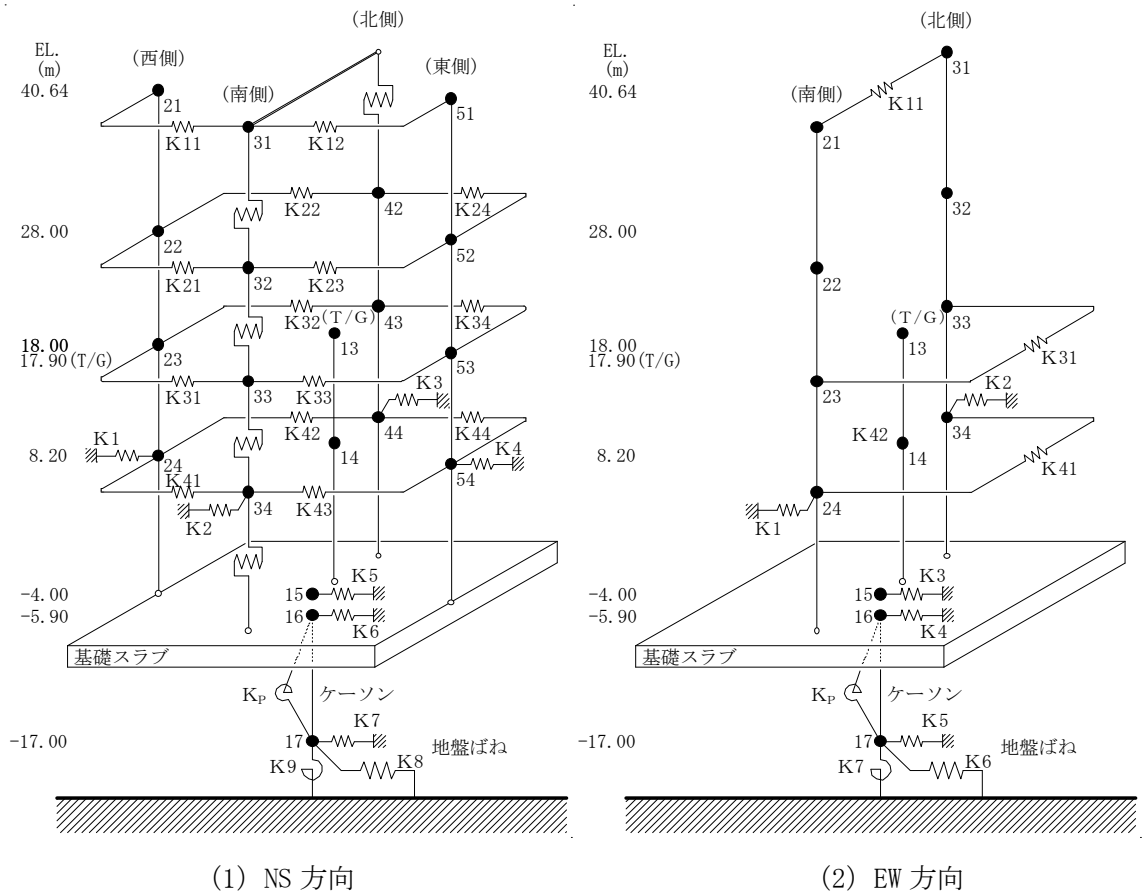
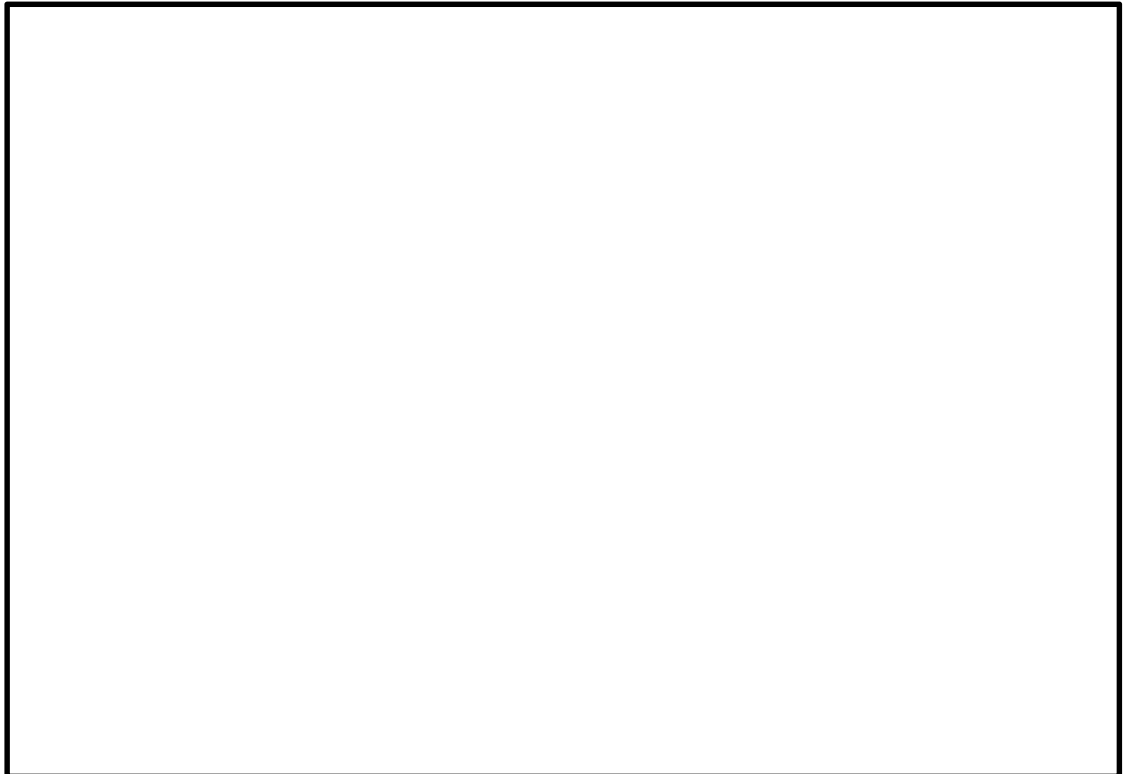
