

別紙説明資料

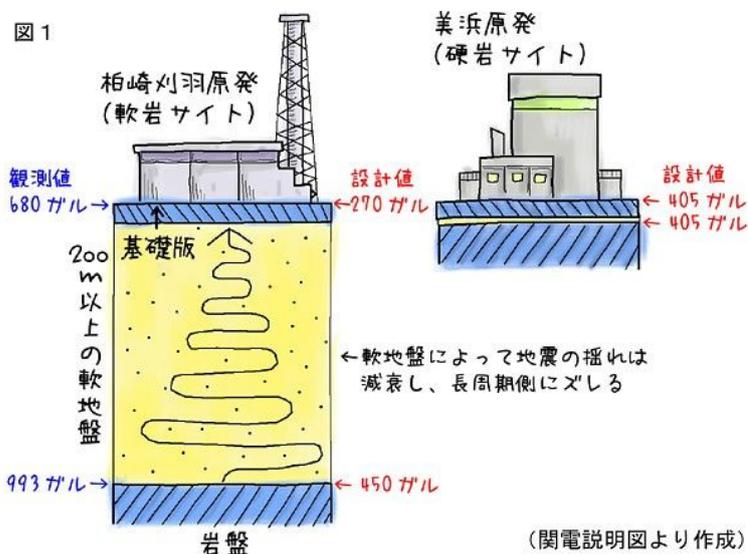
■図1. 柏崎刈羽原発と美浜原発の地盤の違い

10月2日の関電と市民との交渉の場で、関電広報のN氏が説明のために白板に書いた図を基に書き直した図。

図左側の柏崎刈羽原発（1号機）の地盤では、岩盤が200m以上も地下深くにあり、建屋の基礎部分である基礎版との間に厚さ200mを超える軟岩層が存在している。

それに対して右側の美浜原発では、基礎版が直接岩盤に乗っている。

この違いが後述するように基礎版での応答スペクトルの著しい違いをもたらしていると関電広報は説明している。



(関電説明図より作成)

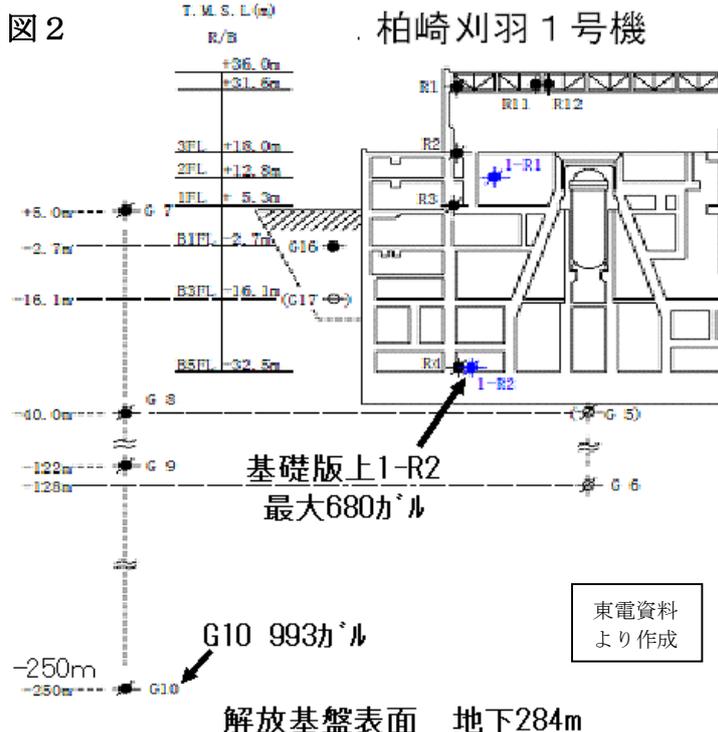
■図2. 柏崎刈羽1号機の地盤

柏崎刈羽1号機では、地下284mの深い位置に解放基盤表面である岩盤が存在している。その近くにある地下250m地点の岩盤（G10）に地震計が置かれて、最大加速度993ガルを記録した。ところが詳しいデータはメモリ容量の不足のために上書きされて消滅したとされている。この場合、その応答スペクトルをつくることはできない。

