

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。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-400-9 改0
提出年月日	平成30年10月9日

建物・構築物の地震応答解析についての補足説明資料

補足-400-9【平成23年（2011年）

東北地方太平洋沖地震の原子炉建屋に対する影響】

平成30年10月

日本原子力発電株式会社

目次

1. 概要	1
2. 設計用地震力等との比較	2
2.1 最大応答加速度の比較	2
2.2 最大応答せん断力の比較	5
2.3 加速度応答スペクトルの比較	9
3. 外観点検について	15
4. まとめ	16

1. 概要

本資料は、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（以下「東北地方太平洋沖地震」という。）の原子炉建屋に対する影響について説明するものである。

また、本資料は、以下の添付書類の補足説明をするものである。

- ・添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」

2. 設計用地震力等との比較

2.1 最大応答加速度の比較

原子炉建屋の地震計設置位置を図 2-1 に示す。

地震計にて観測された東北地方太平洋沖地震の最大応答加速度と、東海第二発電所『既工事計画認可申請書第 1 回 資料Ⅲ-1-4「原子炉建屋の地震応答計算書」（47 公第 12076 号 昭和 48 年 4 月 9 日認可）』（以下「建設工認」という。）に示した設計用地震波による最大応答加速度を比較して、表 2-1 及び図 2-2 に示す。

