

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

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 補足-028-10-50 改0
提出年月日	2020年8月5日

クエンチャサポート基礎の設計荷重について

1. はじめに

クエンチャサポート基礎は、配管側の設計確定前に設計・評価を行うことから、作用する荷重を予め設計荷重として設定し、評価を行っている。

本資料は確定後の配管側の設計に基づく荷重が、設計荷重に包絡されることを説明する資料である。

2. 設計荷重の包絡性確認方法

クエンチャサポート基礎には、主蒸気逃がし安全弁排気管側から作用する配管荷重及びクエンチャに作用する水力的動荷重の2種類の荷重がかかる。

これらを荷重状態に応じて適切に組み合わせることにより、クエンチャサポート基礎に加わる荷重を算出する。この荷重がV-2-9-2-6「クエンチャサポート基礎の耐震性についての計算書」及びV-3-3-6-1-1-8「クエンチャサポート基礎の強度計算書」に記載の設計荷重を下回ることを確認する。

3. クエンチャサポート基礎に加わる荷重の算出

3. 1 主蒸気逃がし安全弁排気管側から作用する配管荷重

主蒸気逃がし安全弁排気管側から作用する配管荷重は、V-2-5-2-1-2「管の耐震性についての計算書」及びV-3-3-3-1-1-3-2「管の応力計算書」における解析に基づき設定する。

配管荷重の内訳は各許容応力状態において以下の通りである。

・ 一次応力評価

許容応力状態 I_A, II_A : 自重+機械荷重

許容応力状態 III_{AS} : 自重+機械荷重+地震慣性力(Sd)

許容応力状態 IV_{AS} : 自重+機械荷重+地震慣性力(Ss)

・ 一次+二次評価

許容応力状態 I_A, II_A : 自重+熱膨張+機械荷重

許容応力状態 III_{AS} : 地震慣性力(Sd)+地震相対変位(Sd)

許容応力状態 IV_{AS} : 地震慣性力(Ss)+地震相対変位(Ss)

クエンチャサポート基礎は18基あるため、配管解析結果もそれぞれのクエンチャサポート基礎に対して算出されるが、クエンチャサポート基礎に加わる配管荷重としては、包絡値を使用する。また、配管荷重としては一次応力評価と一次+二次応力評価結果があるが、包絡値を使用する。表3-1に荷重状態毎のクエンチャサポート基礎に加わる配管荷重を示し、図3-1に荷重の方向を示す。

表 3-1 主蒸気逃がし安全弁排気管から作用する配管荷重

荷重 状態	項目		水平力	軸力 (上向)	軸力 (下向)	曲げ モーメント	ねじり モーメント
			H [kN]	N ₁ [kN]	N ₂ [kN]	M ₁ [kN・m]	M ₂ [kN・m]
Ⅲ V (L)	配管解析 結果*	一次	194.00	160.00	248.00	546.00	29.00
		一次+二次	218.00	96.00	312.00	635.00	49.00
	使用する配管荷重		218.00	160.00	312.00	635.00	49.00
Ⅳ V (LL)	配管解析 結果*	一次	226.00	189.00	277.00	611.00	43.00
		一次+二次	250.00	125.00	341.00	700.00	63.00
	使用する配管荷重		250.00	189.00	341.00	700.00	63.00
Ⅴ (S)	配管解析 結果*	一次	162.00	130.00	218.00	479.00	15.00
		一次+二次	186.00	66.00	282.00	568.00	35.00
	使用する配管荷重		186.00	130.00	282.00	568.00	35.00