他方、建屋の基礎である基礎版上（1-R2）では、最大加速度680ガルが記録されたばかりでなく、データが消滅しなかったため、応答スペクトルがつくられた。

関電は、東電がそのデータを公表しているのをそれを用いたともっぱら説明している。

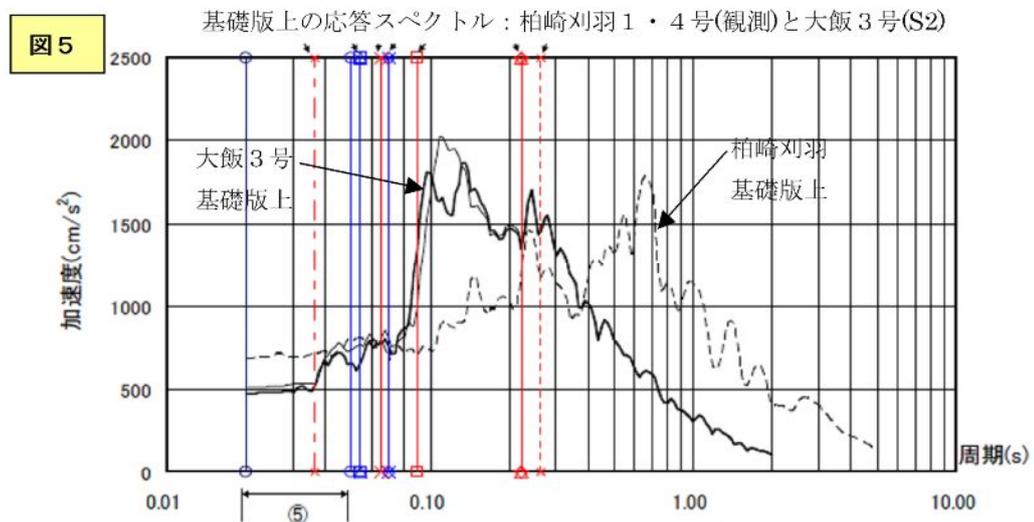
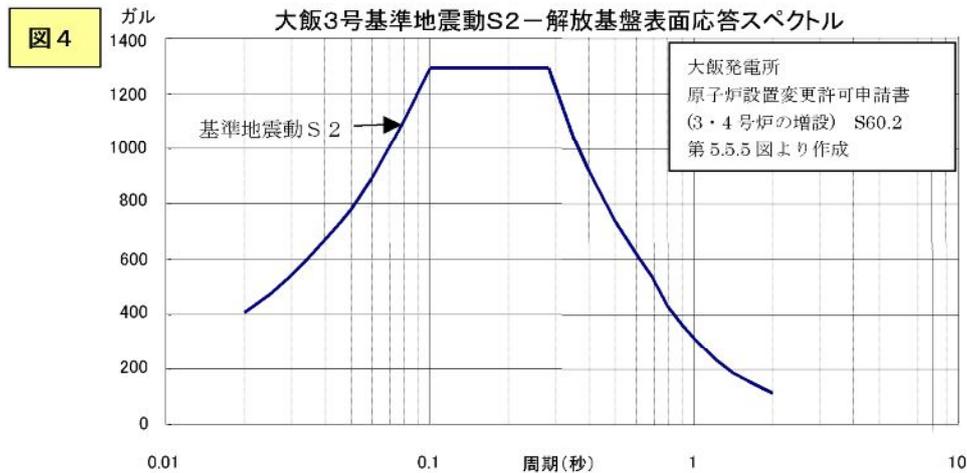
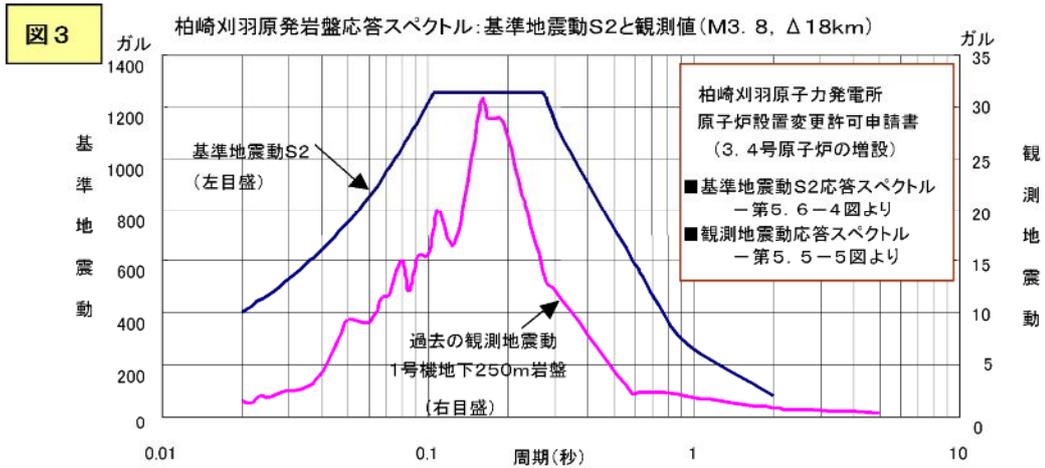
最大加速度のデータから分かる重要なことは、地下深くの岩盤での大きな揺れ（993ガル）が厚い軟岩層によって減衰され、680ガルに落ちているということである。