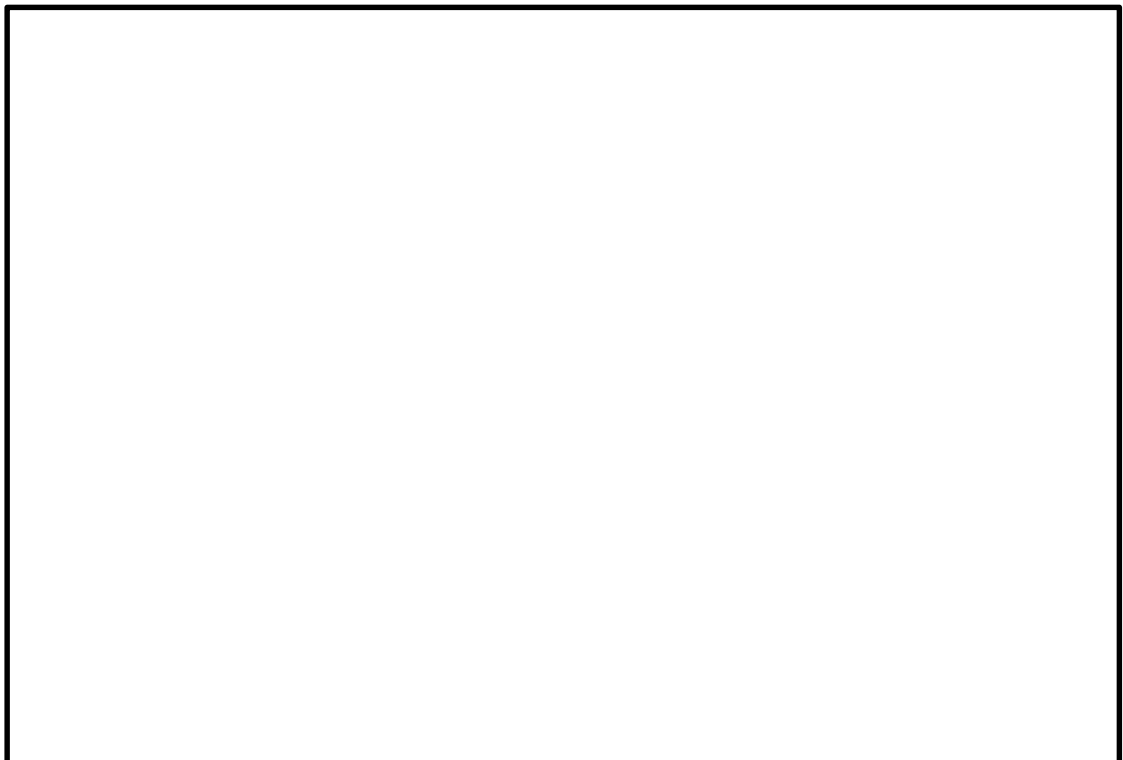