観測記録の最大応答加速度は建設工認時の最大応答加速度に包絡されている。

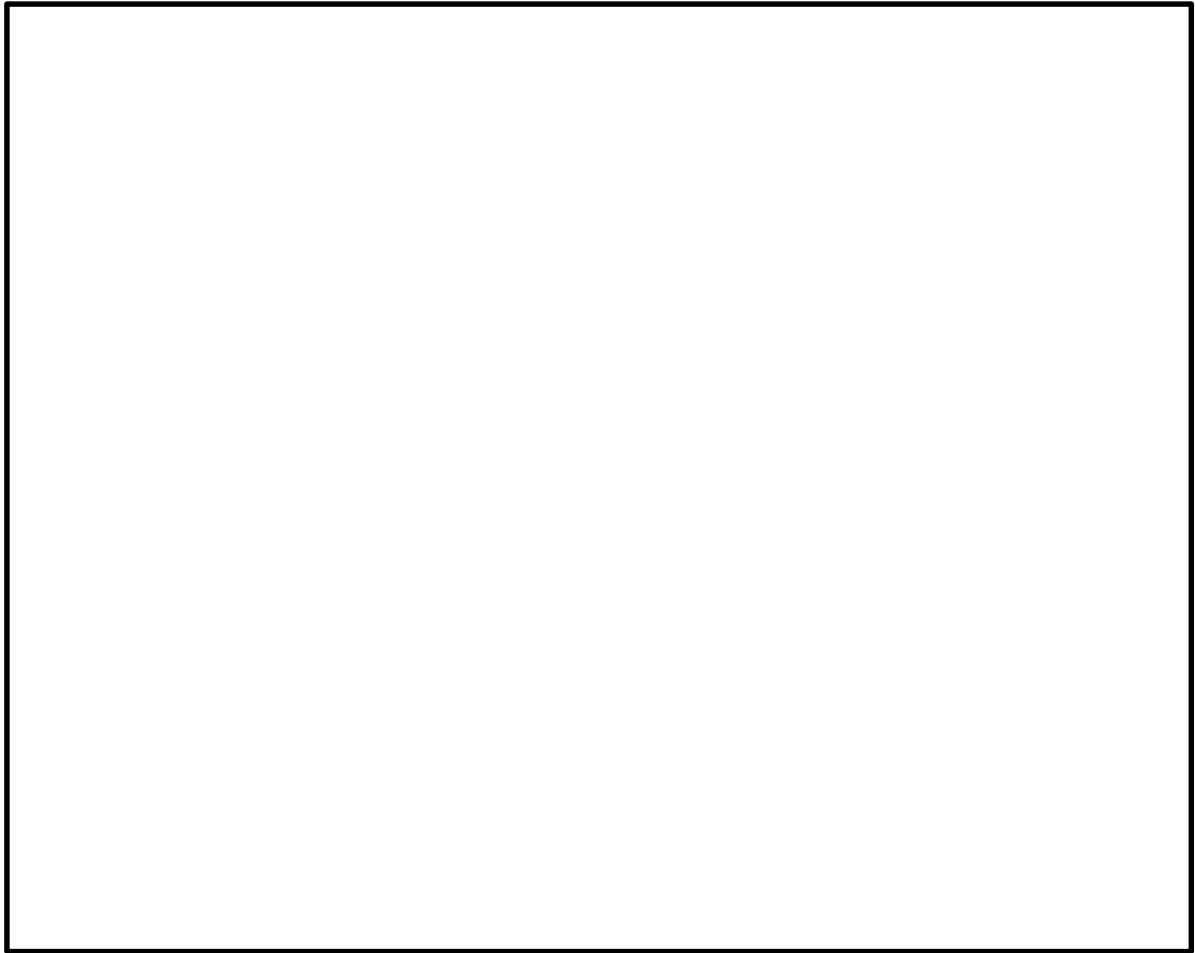


図 2-1 地震計設置位置

表 2-1 の最大応答加速度の比較

	地震観測記録		建設工認	
	NS 方向	EW 方向	NS 方向	EW 方向
6 階 (EL. 46.5 m)	492	481	932	951
4 階 (EL. 29.0 m)	301	361	612	612
2 階 (EL. 14.0 m)	225	306	559	559
地下 2 階 (EL. -4.0 m)	214	225	520*	520*

注記 * : EL. -10.5 m 位置の応答値

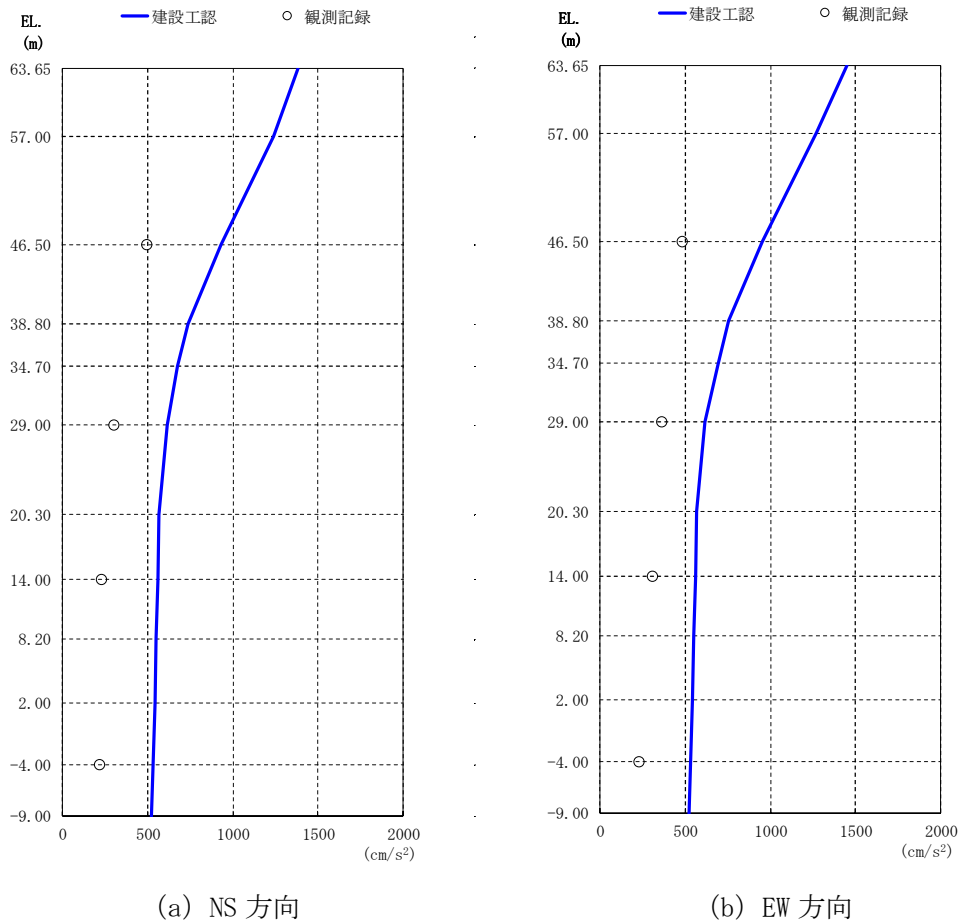
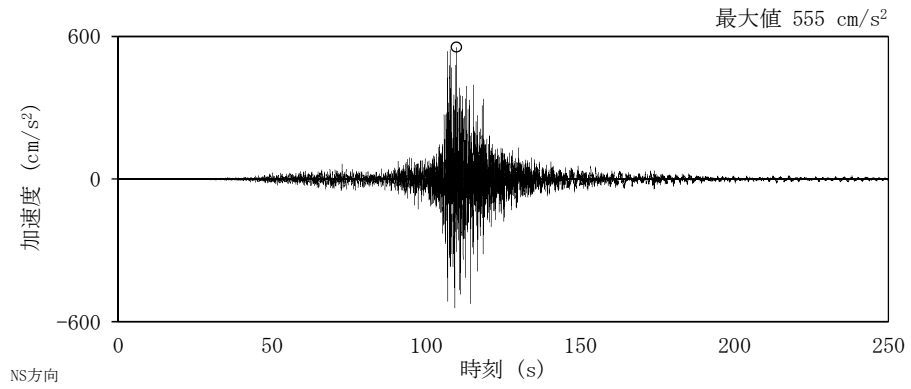


