

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-027-16-4 改01
提出年月日	2023年5月31日

屋外重要土木構造物等における機器・配管系に対する
影響検討（線状構造物強軸応答）

2023年5月

中国電力株式会社

目 次

1. 概要.....	1
2. 検討方針.....	1
3. 地震応答解析モデル.....	2
4. 床応答比較結果.....	7
5. まとめ.....	10

1. 概要

本資料は、屋外重要土木構造物等のうち、線状構造物の断面選定において強軸断面を考慮した場合の機器・配管系の床応答への影響について、NS2-補-023-13「地震応答に影響を及ぼす不確かさ要因の整理」に基づき、検討を行うものである。

2. 検討方針

線状構造物の強軸断面の床応答への影響を確認するため、以下の構造物を代表として選定し、弱軸断面と強軸断面の応答を比較する。

- ・屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）

応答比較にあたっては、基準地震動 S_s のうち位相特性の偏りがなく、全周期帯において安定した応答を生じさせ、機器・配管系の耐震性評価において支配的な $S_s - D$ のうち、 $S_s - D$ （++）（地震動の位相を反転させないケース）を代表として用いる。

また、比較にあたって最大応答加速度（震度）の比及び固有周期（0.05～1.0s）における周期毎の床応答スペクトルの比として応答比率を算出する。

$$\text{応答比率} = \frac{\text{強軸断面の応答 (} S_s - D \text{ (++))}}{\text{弱軸断面の応答 (} S_s - D \text{ (++))}}$$

なお、強軸断面の床応答への影響の考慮にあたっては、以下の資料に示す「線状構造物における強軸方向の影響検討ケース」の地震応答解析結果を用いる。

- ・NS2-補-026-13 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の地震応答計算書及び耐震性についての計算書に関する補足説明資料（参考資料1）

3. 地震応答解析モデル

屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の弱軸断面の地震応答解析モデルを図 3-1，加速度応答算出位置を図 3-2 に示す。強軸断面の地震応答解析モデルを図 3-3，加速度応答算出位置を図 3-4 に示す。