■ 図3～5. 柏崎刈羽原発と大飯3号の応答スペクトルの相違、及び岩盤と基礎版の違い

ここに示す図3～5は、図1で示した地盤の違いが応答スペクトルにどう反映しているかを如実に示している（大飯原発も地盤の性質は美浜原発と同じ）。

岩盤に基礎版が接している大飯3号では、図4の岩盤（解放基礎表面）でのスペクトルの形がほぼそのまま図5実線の基礎版でのスペクトルに反映して、両者とも短周期の付近にピークがある。ところが、柏崎刈羽1号では、図3の示す岩盤及び解放基礎表面でのスペクトルはほぼ大飯3号と同じ形なのに、図5点線グラフの示す基礎版上での応答スペクトルは長周期の方にピークが偏っている。



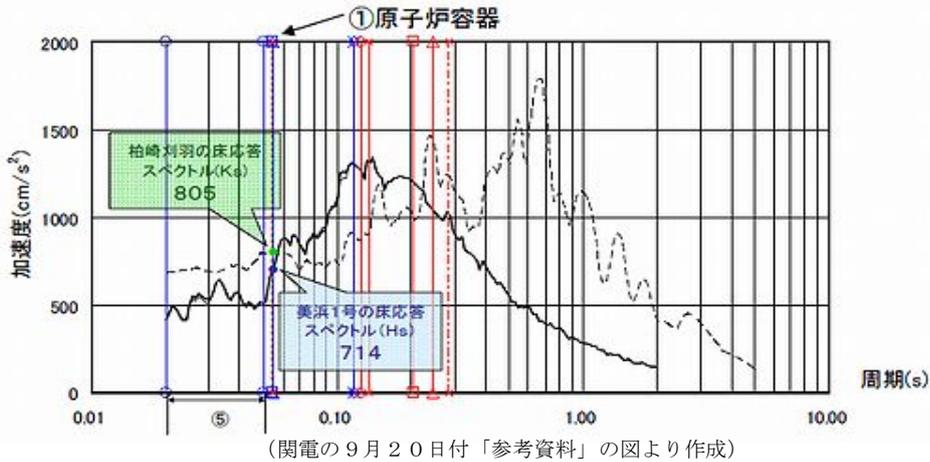
■図6. 関電が9月20日付報告書で行った検討の中身

関電は図6のように、柏崎刈羽原発（1・4号機）と美浜1号機の基礎版上での床応答スペクトルを比較している。それは実は、柏崎刈羽原発の基礎版上での床応答スペクトルが美浜1号機の基礎版上で発生したと仮定して、機器などの安全性を確かめるためである。

