

## 参考資料

大飯発電所事務棟の耐震評価について

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

1. 事務棟の許認可上の位置付けについて

緊急時対策所の設置に伴い、重大事故等対策要員の待機場所として事務棟(以下、「本建物」という。)を追加することを設置許可審査でご説明している。

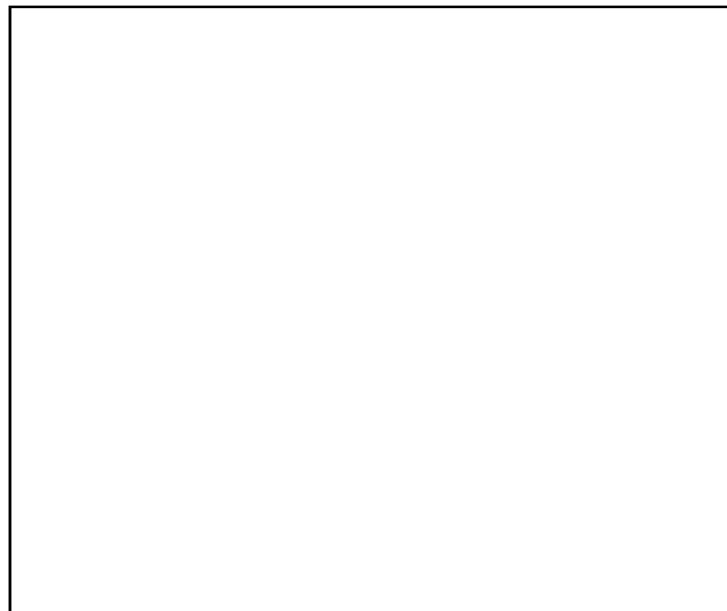
重大事故等対策要員の待機場所については、設置許可本文十号「発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項」において、分散することとしているが、耐震性に対する技術基準上の要求事項はなく、自主設置の一般設備である。

2. 建物概要

本建物は、地下1階、地上6階の階層を有し、耐震壁を有するラーメン構造であり、地下部に免震装置をもつ鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の基礎免震構造物である。平面規模はNS方向で□□□□、EW方向で□□□□であり、高さは地上□□□□□□□□、地下□□□□□□□□である。

本建物の免震層は、堅硬な岩盤に直接設置された基礎と免震装置で構成されており、免震装置は鉛プラグ入り積層ゴム、リニアスライダー及び減衰こまで構成されている。

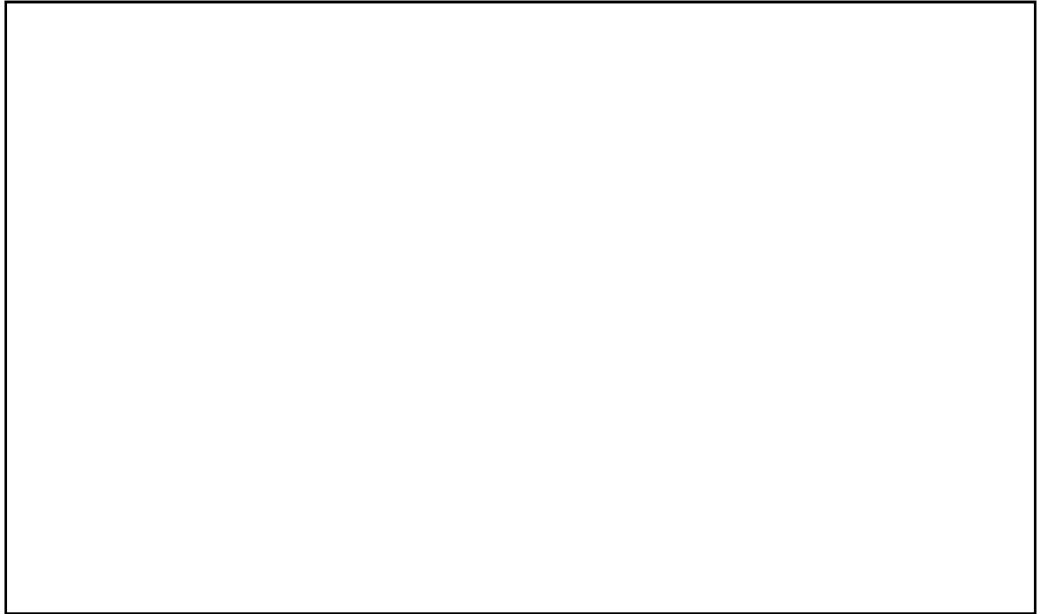
本建物の概略平面図を第1図に、概略断面図を第2図に示す。免震装置を構成する鉛プラグ入り積層ゴム、リニアスライダー及び減衰こまの概要図を第3図に示す。