なお，強軸断面の応答算出位置は弱軸断面の応答算出位置に相当する位置を選定した。

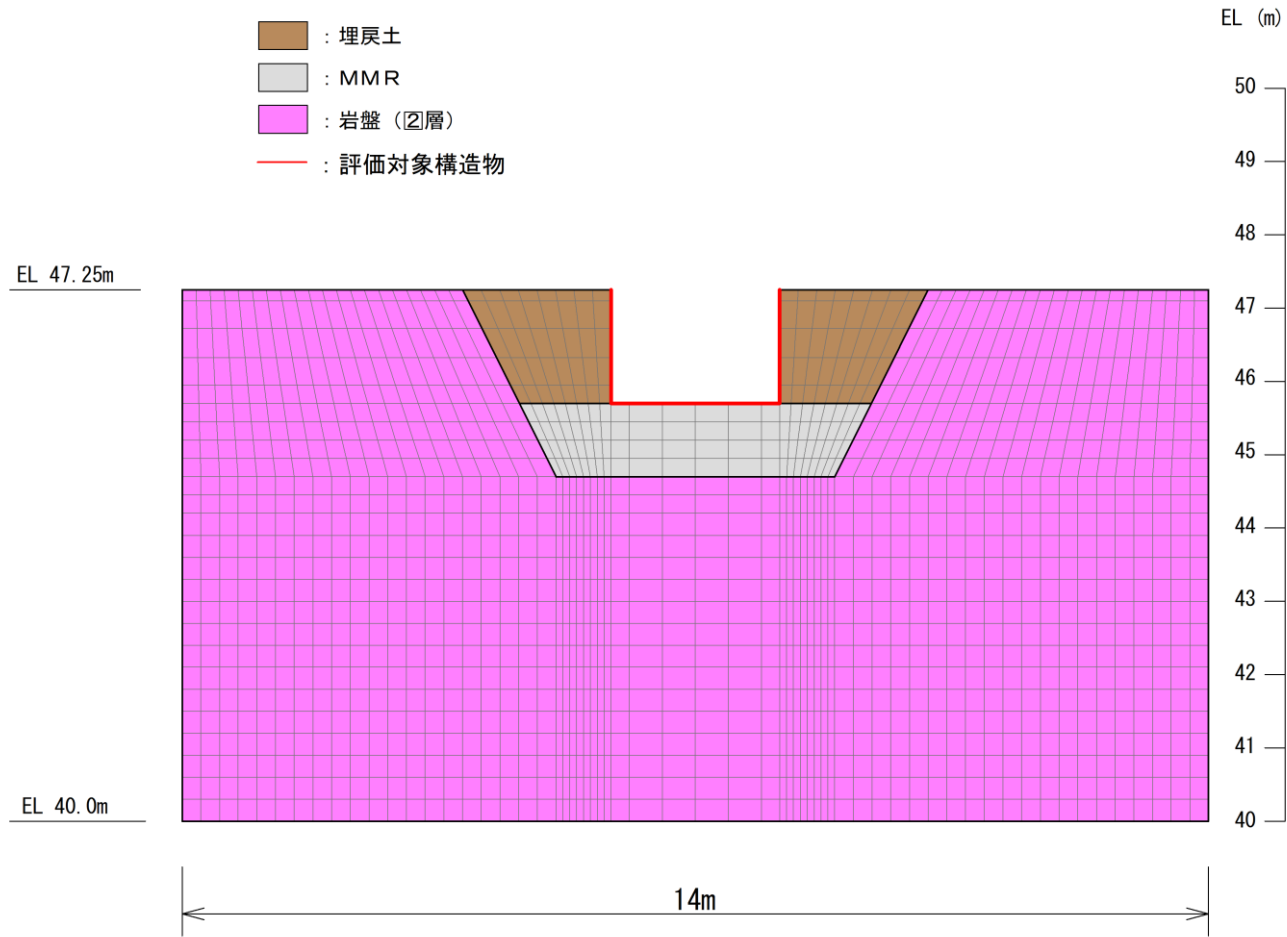


図 3-1 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の地震応答解析モデル（弱軸断面（A-A断面*））