図 2-2 最大応答加速度の比較

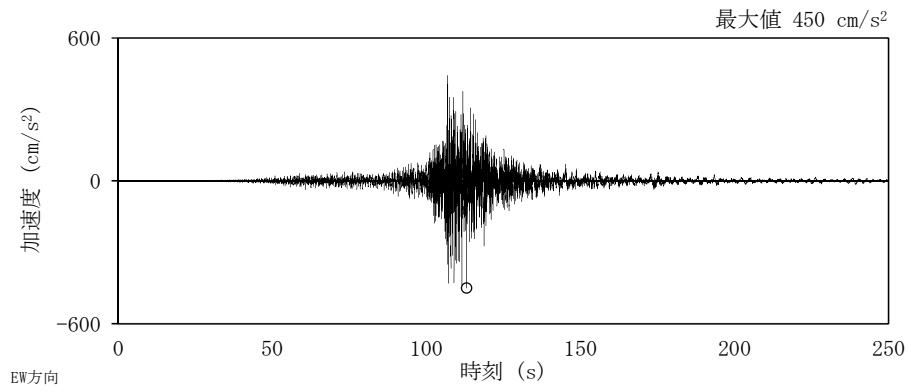
2.2 最大応答せん断力の比較

東北地方太平洋沖地震の観測記録を基に作成された解放基盤表面レベル（EL. -370 m）で定義される解放基盤波（以下「解放基盤波」という。）を図 2-3 に示す。この解放基盤波を入力とした今回工認の地震応答解析モデルによる最大応答せん断力を建設工認時の設計用せん断力と比較して図 2-4 に示す。