柏崎刈羽のスペクトルは軟岩層のために長周期側に偏っているが、原子炉容器は固有周期が短周期（0.055秒）なことである。これでは揺れを過少評価することになるのは最初から明らかだ。柏崎刈羽に特有の厚い軟岩層で歪められたスペクトルをそのまま美浜1号などに適用するのは欺瞞的行為である。

さらにこの図では、美浜1号の原子炉容器の受ける加速度が、従来想定 of 限界地震では714ガルなのに対し、柏崎刈羽の揺れを適用した場合は805ガルとなり、従来の限界だとした揺れを上回ることを示している。それゆえ、この評価方法を受け入れたとしても、関電の従来の耐震安全評価は崩れたことを示している。これについて関電は、「柏崎刈羽の揺れの方が上回ったとって何が問題なのか、東電にとっては重大かも知れないが」と居直った。それなら、この評価作業はいったい何のためだったのだろうか。

【美浜1号機と柏崎刈羽1、4号機の基礎版上の床応答スペクトルの比較(減衰定数5%)】



■図7. 岩盤の応答スペクトルから評価する一つの方法

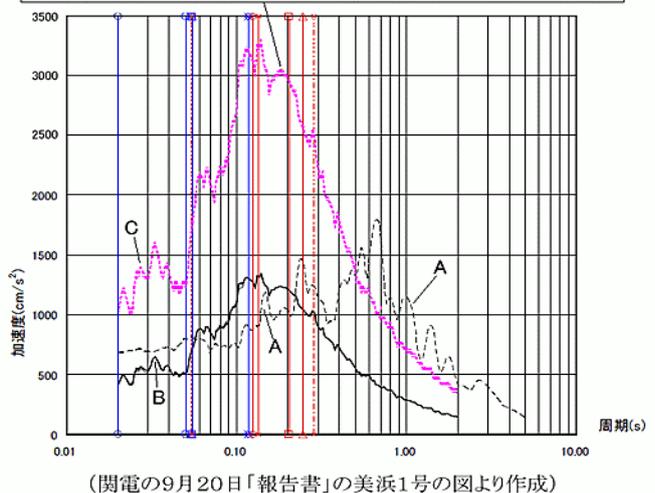
問題の性質をはっきりさせるため、本来なすべき比較を例として示したのがこの図である。ここではグラフAとBの比較ではなく、グラフCとBを比較している。

グラフCは次のようなものである。

美浜1号の解放基盤表面（岩盤）での限界地震動S2の模擬地震動の最大加速度振幅は405ガルだ。柏崎刈羽の岩盤では993ガルだ。そこで、美浜1号の従来の模擬地震動を $993/405 = 2.45$ 倍する。この模擬地震動は美浜の地盤の性質を反映するように作られているはずのものである。

そうすると、それを受ける美浜1号の基礎版上の床応答スペクトルもグラフAの2.45倍になる。それを書いたのがグラフCで、どこでもAの2.45倍になっている（つまり後で述べる $\alpha = 2.45$ となっている）。