注記*：建物・構築物等の地震応答計算書に示す断面名称

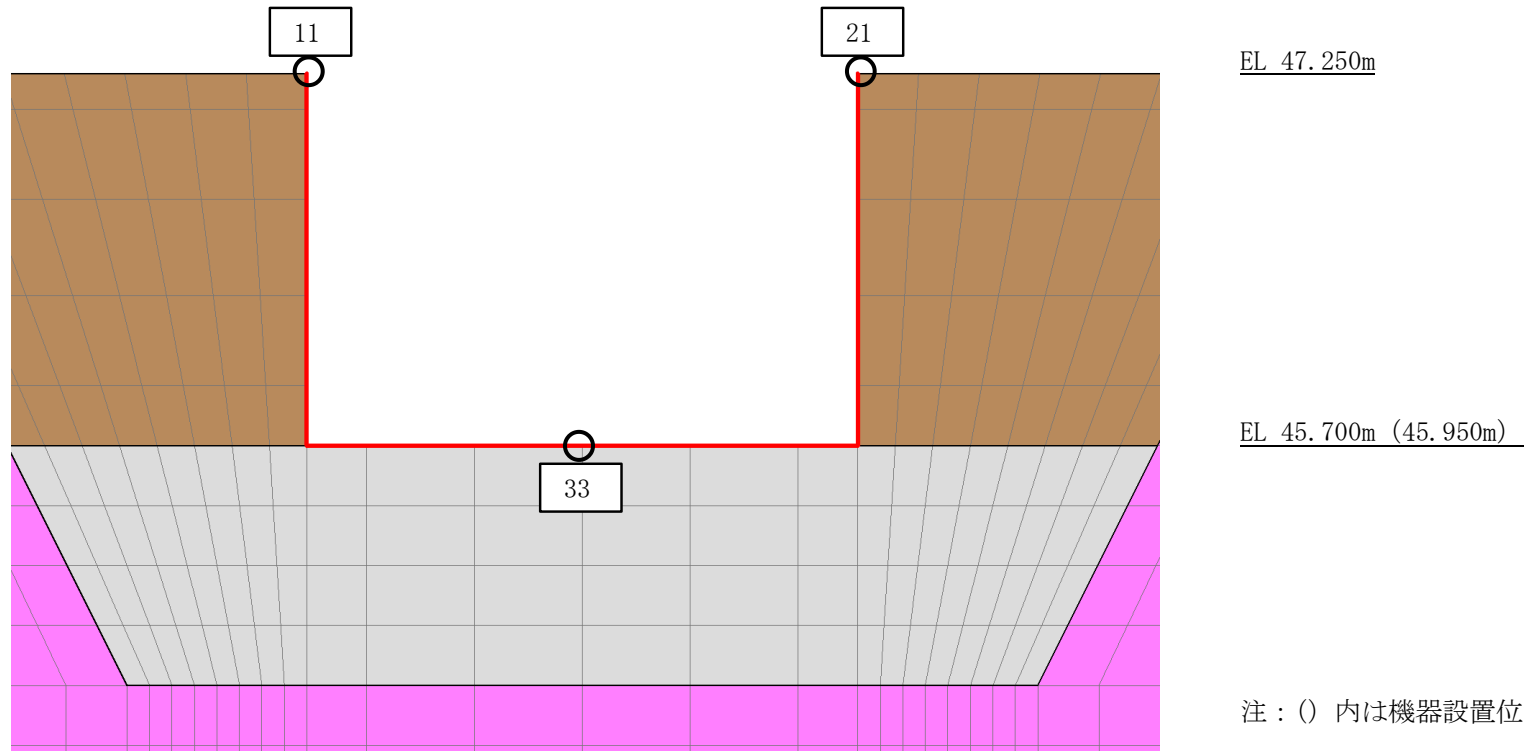


図 3-2 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の
加速度応答算出位置（地震応答解析モデル（弱軸断面（A-A断面））の拡大図）

-  : 岩盤 (2層)

 : 評価対象構造物
-  : 埋戻土

 : MMR
-  : 構造物 (妻壁)

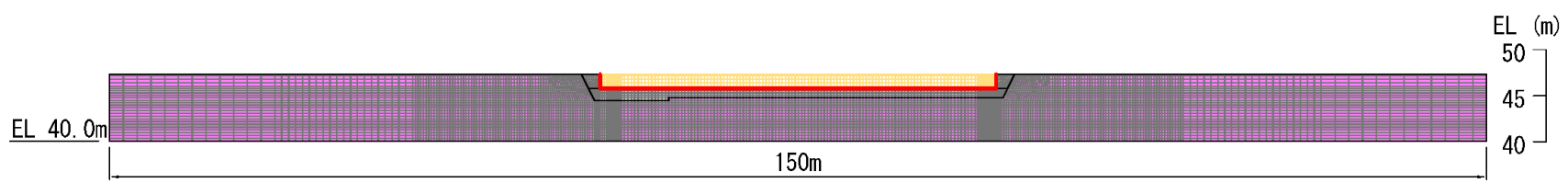
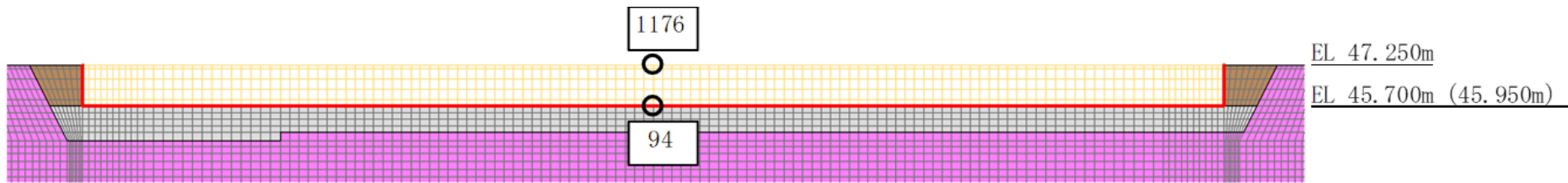


図 3-3 屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機) の地震応答解析モデル (強軸断面 (B-B断面*))

注記* : 建物・構築物等の地震応答計算書に示す断面名称



注：() 内は機器設置位置レベルを示す。

図 3-4 屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の
 加速度応答算出位置（地震応答解析モデル（強軸断面（B-B断面））の拡大図）

4. 床応答比較結果

屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）の各標高における震度及び床応答スペクトルの比較結果を表4-1～2及び図4-1～2に示す。なお、床応答スペクトルの減衰定数は、耐震裕度の比較的小さい配管系の主要な減衰定数である2.0%を代表とする。

床応答比較の結果、強軸断面の応答は弱軸断面の応答と同等あるいは弱軸断面の応答が強軸断面の応答を包絡することを確認した。

表4-1 震度（屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機））（基準地震動S_s-D（++），水平方向）

構造物名	節点番号		標高 EL(m)	震度×1.0		②/① 応答比率
	水平方向			① 弱軸断面	② 強軸断面	
	弱軸断面	強軸断面				
屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用 軽油タンク～ガスター ビン発電機)	11 21 33	94 1176	47.250～ 45.950	1.36	0.98	0.73