解放基盤波を入力した場合の最大応答せん断力は建設工認時の設計用せん断力に包絡されている。

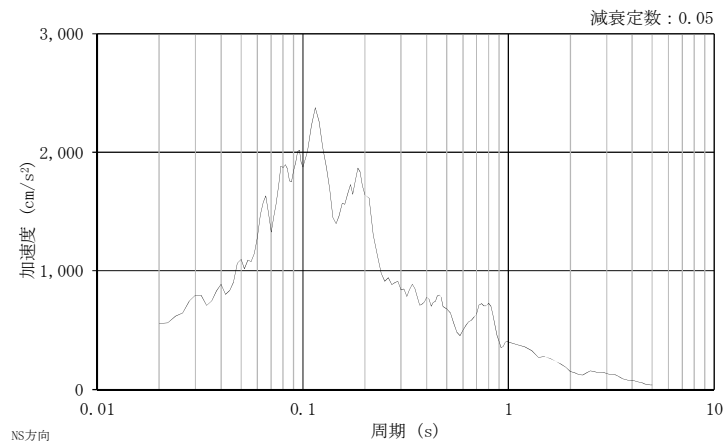


(a) 加速度波形 NS 方向

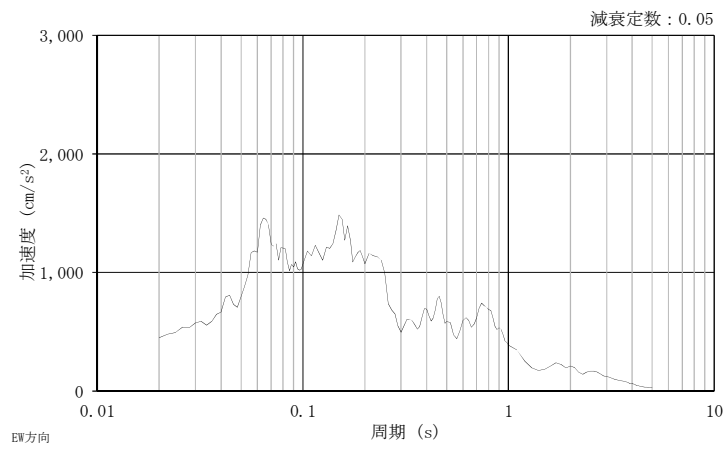


(b) 加速度波形 EW 方向

図 2-3 (1/2) 解放基盤表面レベル (EL. -370 m) における解放基盤波

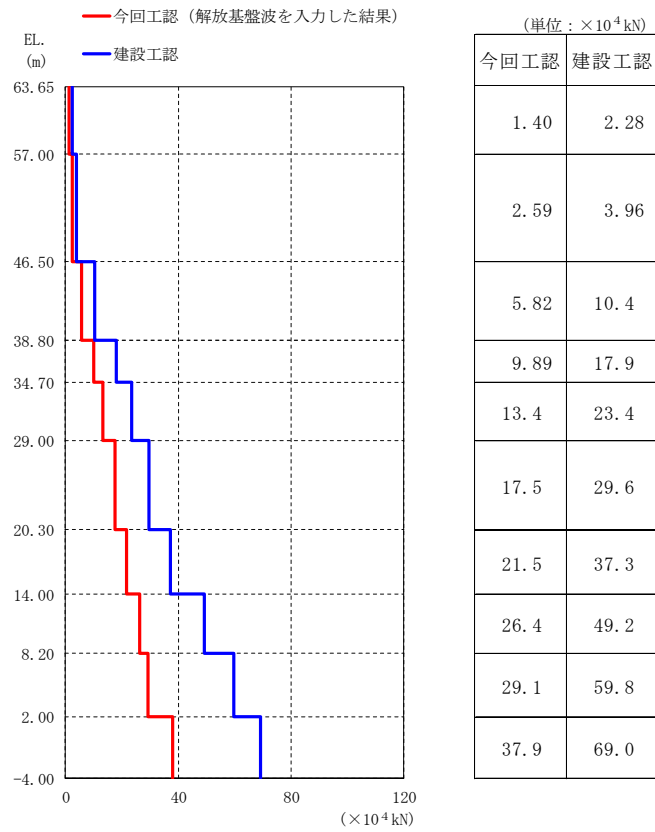


(c) 加速度応答スペクトル NS 方向

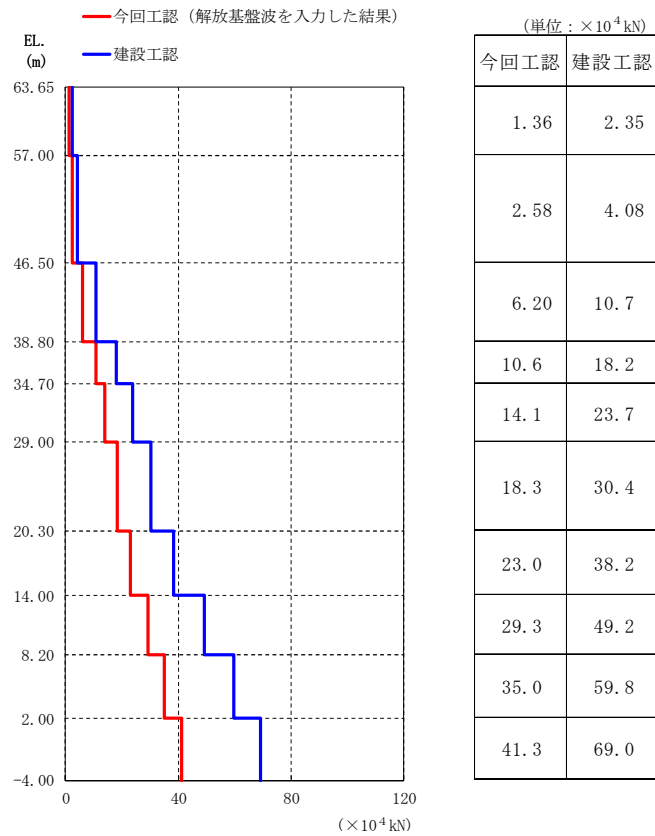


(d) 加速度応答スペクトル EW 方向

図 2-3 (2/2) 解放基盤表面レベル (EL. -370 m) における解放基盤波



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 2-4 最大応答せん断力の比較