グラフC: グラフAに代わり柏崎刈羽級の揺れを表す美浜1号基礎版上の応答スペクトル: 解放基盤表面での比較から導いたもの

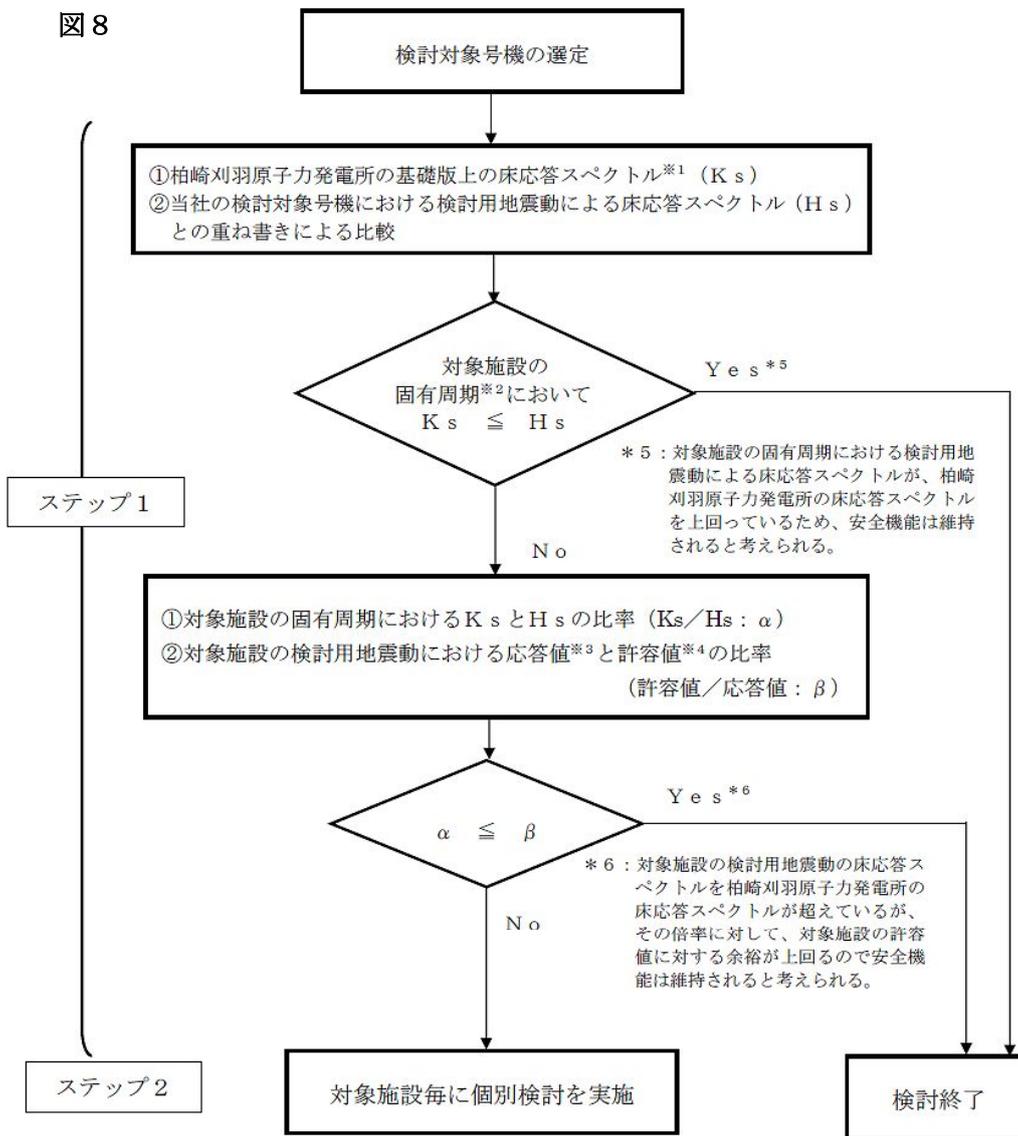


■図8. 関電の検討フローチャート

図8は関電の検討用フローチャートである。これを見ると、Yes-Noの判断が2段階になっているように見えるが、関電はこれらを一つのステップとしてまとめてしまった。その結果、図6の原子炉容器のように、柏崎刈羽の揺れが従来の美浜1号の想定揺れを越えても($\alpha > 1$ に相当)、それは一つの段階の一経過にすぎないような扱いになっている。

そして、問題の焦点を直ちに次の $\alpha \leq \beta$ かどうかに移す。それは後の図9に示すように、柏崎刈羽の揺れを適用したことによる発生応力がS2許容応力に到達したかどうかのチェックになっている。 $\alpha = \beta$ であっても安全性は維持されるというのが結論だ。

