

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添 - 2 - 080 改1
提出年月日	2020年 8月25日

-2-別添 4 地震荷重と風荷重の組合せの影響評価結果

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 評価方法	1
3.1 組み合わせる風速の条件について	1
3.2 対象となる施設の選定について	1
4. 評価結果	3
4.1 評価結果について	3
4.2 まとめ	4

1. 概要

本資料は、-2-1-1「耐震設計の基本方針」に示す自然現象に関する組合せの方針を踏まえて、屋外に設置されており風の影響を受けやすいと考えられる施設に対する地震荷重と風荷重を組み合わせた場合の影響について説明するものである。なお、自然現象の組合せは、-1-1-3「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち-1-1-3-1-1「発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に示すとおり、地震荷重と積雪荷重を組み合わせることとしている。しかしながら、一部の施設においては、形状等により積雪荷重を考慮していないことから、これらの施設について、地震荷重と風荷重を組み合わせた場合の影響について確認を行うものである。

2. 基本方針

地震荷重と風荷重の組合せの影響評価は、-2-1-1「耐震設計の基本方針」の「5.1 構造強度」を踏まえて、屋外に設置されており風の影響を受けやすいと考えられる施設を対象とする。その上で積雪荷重が生じにくい形状の施設、又は除雪等の緩和措置に期待できる施設として、従荷重にあたる年超過確率 10^{-2} /年規模の積雪荷重の組合せを考慮していない施設を選定し、これらの施設が主荷重として想定する地震とその際に生じうる外部事象に対し一定の裕度を有していることを確認するため、従荷重として適切と考えられる風速による風荷重を組み合わせた場合の影響を確認する。

3. 評価方針

3.1 組み合わせる風速の条件について

柏崎刈羽原子力発電所の設計基準風速は、保守的な値となるよう、新潟県各地の観測記録を比較し、その中でも大きい風速が観測される傾向がある新潟市の観測記録に基づき定めているが、地震荷重と組み合わせる風速については、柏崎市の観測記録の既往最大である16m/s(10分間平均値,地上高10m)を用いる。また、風荷重の算出においては、建築基準法及び建設省告示に基づき、高さに応じたガスト影響係数を乗じることで、突発的な風荷重についても考慮することとする。