2.3 加速度応答スペクトルの比較

今回工認の地震応答解析モデルの固有値解析結果を表 2-2 に示す。解放基盤波を入力とした今回工認の地震応答解析モデルによる地震計設置階の加速度応答スペクトルを観測記録とともに図 2-5, 図 2-6 に一次固有周期と併せて示す。

一次固有周期（約 0.4 秒）においては解析結果が観測記録を上回るものの、加速度応答スペクトルは概ね対応している。

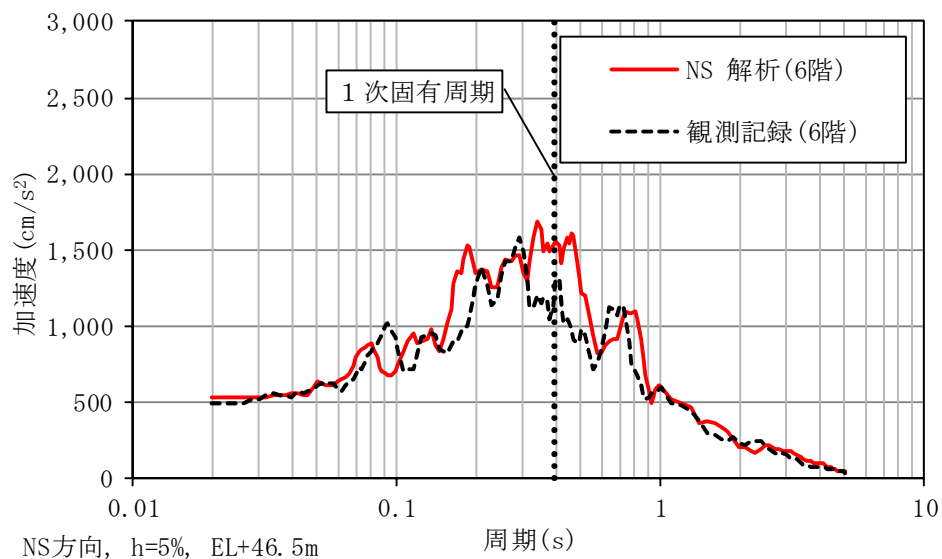
表 2-2 固有值解析結果

(a) NS 方向

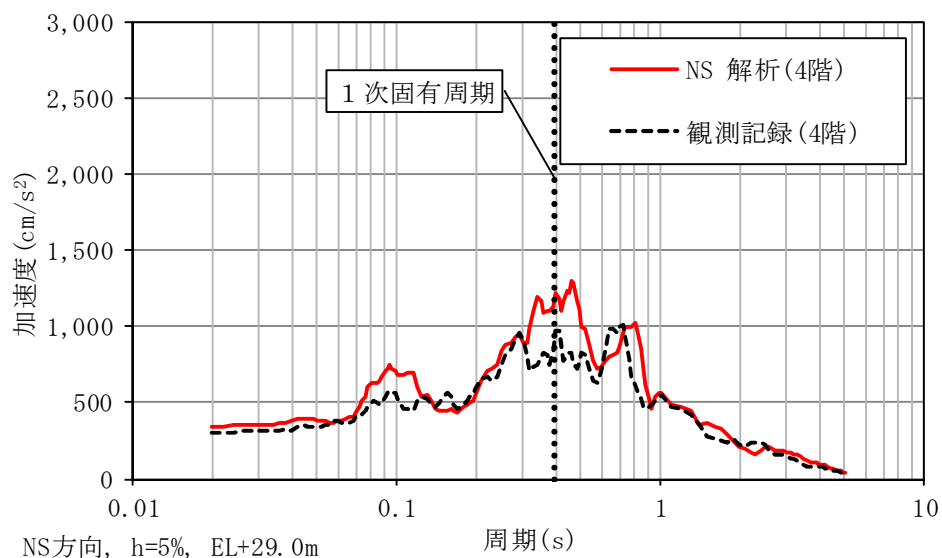
次 数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数
1	0.395	2.53	1.934
2	0.194	5.14	-1.202
3	0.103	9.68	0.191
4	0.085	11.80	0.210
5	0.064	15.67	-0.161
6	0.052	19.18	0.018