添付-1



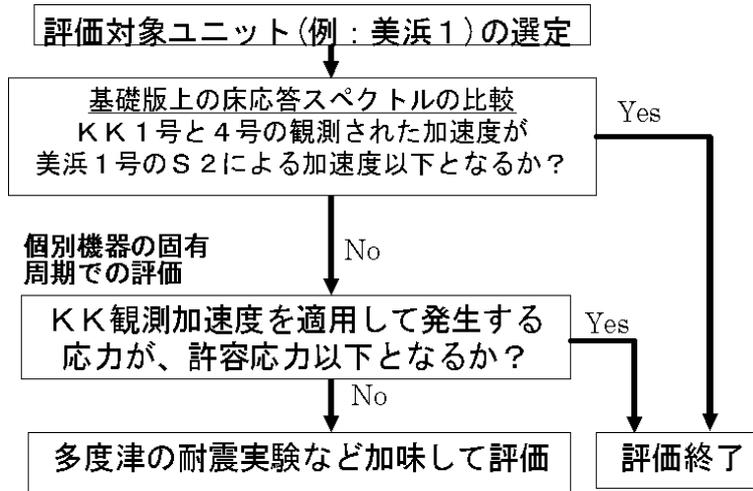
- ※1 周期ごとの揺れの大きさ (加速度) を示した線図 (横軸は周期、縦軸は加速度を表す)
- ※2 各施設が揺れやすい周期
- ※3 地震が発生したときに対象施設に発生する力などの値
- ※4 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601) などの規格基準に基づく判断基準値

(9月20日付
関電報告書より)

柏崎刈羽原子力発電所における観測データを基に行う
原子力発電所の主要施設への概略影響検討フロー図

■ 図 9. 関電の検討用フローチャートの解釈

図 9. 関電フロー
チャートの解釈



■ 図 10. 美浜 1 号等に関する検討結果

添付-3 (1/8)

図 10. (9月20日 美浜発電所1号機 概略影響検討結果
付関電報告書より)

対象施設 (項目)	固有周期 (秒)	ステップ 1			ステップ 2*3	判定
		α^{*1}	β^{*2}	許容値/ 応答値 (MPa)		
①原子炉容器 (支持構造物)	0.055	1.13	1.25	189/ 151	—	○
②蒸気発生器 (支持構造物)	0.116	1以下	—	—	—	○
③炉内構造物 (炉心そう)	0.055	1.13	6.98	391/ 56	—	○
④一次冷却材管 (本体)	0.116	1以下	—	—	—	○
⑤余熱除去ポンプ (基礎ボルト)	0.05以下	1.93	10以上	211/ 11	—	○
⑥余熱除去配管 (本体)	0.203	1以下	—	—	—	○
⑦原子炉格納容器 (本体)	0.125	1以下	—	—	—	○
⑧原子炉建屋 (外部遮へい建屋)	0.244	1.37	8.44	$2.00 \times 10^{-3}/$ $2.37 \times 10^{-4*4}$	—	○
⑨制御棒(挿入性) (挿入時間)	0.135*5 0.055 0.286	1.21	2.75	0.66/ 0.24*6	—	○

■表 1. 安全余裕がぎりぎりの場合

表 1. 9月20日関電評価—安全余裕がぎりぎりな場合

対象施設	α	β
美浜1号原子炉容器 (支持構造物)	1.13	1.25
美浜3号制御棒(挿入性)(挿入時間)	1.16	1.20
高浜1号原子炉容器 (支持構造物)	1.27	1.27
高浜3号原子炉容器 (支持構造物)	1.44	1.99

■図 1 1. 関電の結論 (9月20日付報告書より)

3. 検討結果
 柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトル (K_s) と当社原子力発電所の床応答スペクトル (H_s) の比較図を添付-2に、概略影響検討の結果を添付-3に示す。
 その結果から、平成19年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所原子炉建屋における観測地震動によっても、美浜発電所、高浜発電所、大飯発電所の各号機の安全上重要な機能を有する主要な施設の安全機能は維持されるものと考えられる。