3.2 対象となる施設の選定について

地震荷重と風荷重を組み合わせる対象施設の選定フローを図3-1に示す。

選定された対象施設のうち以下の観点で特に風の影響を受けやすいと考えられるものについて影響評価を行う。

- a. 積雪荷重を考慮せず、風の影響が大きくなる可能性のある鉄骨造施設
- b. その他、屋外で風の影響を受けると推定される施設

特に風の影響を受けやすいと推定される施設を表3-1に示す。

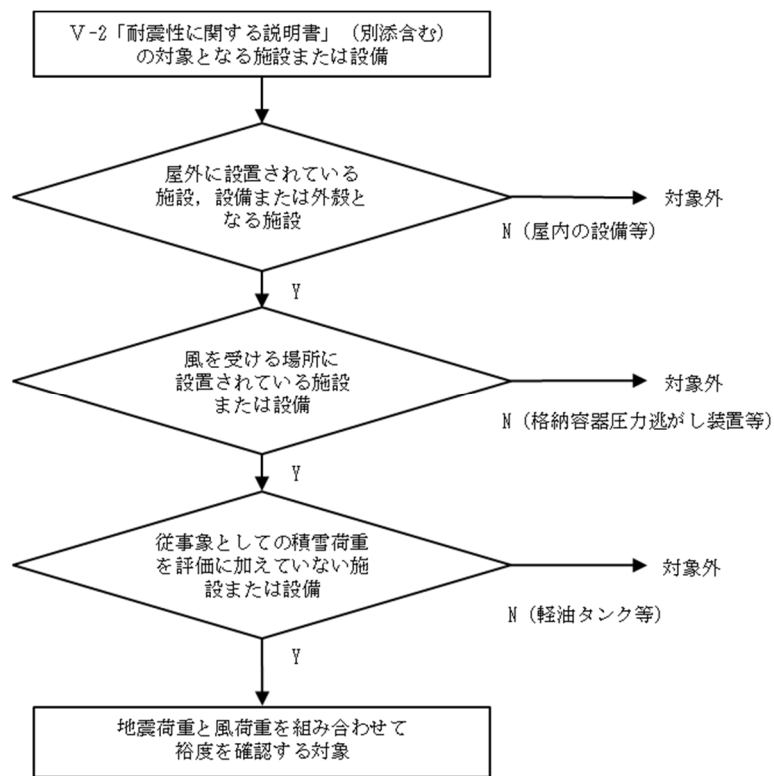


図 3 - 1 地震荷重と風荷重を組み合わせる対象施設の選定フロー

表 3 - 1 対象施設のうち，特に風の影響を受けやすいと推定される施設

施設	観点
主排気筒	a.
火災感知器	b.
衛星無線通信装置用アンテナ	b.
第一ガスタービン発電機	b.

4. 評価結果

4.1 評価結果について

(1) 主排気筒

対象とした施設のうち、主排気筒については、主排気筒のモデル化における保守性を、実状に合わせた解析モデルへと見直すことで、基準地震動 S_s 及び風荷重 (16m/s) の組合せを考慮した場合であっても、すべての部材において、検定値が 1.0 を下回っていることより、許容限界を超えないことを確認した。主要部材の確認結果を表 4 - 1 に示す。

表 4 - 1 主排気筒における基準地震動 S_s 及び風速 16m/s を重畳させた場合の影響確認結果

ケース	最大検定値 (断面算定結果)			
	主柱材	斜材	水平材	筒身
$S_s - 1$ (基本ケース)	0.61	0.74	0.17	0.76
$S_s - 2$ (回転ばね低減ケース)	0.95	0.69	0.25	0.81

(2) 機器・配管系の設備

機器・配管系の設備については、以下の方法のうち、適切な手段を選択し確認を行う。

方法 : 耐震計算書の最小裕度部材について、地震荷重と風荷重を組み合わせた評価を行う。

方法 : 「耐震計算書 (地震荷重) の評価結果 (裕度)」と「地震荷重と風荷重の比」の比較を行う。

方法 : 「加振試験における設計用床応答曲線に対する加振波の床応答曲線の裕度」と「風荷重」の比較を行う。

表 4 - 2 に示すとおり、機器・配管系の設備も地震荷重に加え 16m/s の風荷重を考慮しても、裕度の範囲に含まれることを確認した。

表 4 - 2 地震荷重と風荷重を組み合わせた際の裕度の確認結果

工認図書番号	施設	確認方法	基準地震動 S s の評価			基準地震動 S s + 風荷重 (16m/s) の評価			確認結果
			評価値	判定値	裕度	評価値	判定値	裕度	
-2-別添 1-2	火災感知器 (熱感知カメラ)		29 MPa	154 MPa	5.3	35 MPa	154 MPa	4.4	現設計の裕度に包絡されることを確認
-2-6-7-15(1)	衛星無線通信装置用アンテナ		21 MPa	193 MPa	9.1	26.6 MPa	193 MPa	7.2	現設計の裕度に包絡されることを確認
-2-10-1-2-2-1	第一ガスタービン発電機 (発電機車)		100%	158%	58%*	102%	158%	56%	現設計の裕度に包絡されることを確認
	第一ガスタービン発電機 (制御車)		100%	145%	45%*	104%	145%	41%	現設計の裕度に包絡されることを確認

注記* : 加振試験にて評価を行っている施設の、設計用床応答曲線に対する加振波の床応答曲線の裕度を示す。

4.2 まとめ

地震を主荷重とし風を従荷重とする組合せは「同時に発生する可能性が極めて低いもの」と整理しているが、地震とその他自然現象の組合せのうち、積雪荷重の影響を受けにくい施設について、設計の裕度を確認するため柏崎市の観測記録の既往最大である 16m/s の風荷重と地震荷重を組み合わせた確認の方針を検討し評価を行った。その結果、評価を行ったいずれの施設においても、一定の裕度を有していることを確認した。