図 1-1 地震応答解析モデル

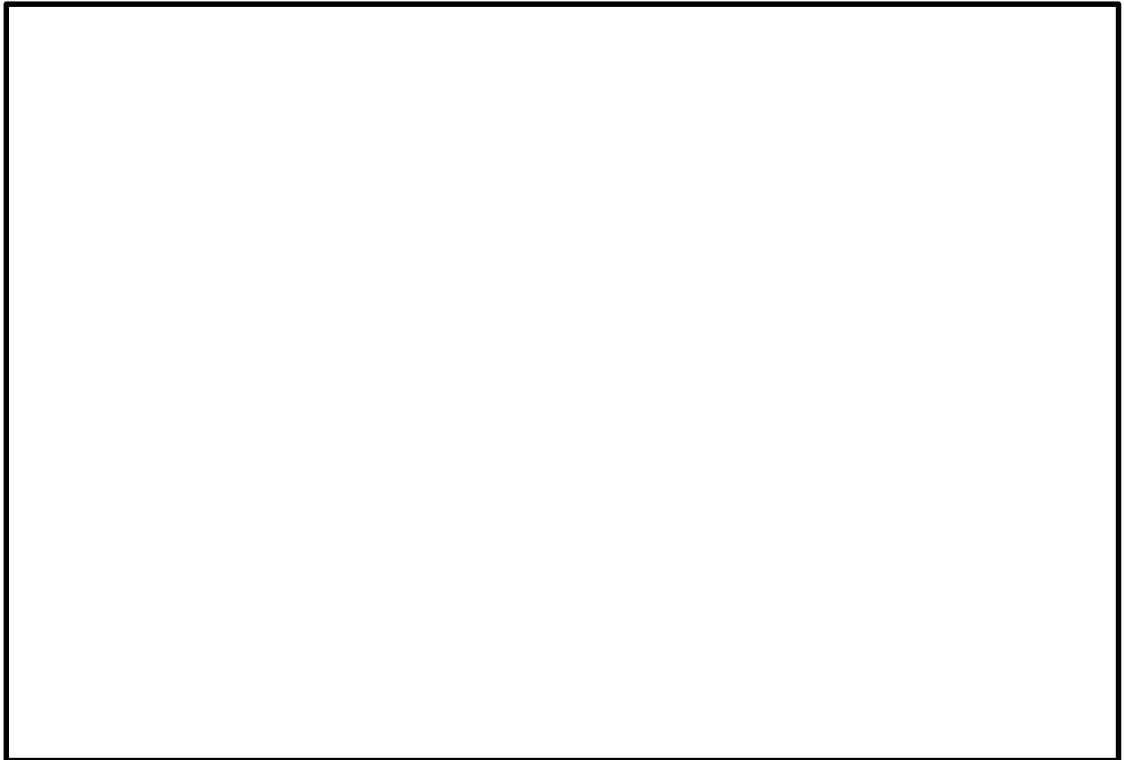


(1) EL. 18. 0m

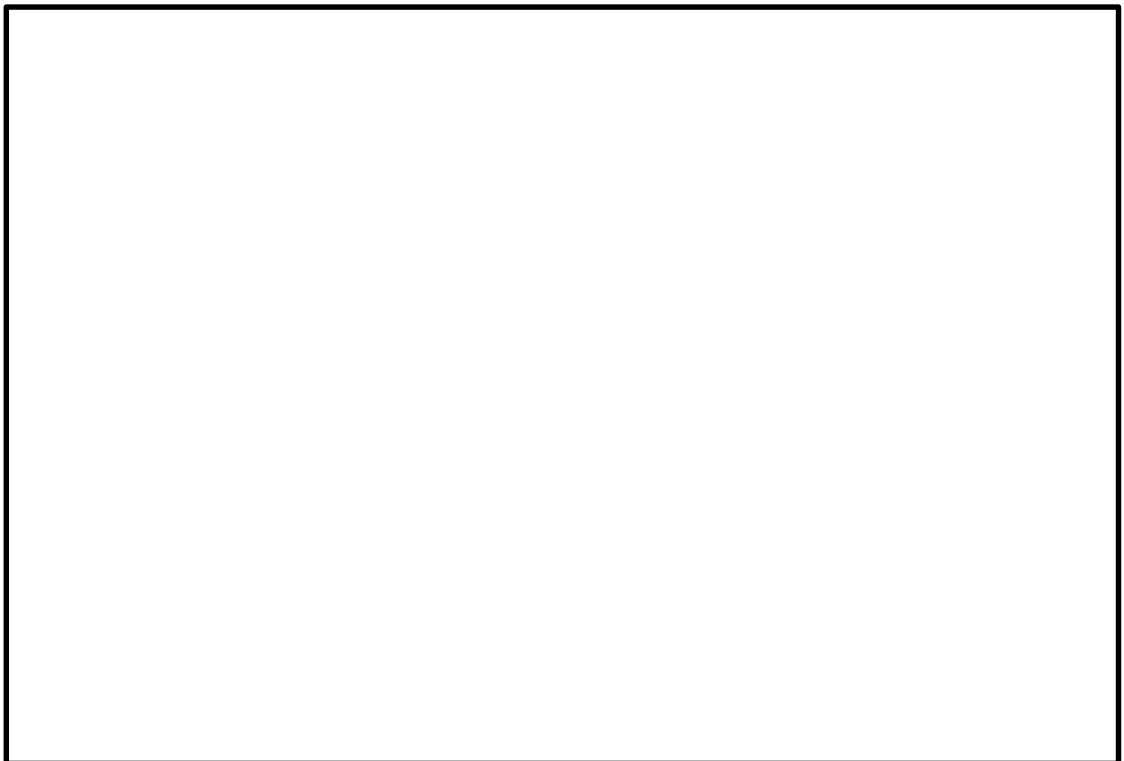


(2) EL. 8. 2m

図 1-2(1/2) 各軸の支配領域(NS 方向)



(1) EL. 18.0m



(2) EL. 8.2m

図 1-2(2/2) 各軸の支配領域(EW 方向)

表 1-1 T/G 架台と建屋躯体の絶対値和による相対変位 (EL. 17.9m)

(1) NS 方向

地震動	最大応答変位 (mm)					相対変位 (mm)			
	T/G 架台 質点 13	西側 質点 23	南側 質点 33	北側 質点 43	東側 質点 53	西側 質点 23	南側 質点 33	北側 質点 43	東側 質点 53
S <sub>d</sub> -D 1	11.6	8.4	13.3	10.5	8.4	20.0	24.9	22.1	20.0
S <sub>d</sub> -1 1	3.5	2.7	4.4	3.3	2.7	6.2	7.9	6.8	6.2
S <sub>d</sub> -1 2	4.9	3.9	5.9	4.4	4.0	8.8	10.8	9.3	8.9
S <sub>d</sub> -1 3	5.1	4.1	5.9	4.3	4.1	9.2	11.0	9.4	9.2
S <sub>d</sub> -1 4	4.2	3.4	5.3	4.2	3.4	7.6	9.5	8.4	7.6
S <sub>d</sub> -2 1	9.7	6.0	11.4	8.5	6.0	15.7	21.1	18.2	15.7
S <sub>d</sub> -2 2	8.7	6.0	11.1	7.9	6.0	14.7	19.8	16.6	14.7
S <sub>d</sub> -3 1	12.9	10.0	15.0	11.9	10.0	22.9	<u>27.9</u>	24.8	22.9

