

機能維持の基本方針

工事計画認可申請 資料 8-6

伊方発電所第3号機

第3-1表 荷重の組合せ及び許容限界

(1) 機器・配管系

a. 記号の説明

- D : 死荷重
- P_D : 地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）、又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
- M_D : 地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む。）、又は当該設備に設計上定められた機械的荷重
- P_{SAD} : 重大事故等時の状態（運転状態Ⅴ）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による荷重
- M_{SAD} : 重大事故等時の状態（運転状態Ⅴ）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた機械的荷重
- S_s : 基準地震動 S_s により定まる地震力
- S_c : 耐震Cクラスの設備に適用される静的地震力
- IV_{AS} : JSME S NC1-2005/2007の供用状態D相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
- V_{AS} : 運転状態Ⅴ相当の応力評価を行う許容応力状態を基本として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
- S_y : 設計降伏点 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8に規定される値
- S_u : 設計引張強さ JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表9に規定される値
- S_m : 設計応力強さ JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表1に規定される値 ただし、耐圧部テンションボルトにあつてはJSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表2に規定される値
- S : 許容引張応力 JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表5又は表6に規定される値
- F : JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(1)により規定される値
- F^* : F 値を求める際において、JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.3の規定に従い、 S_y 及び $S_y(RT)$ を $1.2S_y$ 及び $1.2S_y(RT)$ と読み替えた値

(b) 火災感知設備及び消火設備

イ. クラス3配管

耐震 クラス	荷重の組合せ	許容応力 状態	許 容 限 界	
			一次一般 膜 応 力	一次応力
C	$D + P_D + M_D + S_C$	$C_A S$	<p>(注)</p> <p>S_yと$0.6S_u$の小さい方。 ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と1.2Sとの大きい方。</p>	<p>S_y</p> <p>ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については上記値と1.2Sとの大きい方。</p>

(注) 軸力による全断面平均応力については本欄の0.8倍の値とする。

ロ. その他の支持構造物

耐震クラス	荷重の組合せ	許容応力状態	許容限界 (注1) (注2) (ボルト以外)										形式試験による場合				
			一次応力					一次+二次応力						(注2) (注6) 許容限界 (ボルト等)			
			引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈		引張	せん断		
C	$D+P_b+M_b+S_c$	$C_A S$	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$1.5f_c$	$1.5f_b$	$1.5f_p$	$3f_t$	$3f_s$	$3f_b$	$1.5f_p$	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$1.5f_c$	$1.5f_t$	$1.5f_s$	$T_L \times \frac{1}{2} \times \frac{S_{yd}}{S_{yt}}$

(注1) 「鋼構造設計規準 SI単位版」 (2002年日本建築学会) 等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) すみ肉溶接部にあつては最大応力に対しては $1.5f_s$ とする。

(注4) JSME S NC1-2005/2007 SSB-3121.1(4)により求めた f_b とする。

(注5) 自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

(注6) コンクリートに埋込まれるアンカーボルトで地震応力の占める割合が支配的なものであつて、トルク管理、材料の照合等を行わないものについては、材料の品質、据付状態等のゆらぎ等を考慮して、許容応力を一次引張応力に対しては f_t 、一次せん断応力に対しては f_s として応力評価を行う。

第38条において準じて適用する解釈別記1は、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置されるものに限る。以下この項において同じ。）について、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状が生じた場合においてもその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

申請者は、重大事故等対処施設の支持地盤に係る設計方針、地殻変動による傾斜に関する評価を以下のとおりとしている。

- (1) 重大事故等対処施設は、岩盤に支持されていることから、不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下の影響を受けるおそれはない。
- (2) 重大事故等対処施設の支持地盤の傾斜は、本発電所敷地内及び敷地近傍に震源として考慮する活断層が分布していないことを確認していることから、敷地において地殻の広域的な変形による著しい地盤の傾斜が生じることはないが、敷地に比較的近く規模が大きい敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）の活動に伴い生じる地盤の傾斜について Mansinha and Smylie(1971)の手法により評価した結果、1/2,000 を下回る。