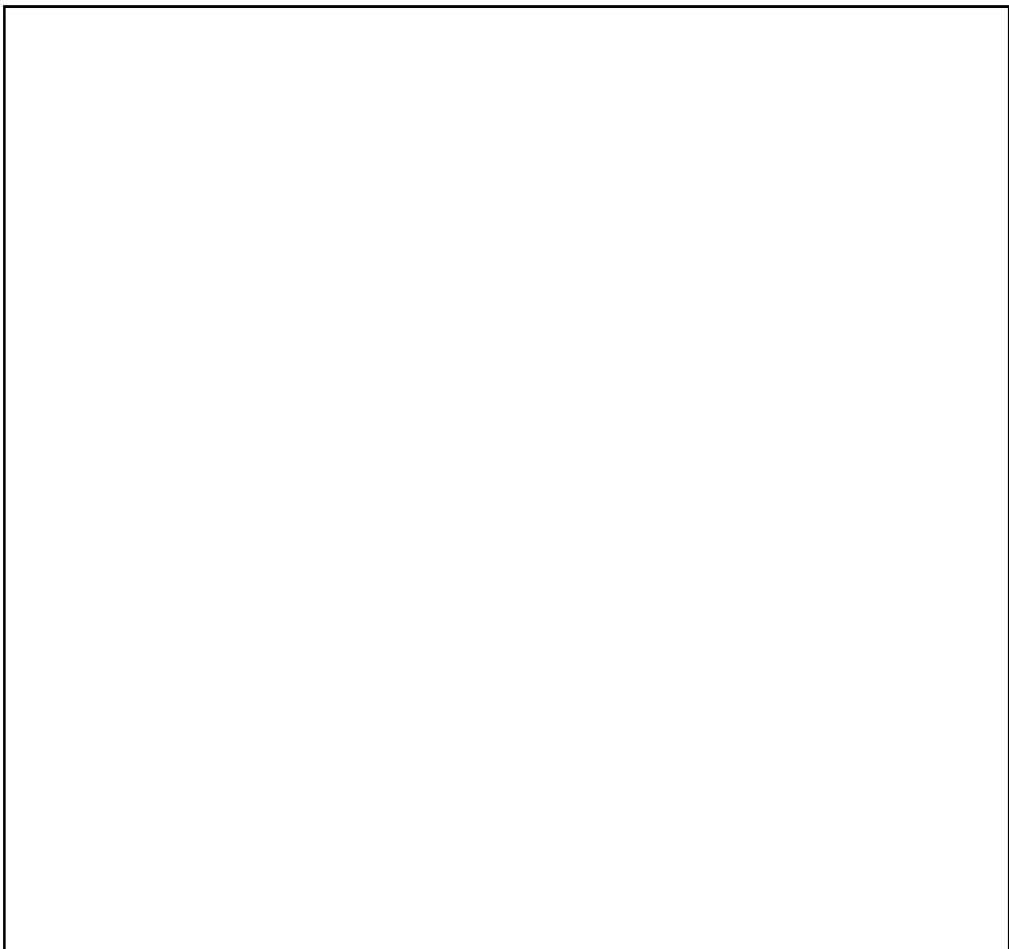
(a) 上部構造物(1F)

第1図 概略平面図(1/2)

**枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。**

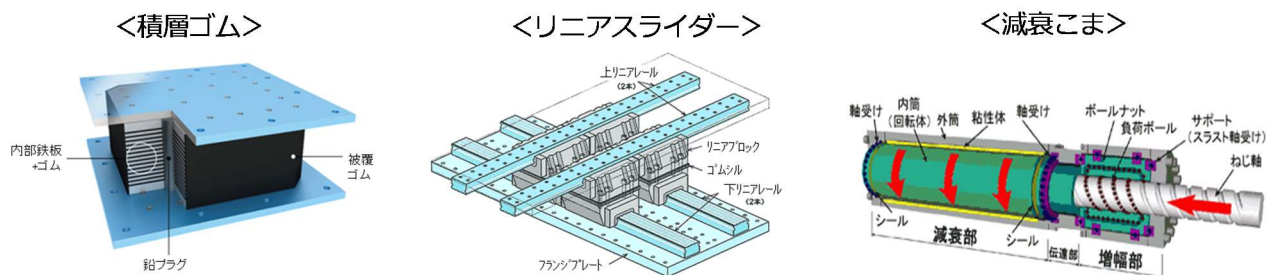


(b) 免震装置の配置  
第1図 概略平面図(2/2)



第2図 概略断面図(A-A断面図)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第3図 免震装置の概要図

### 3. 耐震設計の概要

本建物は、建築基準法に基づき平12建告第2009号に定める構造計算方法(告示免震)により耐震設計を実施している。

建築基準法に基づいた構造計算方法は、大地震時に人命の安全に影響を与える著しい損傷を生じないことを目標とした設計法であり、本建物は十分な耐震性を有している。

### 4. 基準地震動 $S_s$ に対する耐震性評価

本建物は、自主設置の一般設備であり、基準地震動  $S_s$  に対する技術基準上の要求事項はないものの、耐震余裕を確認するため、基準地震動  $S_s$  に対して倒壊防止の観点で検討を実施する。本検討は、保守的な許容限界を設定の上、概略的な検討を実施するものである。

#### (1) 評価方法

基準地震動  $S_s$  に対する評価では、上部構造物及び免震装置をモデル化して、全ての  $S_s$  ( $S_s-1 \sim S_s-19$ ) を対象に地震応答解析を実施し、上部構造物及び免震装置に発生する応答が許容限界を超えないことを確認する。許容限界は、「免震構造設計指針、2013、(社)日本建築学会」の余裕度検討用の許容限界を参考に設定する。免震装置の許容限界については、「免震構造設計指針、2013、(社)日本建築学会」に余裕度検討時は限界変形以内と記載されているが、保守的に性能保証変形以内とする。

免震装置の応答が性能保証変形以内であるうちは、免震効果により上部構造は剛体的に挙動することから、免震装置を評価対象とする。

免震装置の評価にあたっては、倒壊防止の観点から、上部構造物を直接支持する積層ゴム及びリニアスライダーを評価する。水平変位に対する許容限界は、積層ゴムは 、リニアスライダーは  であるため、積層ゴムを代表として評価する。

地震応答解析モデルは質点系モデルとし、モデル図を第4図に、固有値解析結果を第1表に示す。本建屋の支持地盤は堅硬な岩盤 ( $V_s$ は概ね2.0km/s) であることから、基準地震動  $S_s$  は免震層底部に直接入力(2E入力)する。入力地震動の加速度応答スペクトルを第5図に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