(b) EW 方向

次 数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数
1	0.397	2.52	1.960
2	0.194	5.14	-1.269
3	0.106	9.41	0.254
4	0.086	11.63	0.183
5	0.064	15.54	-0.155
6	0.051	19.78	0.014

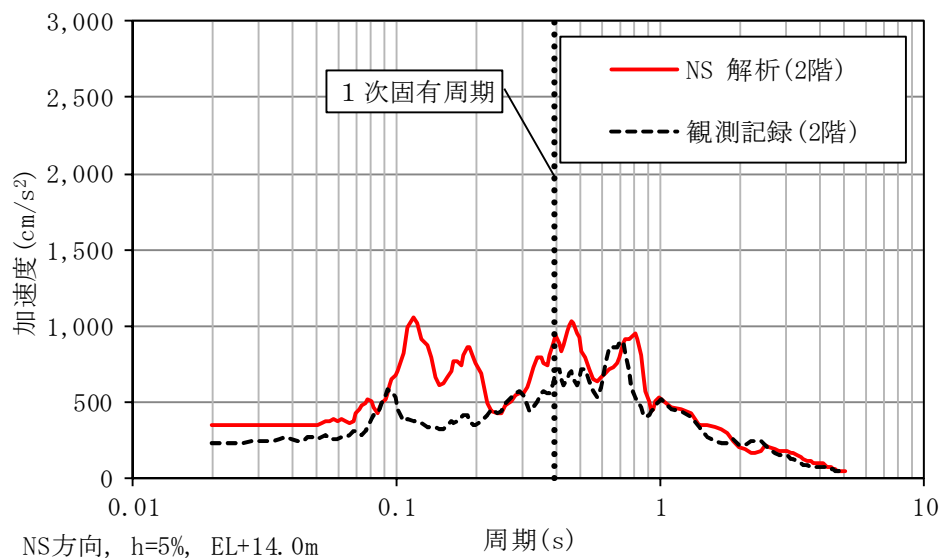


(a) 6階 (EL. 46.5 m)

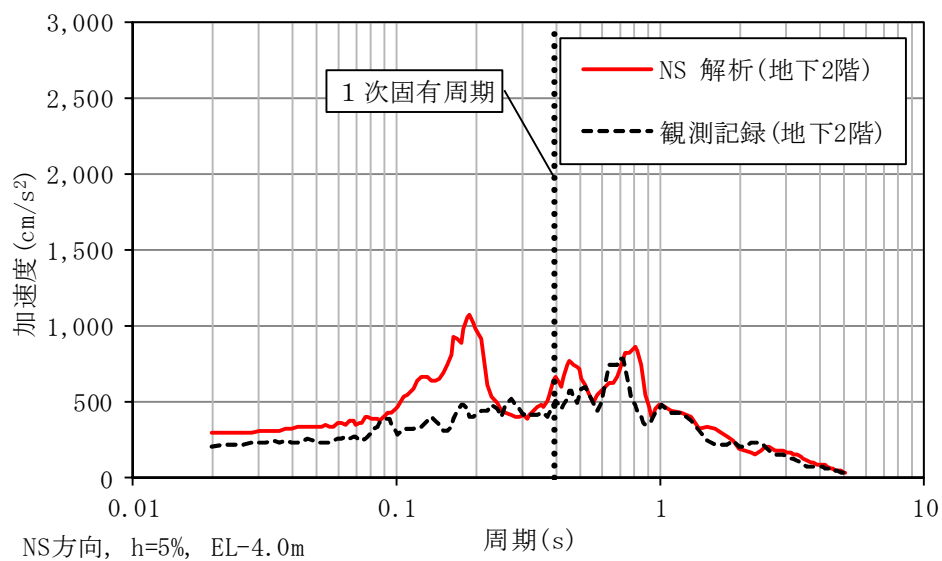


(b) 4階 (EL. 29.0 m)