規制委員会は、地盤の変形について、申請者の重大事故等対処施設の支持地盤の変形に係る設計方針、地殻変動による傾斜に関する評価が適切であり、変形した場合においてもその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に当該施設を設けるとしていることから、解釈別記1の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した。

IV-3. 2 地震による損傷の防止（第39条関係）

第39条は、重大事故等対処施設が、施設の区分に応じて適用される地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすることなどを要求している。

また、重大事故等対処施設（常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置されるものに限る。）が、基準地震動による地震力によって生ずるおそれのある斜面の崩壊に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とすることを要求している。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 耐震設計方針
2. 周辺斜面の安定性

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

1. 耐震設計方針

申請者は、重大事故等対処施設について、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等時における運転状態、重大事故等の状態で施設に作用する荷重等を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、以下のとおり耐震設計を行うとしている。

(1) 重大事故等対処施設の施設区分に応じた耐震設計

- ① 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して、重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないよう設計する。
- ② 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設は、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるよう設計する。
- ③ 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないよう設計する。

(2) 地震力の算定方針

地震力の算定は、設計基準対象施設の耐震設計に用いる地震力の算定等を用いる。

(3) 荷重の組合せと許容限界の設定方針

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、運転時の状態で施設に作用する荷重、設計基準事故の状態で施設に作用する荷重及び重大事故等の状態で施設に作用する荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）

について十分な余裕を有し、終局耐力に対し妥当な安全余裕を有するよう設計する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転、運転時の異常な過渡変化、設計基準事故及び重大事故等の状態で作用する荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。「運転時の異常な過渡変化、設計基準事故及び重大事故等の状態で作用する荷重」のうち、

- ① 地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重は、地震力と組み合わせる
- ② 地震によって引き起こされるおそれはないが、いったん発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、事象の発生頻度、継続時間及び地震動の超過確率との関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる

とする。

なお、申請者は、当初、重大事故等の状態で施設に作用する荷重について、事象の発生頻度及び地震動の超過確率並びに対策の成立を前提とした事象の継続時間の積を考慮し、工学的、総合的に勘案の上で組み合わせる荷重を判断するとしていた。

このため、規制委員会は、頻度を用いた荷重の組合せにおける工学的、総合的な判断の考え方を示すよう求めるとともに、継続時間の設定の根拠となる対策の成立性等を示すよう求めた。申請者は、規制委員会の指摘に対し、事象の発生頻度として炉心損傷頻度の性能目標値を用いること、国内外の基準等における設計基準対象施設に対するスクリーニングレベルを参照し、重大事故等対処施設としてはさらに低い値を用いて、荷重の組合せの要否を判断するとの考えを示すとともに、対策の成立性及び対策に必要な部品取替による復旧手段を整備する方針を示した。

また、申請者が適用するとした許容限界について、規制委員会は、その妥当性について説明を求めた。これに対し、申請者から、重大事故緩和設備は必要な機能が損なわれるおそれがないよう設計する必要がある、これに対応する既往の実績のある許容限界を用いるとの考えが示された。

これらにより、規制委員会は、基準適合性の判断を行う際には、頻度のみで判断するものではなく、個別プラントの特徴を踏まえて、影響度、緩和手段等も含め総合的に考慮した上で、個々の判断の目的に照らしてその妥当性を判断

蓄電池(3系統目)切換盤の耐震計算書

工事計画認可申請 資料8-9-2

伊方発電所第3号機

6. 機能維持評価

蓄電池（3系統目）切替盤は、地震後に電氣的機能が要求されており、地震後においても、その機能が維持されていることを示す。

6.1 機能維持評価方法

蓄電池（3系統目）切替盤の評価用加速度が機能確認済加速度以下であることを確認する。機能確認済加速度には、器具単体の正弦波加振試験（ビート試験）において、電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度を適用する。機能確認済加速度を第6-1表に示す。

なお、固有値解析結果により、固有振動数が30Hz以上であることを確認したため、評価用加速度には最大床加速度を使用する。

第6-1表 機能確認済加速度

項目	機能確認済加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)
水平	7.6
鉛直	4.2