表4-2 震度（屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機））（基準地震動S_s-D（++），鉛直方向）

構造物名	節点番号		標高 EL(m)	震度×1.0		②/① 応答比率
	鉛直方向			① 弱軸断面	② 強軸断面	
	弱軸断面	強軸断面				
屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用 軽油タンク～ガスター ビン発電機)	11 21 33	94 1176	47.250～ 45.950	0.61	0.57	0.94

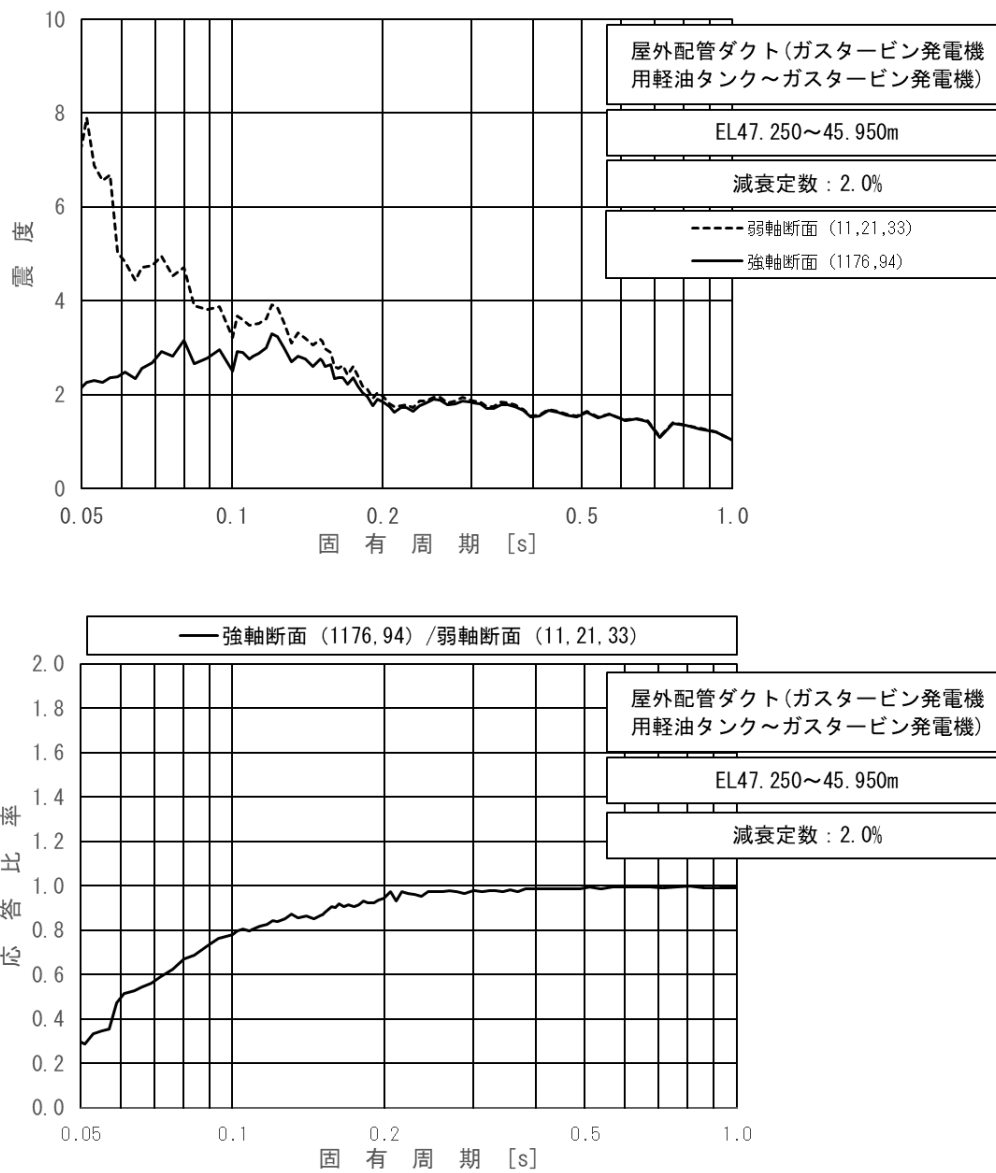


図 4-1 床応答スペクトル (屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク~ガスタービン発電機))

(基準地震動 $S_s - D$ (++) , 水平方向, EL47.250m~45.950m, 減衰 2.0%)

