

原発の老朽化とは？

ここが問題 40年超え老朽原発 運転期間延長認可

2016.6.29
原子力規制を監視する市民の会
阪上 武

腐食減肉 疲労割れ
中性子脆化
応力腐食割れ
ケーブルの絶縁低下
設計が古い

3つの事故と老朽化対策

1991年美浜原発2号機蒸気発生器伝熱管破断事故

- ・国が高経年化対策のガイドラインを策定
- ・その後、高経年化対策を法定義務化
- ・30年目から10年ごとに高経年化対策報告書

2004年美浜原発3号機二次系配管破損死傷事故

- ・腐食減肉による破損・点検していなかった
- ・高経年化技術評価に基づく長期保守管理計画を保安規定の認可対象に

2011年3・11福島第一原発事故

- ・福島第一原発1号機は40年の認可直後
- ・最初にメルトダウン、水素爆発

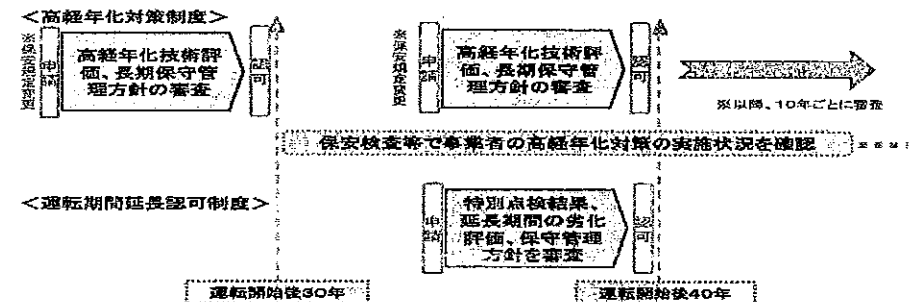
40年ルールとは
運転期間は40年・延長は例外

◆原子炉等規制法(抄)

(運転の期間等)

第四十三条の三の三十二 発電用原子炉設置者¹がその設置した発電用原子炉を運転することができる期間は、当該発電用原子炉の設置の工事について最初に第四十三条の三の十一第一項の検査に合格した日から起算して四十年とする。

2 前項の期間は、その満了に際し、原子力規制委員会の認可を受けて、一回に限り延長することができる。



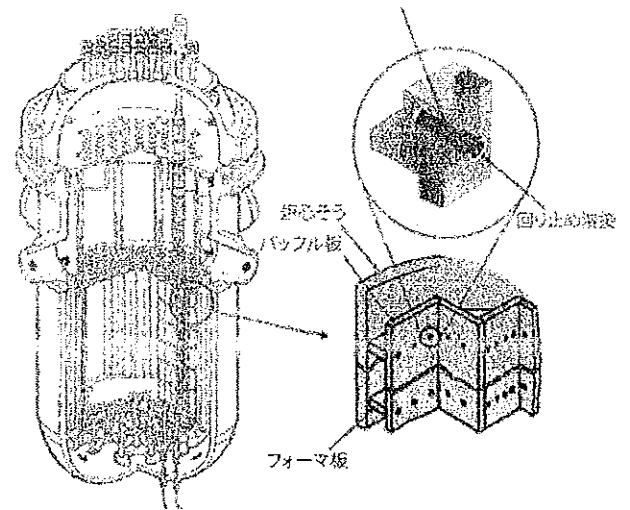
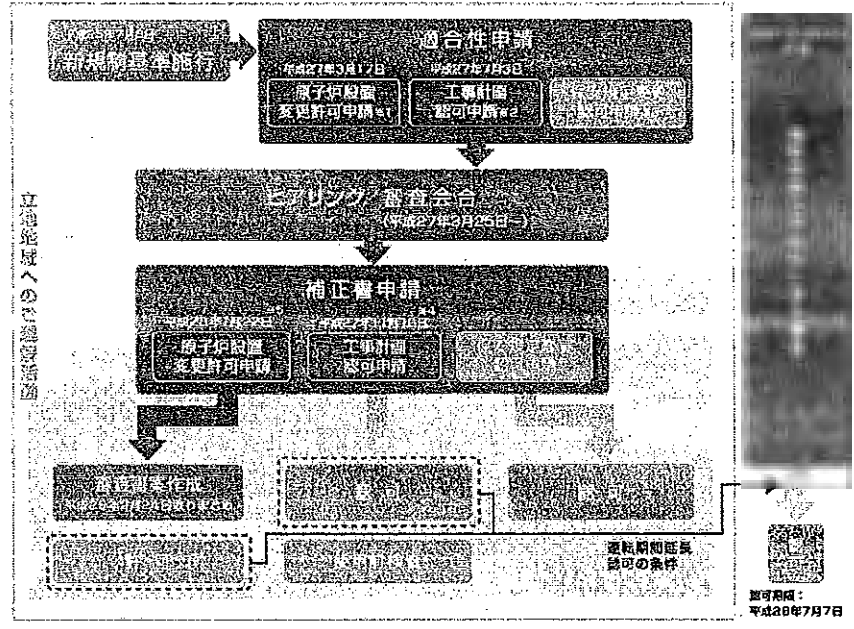
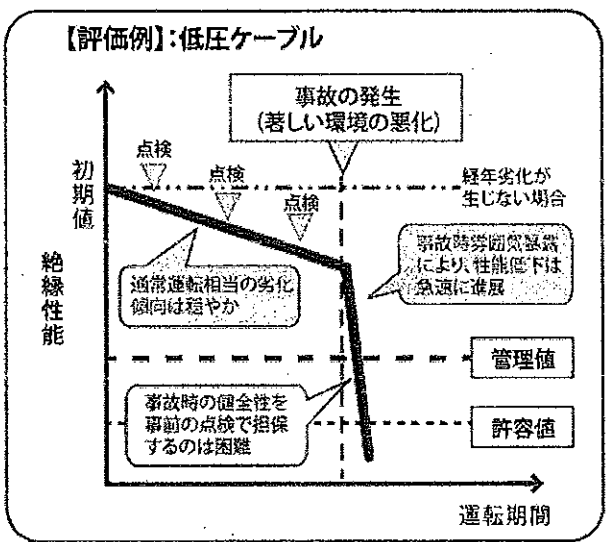