(2) EW 方向

地震動	最大応答変位 (mm)			相対変位 (mm)	
	T/G 架台 質点 13	南側 質点 23	北側 質点 33	南側 質点 23	北側 質点 33
S <sub>d</sub> -D 1	0.95	0.96	0.75	19.1	17.0
S <sub>d</sub> -1 1	0.38	0.39	0.30	7.7	6.8
S <sub>d</sub> -1 2	0.44	0.42	0.32	8.6	7.6
S <sub>d</sub> -1 3	0.42	0.42	0.32	8.4	7.4
S <sub>d</sub> -1 4	0.36	0.34	0.25	7.0	6.1
S <sub>d</sub> -2 1	0.45	0.42	0.36	8.7	8.1
S <sub>d</sub> -2 2	0.66	0.65	0.49	13.1	11.5
S <sub>d</sub> -3 1	1.10	0.99	0.76	20.9	18.6

表 1-2 T/G 架台と建屋躯体の絶対値和による相対変位 (NS 方向, EL. 8.2m)

(1) NS 方向

地震動	最大応答変位 (mm)					相対変位 (mm)			
	T/G 架台 質点 14	西側 質点 24	南側 質点 34	北側 質点 44	東側 質点 54	西側 質点 24	南側 質点 34	北側 質点 44	東側 質点 54
S <sub>d</sub> -D 1	8.0	5.8	10.5	6.5	5.8	13.8	18.5	14.5	13.8
S <sub>d</sub> -1 1	2.4	2.0	3.9	2.0	2.0	4.4	6.3	4.4	4.4
S <sub>d</sub> -1 2	3.7	3.1	5.4	3.2	3.1	6.8	9.1	6.9	6.8
S <sub>d</sub> -1 3	3.5	3.2	5.4	3.3	3.2	6.7	8.9	6.8	6.7
S <sub>d</sub> -1 4	3.0	2.5	4.3	2.7	2.5	5.5	7.3	5.7	5.5
S <sub>d</sub> -2 1	6.1	3.7	8.6	4.5	3.8	9.8	14.7	10.6	9.9
S <sub>d</sub> -2 2	5.6	3.5	6.9	4.2	3.6	9.1	12.5	9.8	9.2
S <sub>d</sub> -3 1	8.9	6.8	10.4	7.5	6.9	15.7	19.3	16.4	15.8

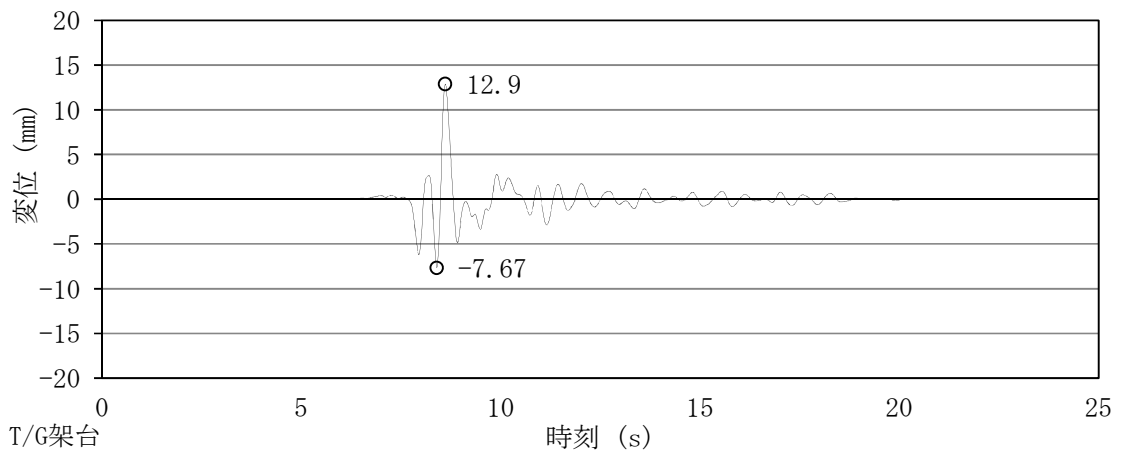
(2) EW 方向

地震動	最大応答変位 (mm)			相対変位 (mm)	
	T/G 架台 質点 14	南側 質点 24	北側 質点 34	南側 質点 24	北側 質点 34
S <sub>d</sub> -D 1	0.74	0.78	0.52	15.2	12.6
S <sub>d</sub> -1 1	0.29	0.33	0.22	6.2	5.1
S <sub>d</sub> -1 2	0.34	0.34	0.22	6.8	5.6
S <sub>d</sub> -1 3	0.32	0.33	0.22	6.5	5.4
S <sub>d</sub> -1 4	0.28	0.27	0.18	5.5	4.6
S <sub>d</sub> -2 1	0.33	0.35	0.25	6.8	5.8
S <sub>d</sub> -2 2	0.49	0.51	0.32	10.0	8.1
S <sub>d</sub> -3 1	0.84	0.79	0.53	16.3	13.7