地震応答解析については、本建屋にねじれがないことから、水平1方向に対して実施する。

積層ゴムの評価は、許容値を保守的に設定していることから、水平1方向の評価結果と許容限界の比較により検討することを基本とする。



第4図 地震応答解析モデル

第1表 固有値解析結果

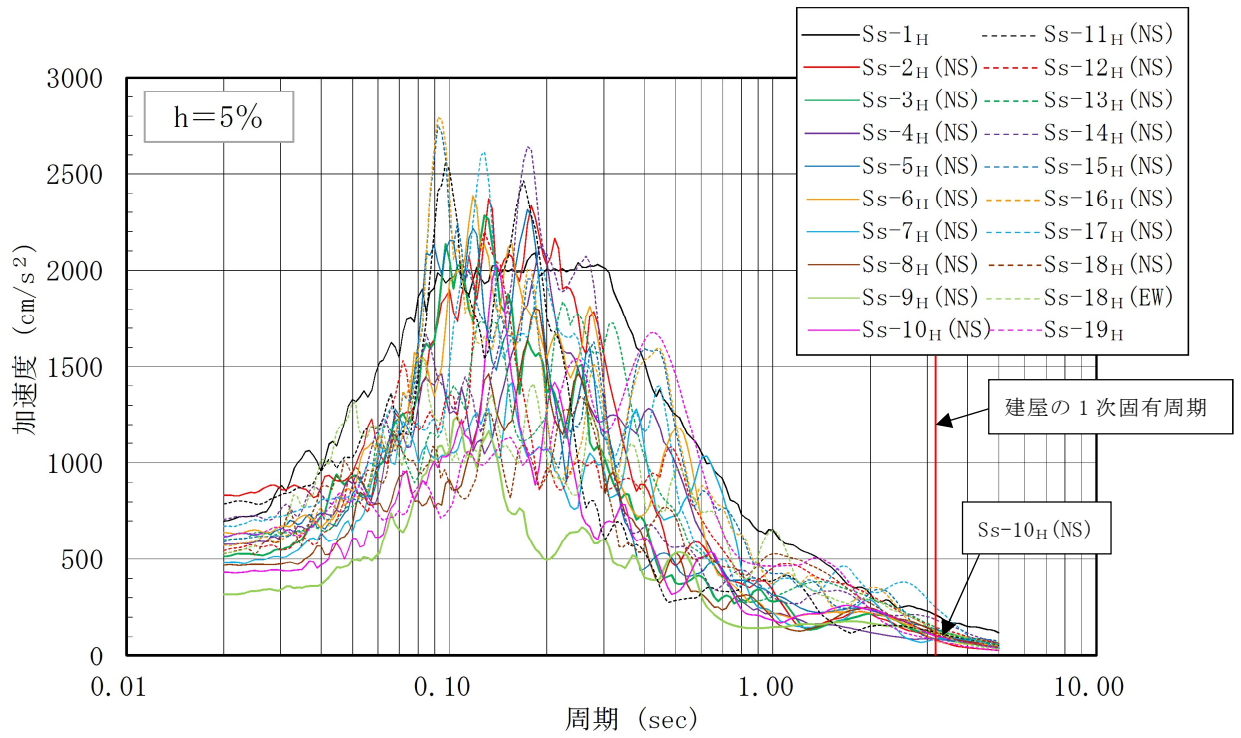
(a) 初期剛性時

次数	NS方向		EW方向	
	固有周期(s)	固有振動数(Hz)	固有周期(s)	固有振動数(Hz)
1	0.894	1.12	0.894	1.12
2	0.136	7.36	0.136	7.35
3	0.069	14.5	0.067	15.0