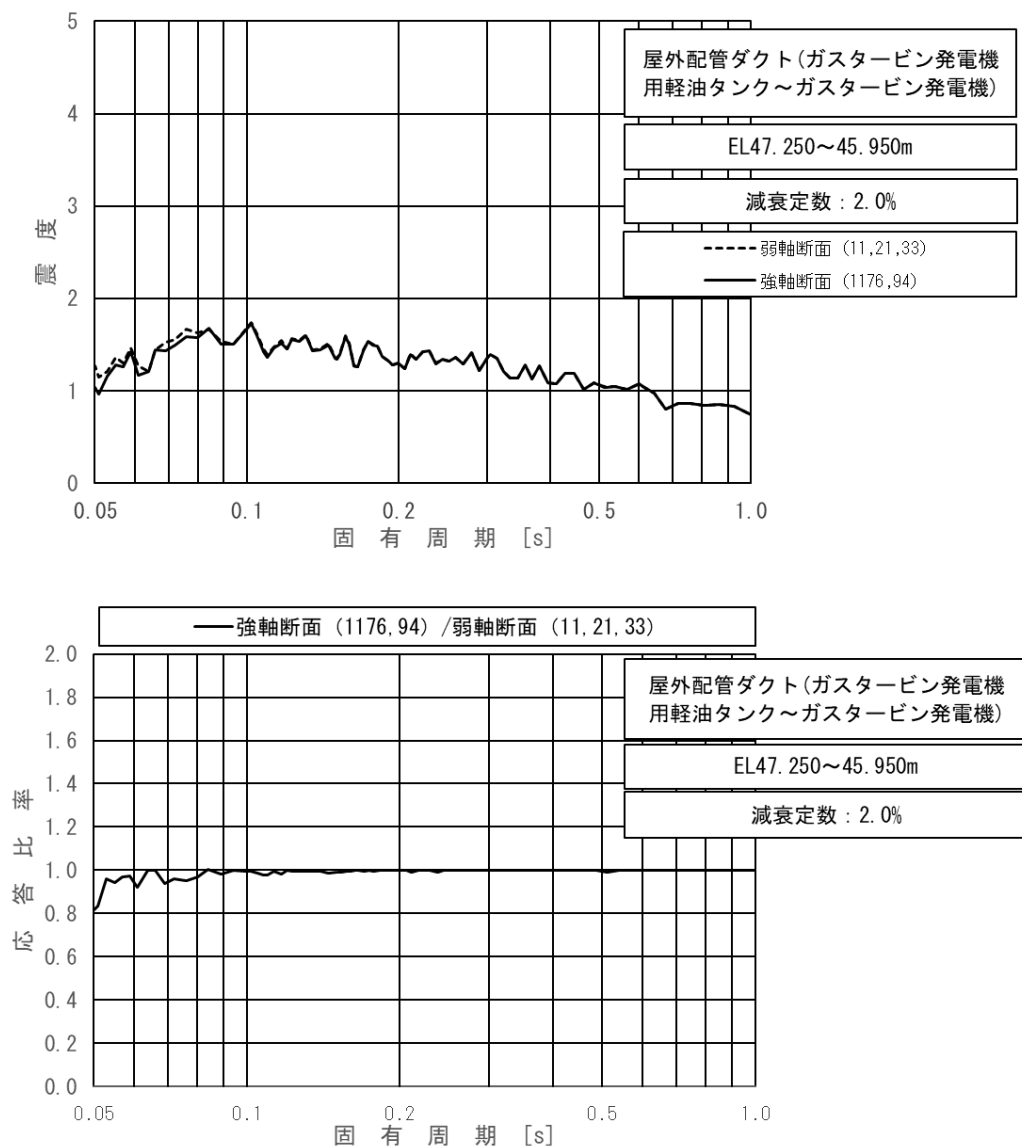


図 4-2 床応答スペクトル (屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク~ガスタービン発電機))

(基準地震動 S s - D (++) , 鉛直方向, EL47.250m~45.950m, 減衰 2.0%)

5. まとめ

屋外重要土木構造物等のうち、線状構造物の断面選定において強軸断面を考慮した場合の機器・配管系の床応答への影響を代表構造物にて確認した結果、強軸断面の応答は弱軸断面の応答と同等あるいは弱軸断面の応答が強軸断面の応答を包絡することを確認した。

従って、線状構造物における強軸断面の床応答への影響が軽微であることを確認した。