注記* : 18本ある主蒸気逃がし安全弁排気管の配管解析結果の包絡値を示す。

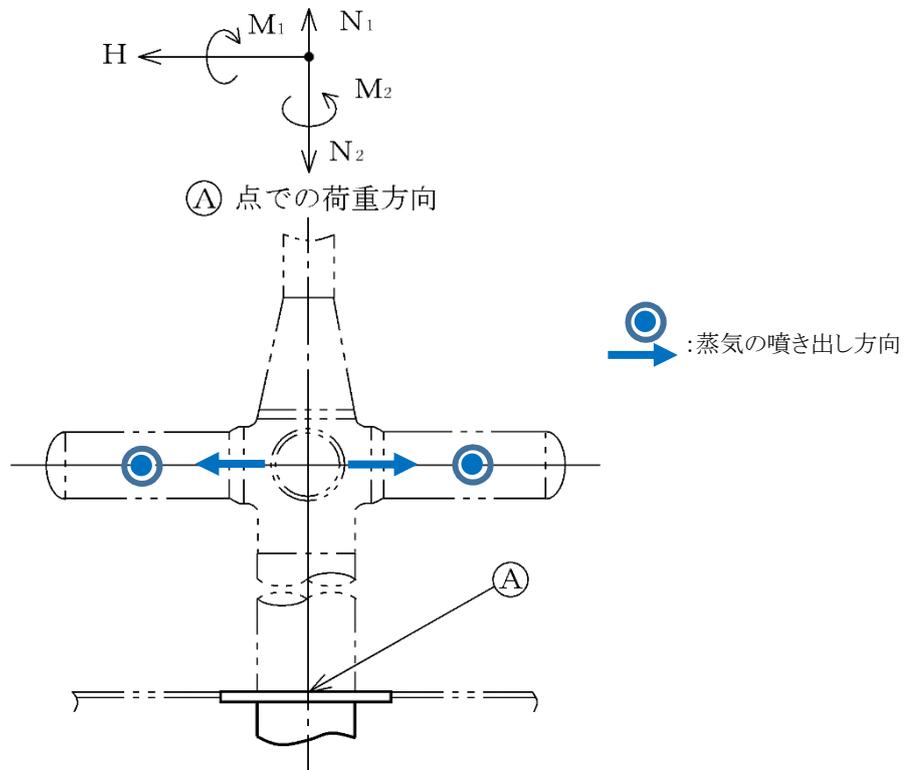


図 3-1 クエンチャサポート基礎における荷重方向

3. 2 クエンチャに加わる水力的動荷重

クエンチャに作用する水力的動荷重は、逃がし安全弁作動時の荷重（以下「SRV 荷重」という）、チャギング荷重（以下「CH 荷重」という）及び蒸気凝縮振動荷重（以下「CO 荷重」という）が存在する。これらの荷重は、既工認における設計荷重の設定にあたり用いた値と同じものを使用する。

表 3-2 にクエンチャに加わる水力的動荷重を示す。

表 3-2 クエンチャに加わる水力的動荷重

項目		水平力	軸力 (上向)	軸力 (下向)	曲げ モーメント	ねじり モーメント
		H [kN]	N ₁ [kN]	N ₂ [kN]	M ₁ [kN・m]	M ₂ [kN・m]
水力的 動荷重	SRV					
	CH					
	CO					

3. 3 荷重の組合せ

主蒸気逃がし安全弁排気管側から作用する配管荷重及びクエンチャに作用する水力的動荷重を表 3-3 の組合せで合算し、クエンチャサポート基礎に加わる荷重を求める。

表 3-3 荷重の組合せ

	配管荷重	水力的動荷重		
		SRV	CH	CO
荷重状態Ⅲ	○	○		
荷重状態Ⅳ	○	○		
荷重状態Ⅴ(S)-1	○		○	
荷重状態Ⅴ(S)-2	○	○	○	
荷重状態Ⅴ(S)-3	○			○
荷重状態Ⅴ(L)	○		○	
荷重状態Ⅴ(LL)	○			

4. 設計荷重の包絡性確認

3. 3の組合せに従って合算した結果を、設計基準対象施設の評価に用いるものを表4-1に、重大事故等対処設備に用いるものを表4-3に示す。

また、V-2-9-2-6「クエンチャサポート基礎の耐震性についての計算書」及びV-3-3-6-1-1-8「クエンチャサポート基礎の強度計算書」に記載の設計荷重を設計基準対象施設の評価に用いるものについて整理したものを表4-2に、重大事故等対処設備に用いるものを整理したものを表4-4に示す。

表4-1は表4-2の、表4-3は表4-4の値に包絡されていることから、設計荷重はクエンチャサポートの基礎に加わる荷重を包絡している。

表4-1 確定後のクエンチャサポート反力による荷重（設計基準対象施設）

荷重種別	記号	荷重状態	
		III	IV
水平力(N)	H		
軸力(N)	N ₁		
	N ₂		
モーメント (N・mm)	M ₁		
	M ₂		

表4-2 クエンチャサポート基礎に加わる荷重（設計荷重）（設計基準対象施設）

荷重種別	記号	荷重状態	
		III	IV
水平力(N)	H		
軸力(N)	N ₁		
	N ₂		
モーメント (N・mm)	M ₁		
	M ₂		

表 4-3 確定後のクエンチャサポート反力による荷重（重大事故等対処設備）

荷重種別	記号	荷重状態				
		V (S)-1	V (S)-2	V (S)-3	V (L)	V (LL)
水平力 (N)	H					
軸力 (N)	N ₁					
	N ₂					
モーメント (N・mm)	M ₁					
	M ₂					

表 4-4 クエンチャサポート基礎に加わる荷重（設計荷重）（重大事故等対処設備）

荷重種別	記号	荷重状態
		V
水平力 (N)	H	
軸力 (N)	N ₁	
	N ₂	
モーメント (N・mm)	M ₁	
	M ₂	

5. まとめ

クエンチャサポートの基礎に加わる荷重を包絡していることから、V-2-9-2-6「クエンチャサポート基礎の耐震性についての計算書」及びV-3-3-6-1-1-8「クエンチャサポート基礎の強度計算書」に記載の設計荷重は妥当である。