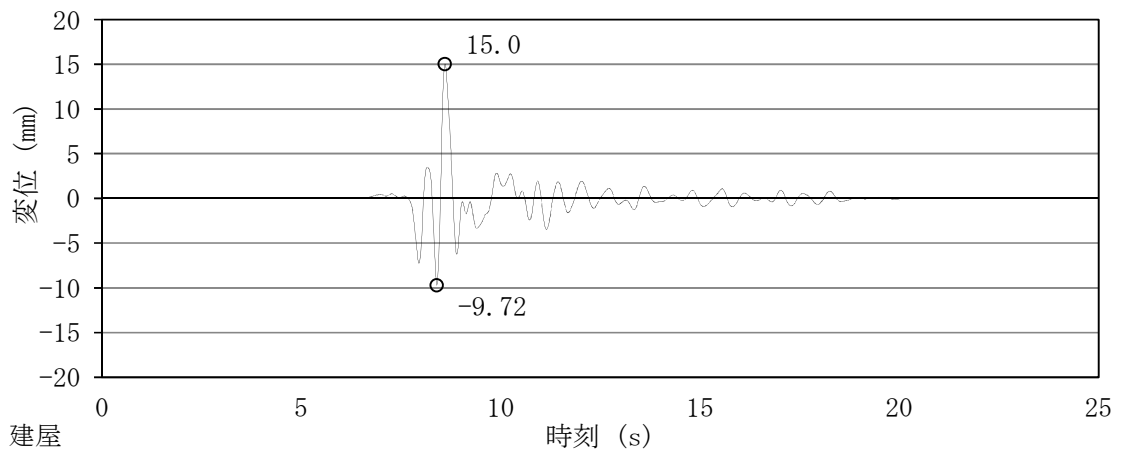
## 2. 時刻歴和による相対変位

「1. 絶対値和による相対変位」では、 $S_d-31$ 地震時のNS方向において、タービン建屋南側をモデル化した軸とT/G架台をモデル化した軸の相対変位がクリアランスの25mmを上回る結果となった。

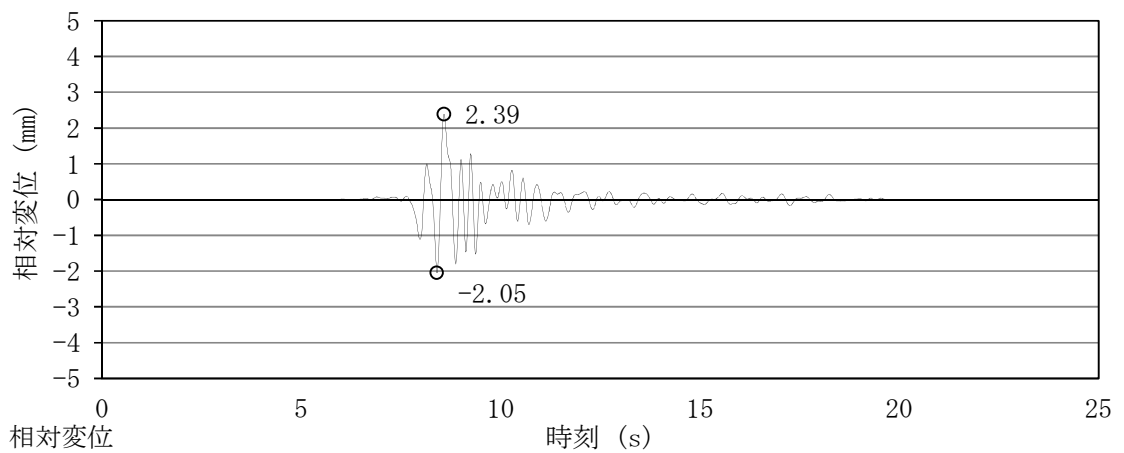
ここでは、時刻歴相和による相対変位を求め、接触の有無について評価する。 $S_d-31$ 地震時各質点の変位時刻歴と時刻歴和による相対変位を図2-1に示す。図2-1に示すように、時刻歴和による相対変位の最大値は2.39mmでクリアランスの25mm以下となり、T/G架台と建屋は接触しないことを確認した。



