

柏崎刈羽原子力発電所7号機
新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
原子炉建屋の点検・評価について
(第14回構造WGでの指摘事項に関する回答)

平成20年6月27日

東京電力株式会社

コメント内容

構造 W14-1-5 の図 5.4.1 (P.5-38) において、設計配筋による負担せん断力という表記があるが、この設計配筋には地震力以外の荷重に対する分も含まれているので直接比較できないのではないかと。層ごとの評価ではなく、いくつかの事例で良いので、耐震壁の部材単位まで荷重を分解して、中越沖地震によるせん断力以外の荷重の割合がどの程度になっているのかを示すこと。

(平成 20 年 5 月 21 日 耐震・構造設計小委員会 構造 WG (第 14 回))

回答(案)

7号機 R/B の耐震壁のうち、表-1 に示すように、3 階の R2 通りの壁と地下 2 階の R1 通りの壁を検討事例として選定した。中越沖地震のシミュレーション解析で得られたそれぞれの耐震壁の応力を、表-1 に示す。これは、層ごとに得られた最大応答せん断力などを、その階のそれぞれの耐震壁の剛性分布に応じて荷重を振り分けた結果である。

なお、この表の中にある土圧荷重とは、壁の面内方向に作用する静止土圧と地震時動土圧により発生する荷重の総和である。

表-1 中越沖地震における耐震壁の応力

位置	壁厚 (cm)	配筋 (縦横共)	せん断力 ($\times 10^3$ kN)			曲げモーメント ($\times 10^4$ kN·m)			軸力 ($\times 10^3$ kN)		
			地震荷重	土圧荷重	合計	地震荷重	土圧荷重	合計	地震荷重	土圧荷重	合計
3階 R2通り	50	2-D22@200	24	0	24	110	0	110	79	0	79
地下2階 R1通り	160	4-D38@200	157	7	164	423	5	428	133	0	133

耐震壁の設計においては、地震荷重及び土圧荷重によるせん断力及び曲げモーメントに対して、鉄筋の短期許容引張応力度以内であることを確認している。

σ_t : せん断力による鉄筋の引張応力度 (N/mm^2)

τ : 曲げモーメントによる鉄筋の引張応力度 (N/mm^2)

f_t : 鉄筋の短期許容引張応力度 ($345 \text{ N}/\text{mm}^2$)

$$(\sigma_t + \tau) / f_t < 1.0$$

ここで、曲げモーメントに対する鉄筋の引張応力度を求める際には、軸力による中立軸の変動を評価して求める。

表-1 に示す応力に対する断面検討結果を、表-2 に示す。

表-2 耐震壁の断面検討結果

位置	壁厚 (cm)	配筋 (縦横共)	せん断に対する鉄筋の引張応力度 s_t (N/mm ²)		曲げモーメントに対する 鉄筋の引張応力度 t (N/mm ²)		許容応力度比 $\frac{s_t + t}{f_t}$
			地震荷重	土圧荷重			
3階 R2通り	50	2-D22@200	89.9 (100.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.27	
地下2階 R1通り	160	4-D38@200	115.6 (72.3%)	4.9 (3.0%)	39.4 (24.7%)	0.47	

注): ここで、3階の耐震壁において曲げモーメントに対する鉄筋の引張応力度が0となっているのは、軸力による効果が大きく中立軸が移動したことによる。

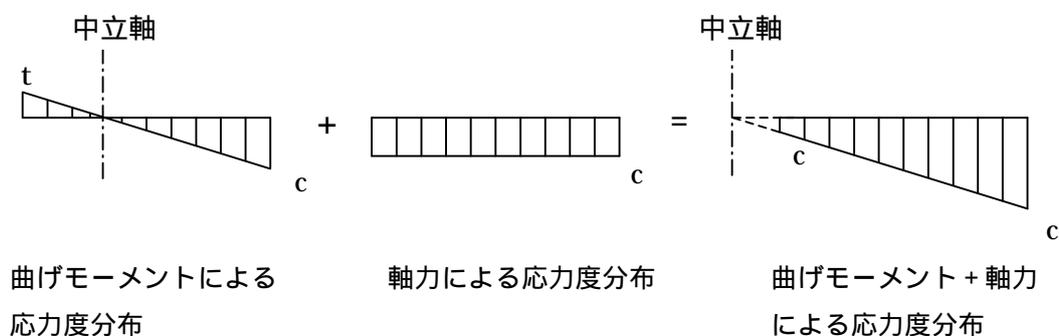


表-2によると、地下2階のR1通りの壁においては、中越沖地震によるせん断力は、壁の評価荷重全体に対して約72%となっている。また、3階のR2通りの壁においては、中越沖地震によるせん断力は、壁の評価荷重全体に対して100%となっている。これらのことから、壁の健全性評価を行う場合には、地震応答解析によるせん断力が支配的な荷重となっていることが分かる。

なお、地震応答解析によるせん断力以外の荷重を加えても、設計配筋による短期許容引張応力度に対して十分な余裕がある。これは、静的地震力等に余裕を加えて設定した設計用地震力による余裕や計算上の必要鉄筋量を上回る設計配筋量を設定した余裕などが含まれている効果である。

以上