図 2-5 (1/2) 加速度応答スペクトルの比較 (NS 方向)

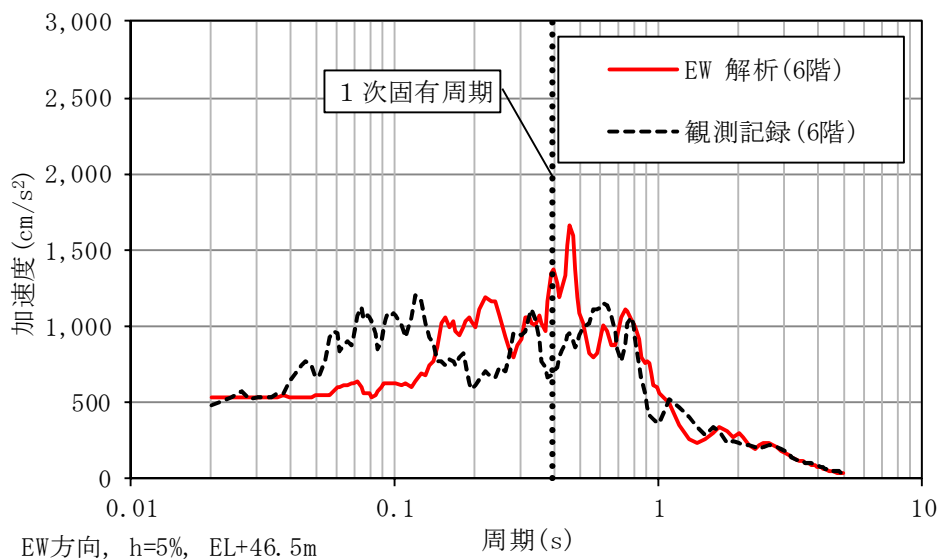


(c) 2階 (EL. 14.0 m)

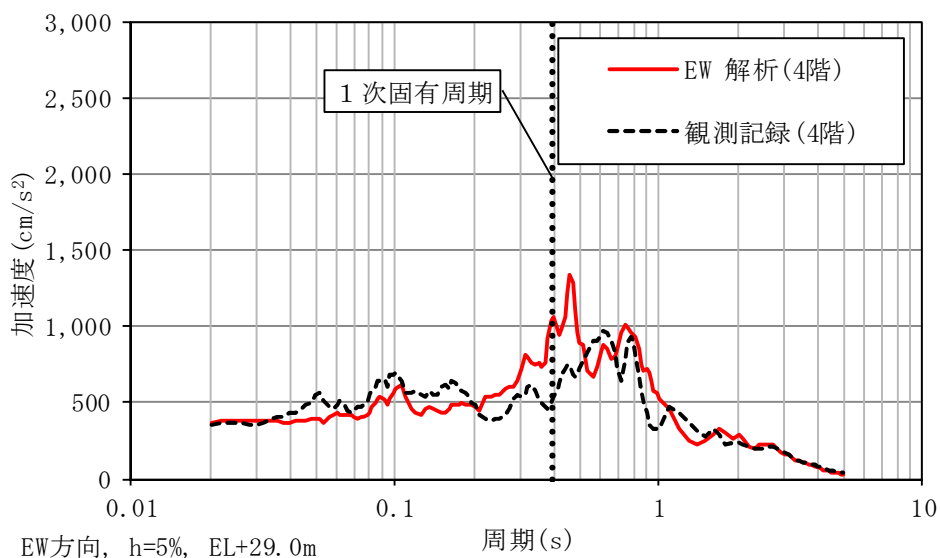


(d) 地下2階 (EL. -4.0 m)

図 2-5 (2/2) 加速度応答スペクトルの比較 (NS 方向)



(a) 6階 (EL. 46.5 m)



(b) 4階 (EL. 29.0 m)

図 2-6 (1/2) 加速度応答スペクトルの比較 (EW 方向)

