

熊本地震のような複数回の揺れに原発は耐えられるのか

4月28日及び5月6日付質問事項に関する

5月12日付原子力規制庁回答の1～4に対する再質問事項

2016年5月20日

4月25日政府交渉主催団体：

川内原発30キロ圏住民ネットワーク／玄海原発プルサーマルと全基をみんなで止める裁判の会／
グリーン・アクション／美浜の会／FoE Japan／原子力規制を監視する市民の会

1. 劣化を前提にした耐震評価及び劣化の検査について

- (1) 高経年化技術評価ではない通常の耐震評価においては、給水管以外では劣化は想定されていないのではないか。
- (2) 配管の定期的な検査では、溶接部とその近傍以外については、漏えい試験は行われているが超音波探傷検査等による傷の形態を調べる検査は行われていないのではないか。

2. 熊本地震のような地震が各原発の近傍で起こった場合の耐震評価

熊本地震では、震度7の地震が間を置かずに2回起こった。基準地震動に類する地震が立て続けに2回起こる場合の耐震評価を新たに行う必要があると考えられる。とりわけ、伸縮式配管貫通部（伸縮継手）の疲労を前提にした耐震評価について以下に質問する。

(1) 川内1号の高経年化技術評価（資料1）について

- (1-1) Ss-1に対する累積疲労係数が、通常運転時で0.020、地震時で0.944、合計0.964となっている。もう一度基準地震動が起これば、 $0.964+0.944=1.908$ となって許容値の1を超えるのではないか。
- (1-2) 基準地震動の繰り返しほどでなくても、余震等により、累積疲労係数が4%程度増えただけで、許容値を超えることになるのではないか。

(2) 高浜3号炉の高経年化技術評価（資料2）では、伸縮式配管貫通部の累積疲労係数が、通常運転時0.203、Ss-1地震時で0.485、合計0.688となっている。Ss-1程度の地震が再度来れば、累積疲労係数は $0.688+0.485=1.173$ となる。高浜4号炉でも同様に1.133となって、許容値1を超えるのではないか。

(3) 高浜1・2号炉では、累積疲労係数は相当に小さい値になっており（資料3）、美浜3号炉も同様であるが（資料4）、高浜3・4号炉と比べてどこが違うのか。

(4) 熊本地震と同様に基準地震動クラスの地震が繰り返し起こった場合について、耐震性の評価は行われているか。行うべきではないか。

3. 弾性範囲内にあるから大丈夫という場合、具体的にどのように確認しているか。疲労が累積するような場合も弾性限界という考え方が当てはまるのか。

参考資料：伸縮式配管貫通部の疲労累積係数

■資料 1：川内 1 号 高経年化技術評価 20150713 資料 1-2

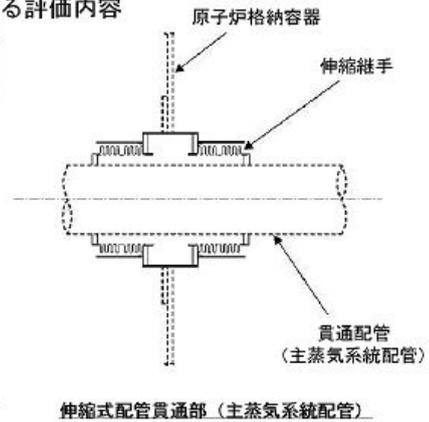
<https://www.nsr.go.jp/data/000114565.pdf>

1. 耐震安全性評価

(1) 伸縮式配管貫通部の劣化を考慮した耐震安全性評価

① 伸縮式配管貫通部（主蒸気系統）の疲労割れに対する評価内容

項目	評価内容等
想定される経年劣化事象	疲労割れ
想定部位	伸縮式配管貫通部
技術評価結果	運転開始後 60 年時点における疲労評価の結果、許容値に対し余裕のある結果を得ている。
耐震評価内容	運転開始後 60 年間の通常運転における疲労を考慮した耐震安全性評価を実施。 〔「通常運転時 UF*」 + 「地震時 UF*」〕 * UF：疲労累積係数



② 評価結果

評価地震動		Ss-1	Ss-2
疲労累積係数 (許容値 1 以下)	通常運転時	0.020	0.020
	地震時	0.944	0.582
	合計	0.964	0.602

6

■資料 2：高浜 3・4 号 2015. 10. 5

資料 1-2、p. 17

<https://www.nsr.go.jp/data/000125109.pdf>

■資料 3：高浜 1・2 号 劣化状況評価

2016. 3. 11. 資料 1-2-1、p. 15

<https://www.nsr.go.jp/data/000144591.pdf>

②評価結果

地震時の疲労累積係数の最も高い主蒸気配管貫通部伸縮継手の結果を示す。

		1号炉	2号炉
疲労累積係数 (許容値 1)	通常運転時※1	0.008	0.009
	地震時(Ss)※2	0.200	0.193
	合計	0.208	0.202

評価地震動		固定式配管貫通部		伸縮式配管貫通部	
		Ss(BC)	Ss Ss-1 (700Gal) + (Ss-2~Ss-7)	Ss(BC)	Ss Ss-1 (700Gal)
疲労累積係数 (許容値 1)	通常運転時	0.001	0.001	0.203	0.203
	地震時	0.001	0.004	0.140	0.485
	合計	0.002	0.005	0.343	0.688

4号炉

評価地震動		固定式配管貫通部		伸縮式配管貫通部	
		Ss(BC)	Ss Ss-1 (700Gal) + (Ss-2~Ss-7)	Ss(BC)	Ss Ss-1 (700Gal)
疲労累積係数 (許容値 1)	通常運転時	0.001	0.001	0.385	0.385
	地震時	0.001	0.001	0.166	0.374
	合計	0.002	0.002	0.551	0.759

■資料 4：美浜 3 号 劣化状況評価書

2015. 11. p. 3. 4. 43(通し p. 2590)

<https://www.nsr.go.jp/data/000131230.pdf>

表3.4-31 美浜 3 号炉 伸縮式配管貫通部の疲労割れに対する評価結果

系統	評価部位	耐震 重要度	疲労累積係数※1 (許容値 1 以下)		
			通常 運転時	地震時	合計
主蒸気系統	伸縮継手	S d	0.003	0.173 以下	0.176 以下
		S s	0.003	0.173	0.176

引用者注：Ss(BC)は耐震バックチェック時の地震動で水平最大 550 ガル (同資料 p.9)。