図1-2-1 バブルフォームボルト

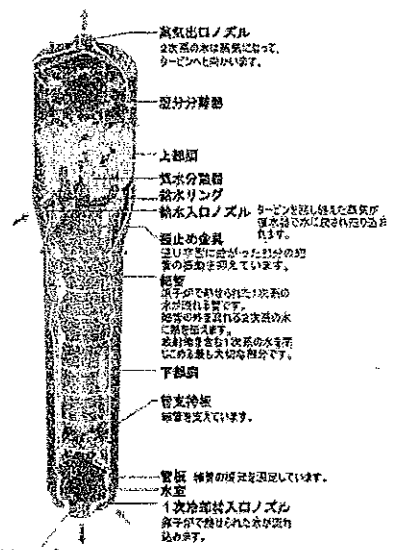
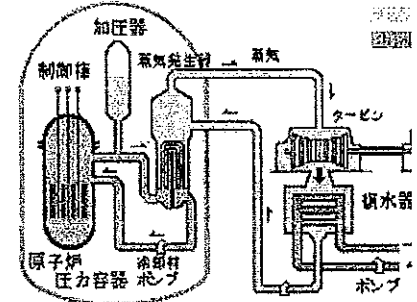
中性子によるボルトのひび割れ



絶縁低下のイメージ図

電気ケーブルの絶縁性低下

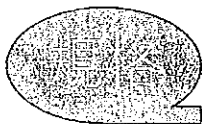
図 加圧水型原子力発電(PWR)のしくみ



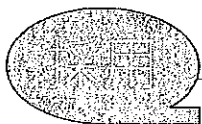
蒸気発生器の耐震安全評価

減衰定数とは？

揺れの収まり具合

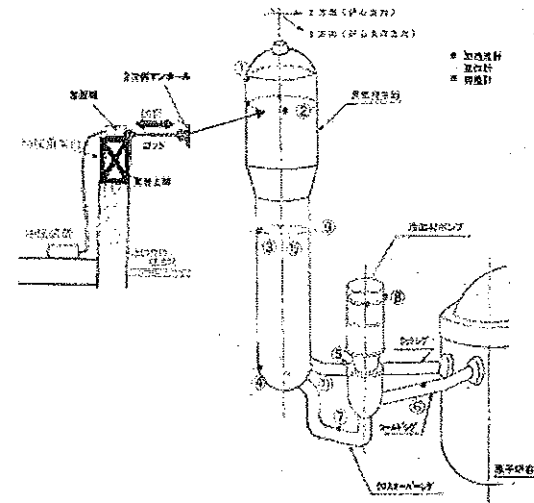


1%
揺れが収まりにくい



3%
揺れが収まりやすい

想定では揺れが収まりにくいとしたほうがより安全側



蒸気発生器の耐震安全評価

資料1

原子力発電所の新規規制基準適合性審査の状況について

平成28年3月23日
原子力規制庁

- 高浜発電所1・2号炉においては、工事計画に示される減衰定数に基づき評価される機器等の許容応力に対する余裕が、従前の減衰定数に基づく評価に比べ小さくなることを見込まれるため、設計における若干の相違や施工上のばらつきにより発生する減衰定数の不確かさに対して保守性を有する値であるかを確認する必要がある。
- 工事計画においては、今後、必要な工事実施後の状態において今回の減衰定数を適用するものであること、工事完了後の実機（高浜発電所1・2号炉）を対象とした加振試験を実施し、減衰定数を確認することを明記することを要求。
- 使用前検査においては、必要な工事実施後、実機（高浜発電所1・2号炉）を対象に加振試験を実施して取得したデータにより、工事計画における減衰定数を確認する。

c. SG1次モードの確認（確認①-2）

現在実施中の美浜3号炉のSG振動試験により、2点支持SGである高浜12号炉、美浜3号炉においては、SG1次モードの実機のモーダル減衰定数が3%以上確保できる見通しが得られ、また耐震工事完了後の状態において実施する振動試験での加振方法等、振動試験改善のための有用な知見が得られた。

加振レベル	ホットレグ軸直方向				ホットレグ軸方向			
	固有振動数 (Hz)	SG頂部変位 (mm)	減衰定数(%)		固有振動数 (Hz)	SG頂部変位 (mm)	減衰定数(%)	
			ハーフパワー法	ナイキスト線図			ハーフパワー法	ナイキスト線図
小レベル	5.0	0.4	1.7	1.7	5.4	0.2	3.0	3.0
中レベル	4.9	1.1	2.8	2.8	5.2	0.6	4.4	4.4