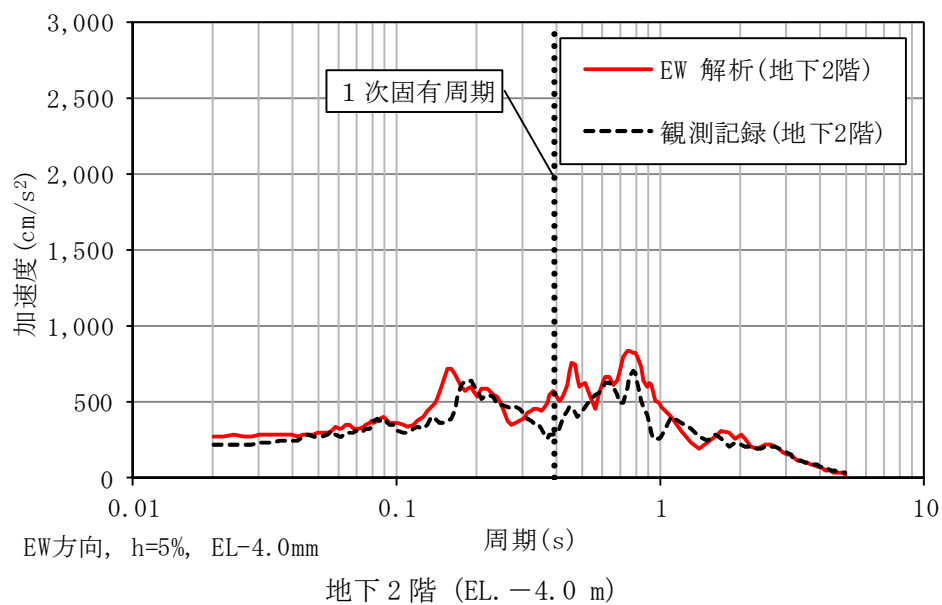
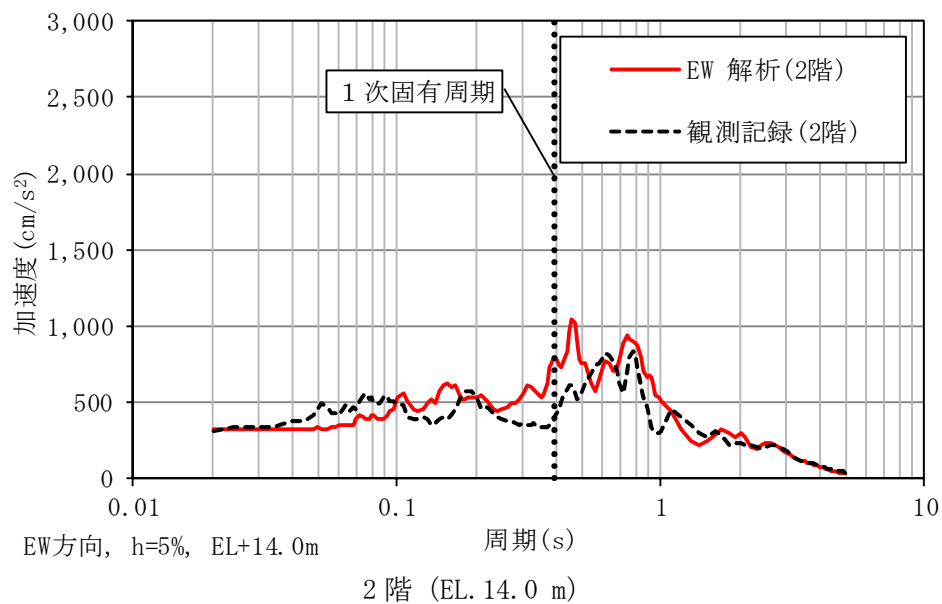


図 2-6 (2/2) 加速度応答スペクトルの比較 (EW 方向)

3. 外観点検について

地震後に実施した外観点検において、地震に起因する特徴的なひび割れ（せん断ひび割れ）は認められなかった。

4. まとめ

東北地方太平洋沖地震の解放基盤波による加速度応答スペクトルは概ね観測記録と対応しており、一次固有周期においては解析結果が観測記録を上回るため、今回工認の地震応答解析モデルによる解析結果を観測記録の代わりとして設計地震力と比較することは妥当であると考えられる。

今回工認の地震応答解析モデルに解放基盤波を入力した場合の最大応答せん断力は設計用せん断力に包絡されている。また観測記録の最大応答加速度は設計時の最大応答加速度に包絡されている。

以上より、東北地方太平洋沖地震において原子炉建屋は弾性設計範囲内に収まっていることを確認した。それに対応し、外観点検においても地震に起因する特徴的なひび割れは認められなかった。