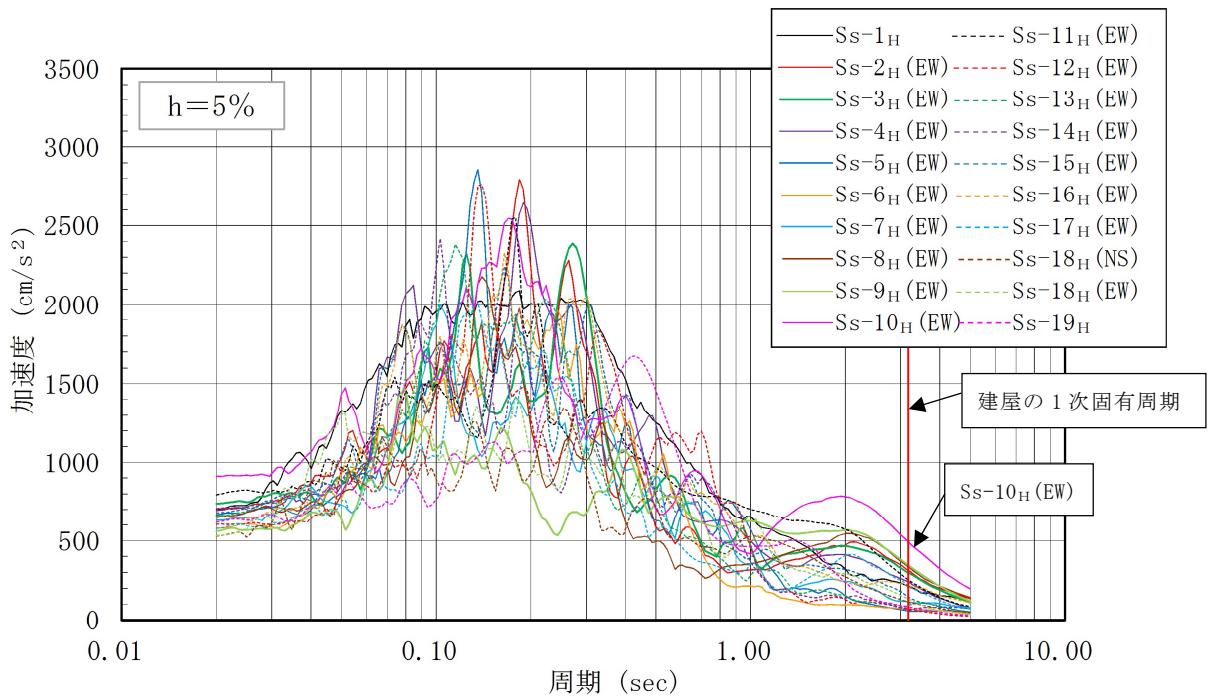
(b) 線形限界変形時

次数	NS方向		EW方向	
	固有周期(s)	固有振動数(Hz)	固有周期(s)	固有振動数(Hz)
1	3.18	0.31	3.18	0.31
2	0.137	7.30	0.137	7.28
3	0.069	14.4	0.067	15.0

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



(a)NS 方向



(b)EW 方向

第5図 加速度応答スペクトル

(2) 評価結果

評価結果を第2表に示す。評価結果は、スペクトル波であるSs-1及び断層波のうち最も応答が大きいSs-10に対する結果を代表として示す。

水平1方向の地震力に対する評価結果に裕度があること、許容限界を保守的に設定していることから、本建物は基準地震動Ssに対して倒壊することはない。

なお、Ss-10に対しては、NS方向の応答値が小さいことを確認している。

第2表 基準地震動 Ss に対する評価結果

評価部位	評価項目	許容限界	応答値	地震動
鉛プラグ入り 積層ゴム支承	積層ゴムの せん断ひずみ	線形限界ひずみ：250% <sup>(注)</sup> (水平変位： <input type="text"/> に相当)	水平変位： <input type="text"/> (NS 方向)	Ss-1
			水平変位： <input type="text"/> (EW 方向)	Ss-10

注：積層ゴムの破断限界変形時のせん断ひずみは 400%であるが、保守的に線形限界ひずみの 250%と設定した。

別紙：免震層の水平変位及び面圧について

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

別紙

免震層の水平変位及び面圧について



1. 免震層の水平変位

免震層の基準地震動 S<sub>s</sub> に対する水平変位を第 1 表に示す。

第 1 表 免震層の水平変位 (最大応答変位)

	水平変位 (mm)		
	NS 方向	EW 方向	二乗和の平方根※
Ss-1	110.6	110.3	156.2
Ss-2	46.8	234.6	239.2
Ss-3	25.8	211.4	213.0
Ss-4	64.2	226.5	235.4
Ss-5	83.4	51.8	98.2
Ss-6	52.3	47.2	70.4
Ss-7	62.1	59.4	85.9
Ss-8	29.0	296.4	297.8
Ss-9	35.6	367.6	369.3
Ss-10	33.7	639.4	640.3
Ss-11	39.1	301.9	304.4
Ss-12	91.5	44.3	101.7
Ss-13	74.1	33.9	81.5
Ss-14	76.2	65.0	100.2
Ss-15	68.5	73.0	100.1
Ss-16	70.0	138.2	154.9
Ss-17	124.8	72.5	144.3
Ss-18 (NS)	116.4	116.4	164.6
Ss-18 (EW)	112.0	112.0	158.4
Ss-19	114.9	114.7	162.4

※ : 二乗和の平方根 =  $\sqrt{(\text{NS 方向最大応答変位})^2 + (\text{EW 方向最大応答変位})^2}$

## 2. 積層ゴムの面圧

積層ゴムの基準地震動  $S_s$  に対する面圧の評価結果を第 2 表に示す。

第 2 表 積層ゴムの面圧に対する評価結果

評価項目	許容限界 ( $N/mm^2$ )	発生応力 ( $N/mm^2$ ) ※
積層ゴムの面圧	圧縮面圧 : 30.0	圧縮面圧 : 11.56
	引張面圧 : 1.48	引張面圧 : 0.95

※ : 面圧の評価は、 $S_s-1 \sim S_s-19$  を包絡させた地震荷重を用いて検討する。  
また、水平地震荷重と鉛直地震荷重を 1.0:0.4 で組み合わせる。