

DNP 設工認審査資料	
—	参考
2021年11月15日	

高浜3,4号機

技術基準等への適合状況について

(大山生竹テフラ噴出規模見直しに係る対応)

参考資料

<構造強度評価(建屋)に係る参考資料>

2021年11月

関西電力株式会社

<DNPヒアリング 自主的対応事項 No. 60>

DNP設置許可時のまとめ資料に記載されている建屋の成立性確認で実施した内容を説明する。

<DNPヒアリング 自主的対応事項 No. 104>

DNP設置許可時のまとめ資料で示した建屋の発生値について、算出根拠の記載を充実する。

<説明>

DNP設置許可時のまとめ資料では、成立性を確認する観点で建屋ごとの許容層厚を示した。また、参考として簡易的に換算し算出した発生値及び裕度をあわせて示した（参-1表、参-2表）。

以下、DNP設置許可時のまとめ資料に示した値について説明する。

1. 許容層厚

DNP設置許可時のまとめ資料では、構造強度評価の詳細は設工認段階で確認すべきものであるものの、評価対象となる建屋の成立性を確認する観点で、建屋ごとに許容層厚が各サイトの降灰層厚を上回ることを示した。

許容層厚については、既認可の評価手法である「荷重による評価」に基づき算出し、長期設計用荷重 P_A の1.5倍に達する時の降灰層厚を許容層厚とした。ただし、簡易な「荷重による評価」では成立性を確認できない建屋があることから、高浜3,4号機については、部材が短期許容応力度に達する時の降灰層厚を概算し許容層厚とした。DNP設置許可時の許容層厚の算出方法について第1表に示す。

なお、今回設工認では、評価対象のすべての建屋について、部材に発生する応力等が許容値を超えないことを直接確認する「応力度による評価」を用いて構造強度評価を実施している。今回設工認での評価手法（詳細評価）を第1表にあわせて示す。

2. 発生値（換算値）

DNP設置許可時のまとめ資料では、許容層厚に加えて、許容層厚堆積時の鉛直荷重と降灰層厚堆積時の鉛直荷重の比率から算出した裕度及びその裕度から逆算した発生値を換算値として示した。裕度は第1式により算出した。発生値への換算方法の概要図を第1図に示す。発生値（換算値）は許容値に、裕度の逆数を乗じて簡易的に算出している。許容値は、概算により裕度が小さかった部材及び検討項目の許容値としている。