大レベル①	4.7	2.5	4.0	4.0	5.3	0.8	-※	-※
大レベル②	4.8	2.6	3.2	3.2	5.2	0.8	-※	-※
大レベル③	4.8	2.6	3.2	3.2	5.3	0.8	-※	-※

※減衰定数取得できず

蒸気発生器の耐震安全評価

第9-4表 評価用地震動による評価結果 (6/6) (注)

見直し後

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生値		備考	
			MPa	MPa		
原子炉冷却系系統設備 1次冷却材の 循環設備	蒸気発生器 支持構造物埋込金物 上部支持構造物埋込金物	高張ボルト	引張応力	27	463	
		コンクリート	引張荷重	285	754	単位: kN
	蒸気発生器 支持構造物埋込金物 下部支持構造物埋込金物	コンクリート	引張応力	14,373	19,372	単位: kN
			高張ボルト	引張応力	394	463
	蒸気発生器 支持構造物埋込金物 支持構造物埋込金物	コンクリート	せん断応力	67	357	
			組合せ応力	394	463	
			引張荷重	296	2,021	単位: kN
			せん断荷重	302	936	単位: kN
			組合せ荷重	0.05	1	単位なし
			圧縮荷重	9,200	9,271	単位: kN
	蒸気発生器 支持構造物埋込金物 支持構造物埋込金物	高張ボルト	引張応力	277	463	
		コンクリート	引張荷重	4,422	4,606	単位: kN
		圧縮荷重	7,260	7,681	単位: kN	

←ギリギリです

(注) 基礎地震動Ssによる評価結果と評価値

圧縮荷重	9,200	9,271
引張応力	277	463
引張荷重	4,422	4,606

蒸気発生器の耐震安全評価

コンクリートは新品
とみます

高浜1・2号炉 美浜3号炉 炉内構造物の評価手法について

高浜1・2号炉及び美浜3号炉の耐震評価手法について、下表に示す。

	CI評価の影響項目			評価結果 (ラジアルサポート)
	建屋-ループ-RV- CI連成モデルの 採用	燃料集合体 減衰10%の採用	一次冷却材ループ 減衰3%の採用	
美浜3号炉 高浜1・2号炉 既工認手法	-	-	-	-
美浜3号炉 今回手法 (変更無し)	○	○	○	2850kN (許容値:3020kN)
高浜1・2号炉 今回手法	○	-*	○	1u: 2270kN 2u: 2430kN (許容値:2810kN)

※:燃料集合体減衰定数について
10%から1%に見直した。

蒸気発生器の耐震安全評価