(1) T/G架台(質点 13)の変位時刻歴



(2) 建屋南側(質点 33)の変位時刻歴



(3) T/G架台-建屋間の相対変位時刻歴

図 2-1 変位時刻歴

### 3. ねじれによる影響

T/G 架台には、発電機 1 基、低圧タービン 3 基及び高圧タービン 1 基が設置され、それぞれの 1 基あたりの重量は遮蔽体を含め、それぞれ約 600t, 970t, 650t である。

重量の大きい低圧タービン 3 基を中央に配置し、その両横に同程度の重量の発電機と高圧タービンを配置することにより、偏心の少ない設計としている。上記のとおり、時刻歴和による相対変位はクリアランスに対し十分余裕があり、ねじれによる影響を考慮しても T/G 架台と建屋躯体が衝突することはない。

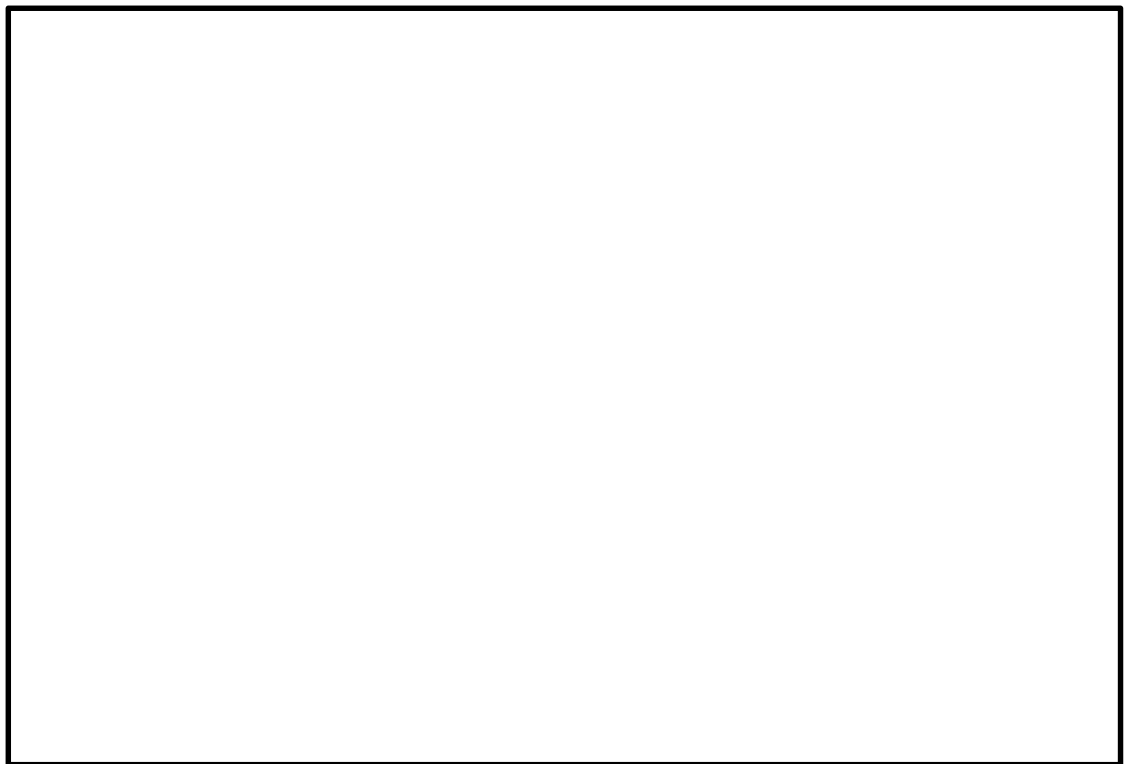


図 3-1 T/G 架台上の設備の概略配置図