$$\text{裕度} = W_v/W_t \quad (\text{第1式})$$

ここで、 W_v ：許容層厚堆積時の鉛直荷重(N/m²)※1

W_t ：降灰層厚堆積時の鉛直荷重(N/m²)※1、2

※1：常時作用する荷重及び積雪荷重を含む

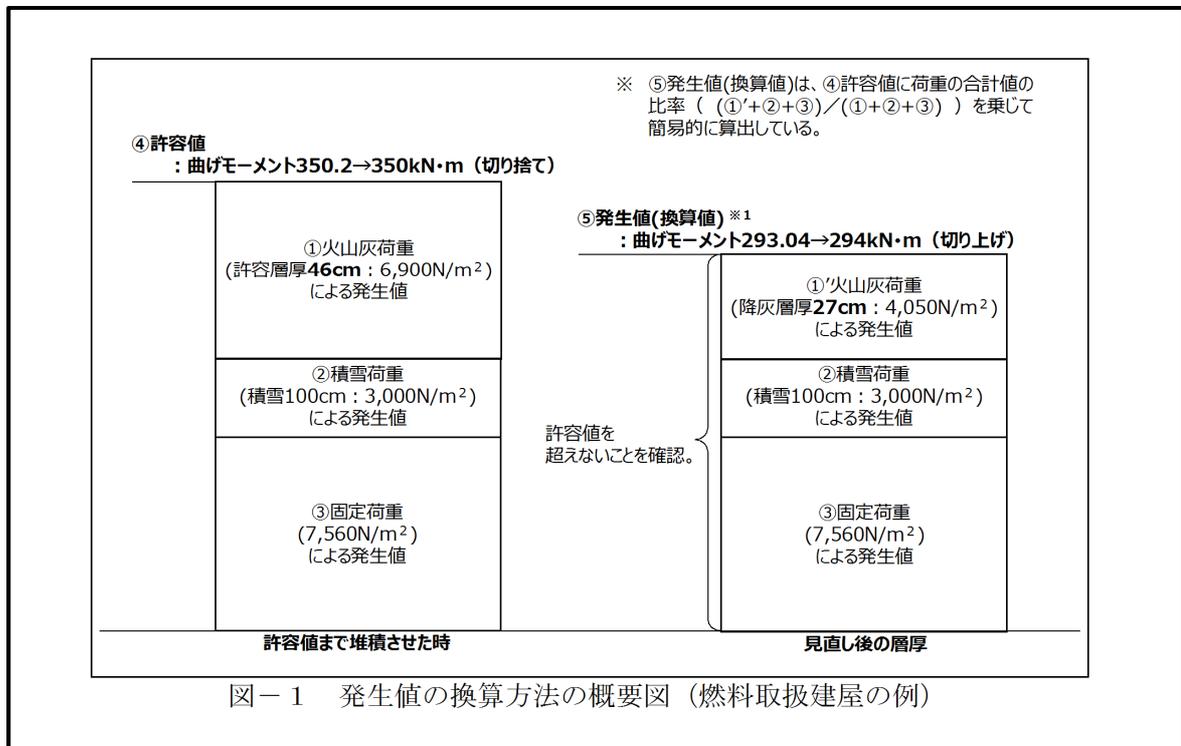
※2：降灰層厚は27cm

なお、上述のとおり、発生値（換算値）は簡易的に参考に算出した値であるため、詳細に評価した今回設工認の結果とは異なる。

第1表 DNP設置許可時の許容層厚の算出方法及び今回設工認での評価手法

項目	サイト	建屋	層厚見直し後の荷重による評価の結果 ^{※1}	DNP設置許可時の許容層厚の算出方法(成立性確認)	<参考>今回設工認での評価方法(詳細評価)
	T34	外部しゃへい建屋	○	部材が短期許容応力度に達する時の降灰層厚を許容層厚として概算 ^{※2}	応力度による評価(部材に発生する応力等と許容値を直接比較)
		外周建屋	▲		
		燃料取扱建屋	▲		
		原子炉補助建屋	▲		
		中間建屋	○		
		燃料取替用水タンク建屋	▲		
		ディーゼル発電機建屋	○		
※3 SA	T1234	緊急時対策所建屋	○	部材が短期許容応力度に達する時の降灰層厚を許容層厚として概算 ^{※4}	応力度による評価(部材に発生する応力等と許容値を直接比較)

- ※1: 「○」荷重による評価でも、降下火砕物堆積時に機能を維持できることを確認できる。「▲」荷重による評価では、降下火砕物堆積時に機能を維持できないことを確認できない。
- ※2: 荷重による評価では成立性を確認できない建屋を含むことから、統一的に部材が短期許容応力度に達する時の降灰層厚を許容層厚として概算している。
- ※3: 特重建屋については、許容層厚は長期設計用荷重 P_A の1.5倍に達する時の降灰層厚として算出している。今回設工認では、荷重による評価でも降下火砕物堆積時に機能を維持できることを確認できるものの、他サイトとの統一を図り応力度による評価を実施している。
- ※4: 荷重による評価でも成立性を確認できるものの、DB建屋との統一を図り、部材が短期許容応力度に達する時の降灰層厚を許容層厚として概算している。



第1図 発生値の換算方法の概要図 (高浜3, 4号機の例)

(2021年3月18日提出の高浜発電所3, 4号炉 新見への適合状況説明資料(DNPに対する防護) P23 より抜粋)

参-1 表 建物・構築物の許容層厚と火山灰の降灰層厚の比較

(2021年3月18日提出の高浜発電所3,4号炉 新知見への適合状況説明資料(DNPに対する防護) P22 より抜粋)

建屋	許容層厚 (cm) ※	降灰層厚 (cm)
外部しゃへい建屋	100 以上	27
外周建屋	54	
燃料取扱建屋	46	
原子炉補助建屋	100 以上	
中間建屋	100 以上	
ディーゼル建屋	63	
燃料取替用水タンク建屋	100 以上	

※：応力度による評価

参-2 表 建物・構築物の降灰層厚での発生値と許容値の比較

(2021年3月18日提出の高浜発電所3,4号炉 新知見への適合状況説明資料(DNPに対する防護) P23 より抜粋)

建屋	発生値※	許容値※	裕度
外部しゃへい建屋	軸力 243kN/m	許容軸力 3,030kN/m	12.5
外周建屋	曲げモーメント 364kN・m	許容曲げモーメント 449kN・m	1.23
燃料取扱建屋	曲げモーメント 294kN・m	許容曲げモーメント 350kN・m	1.19
原子炉補助建屋	曲げモーメント 12.5kN・m/m	許容曲げモーメント 23.0kN・m/m	1.84
中間建屋	せん断力 253kN	許容せん断力 427kN	1.69
ディーゼル建屋	曲げモーメント 409kN・m	許容曲げモーメント 533kN・m	1.30
燃料取替用水タンク建屋	曲げモーメント 383kN・m	許容曲げモーメント 668kN・m	1.74

※：許容値に対して発生値の割合が最も大きくなる評価項目について計算している。