■図 1 2. S2許容値と安全余裕

関電の美浜1号の原子炉容器 (支持構造物) では、この図の右側に示すように、これまでS2地震動による発生応力が151MPaで、S2許容値の189MPaとの間に安全余裕をもつように設計されていた。ところが今回の評価では、この安全余裕がゼロ ($\alpha = \beta$) であっても安全性は維持されるというように評価し、姿勢を変えている。柏崎刈羽の事実を受けて、そのように後退した位置に防御線を敷いたことになる。

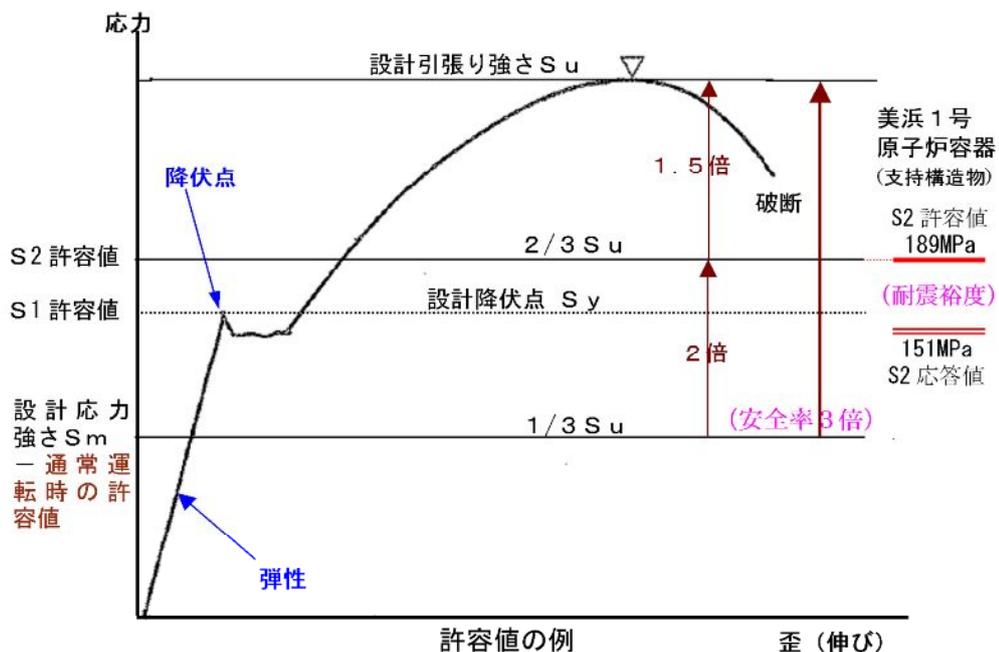
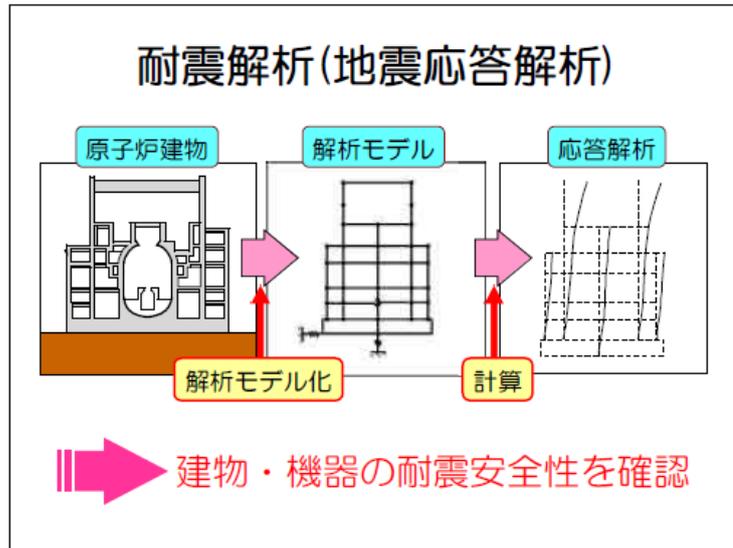


図 1 3. 地震の応答解析—単純モデルによる発生応力の推定



■図 1 4. 野坂断層など敦賀半島周辺の活断層

関電の従来の評価では、野坂断層は7 kmとし、美浜原発用のS 2断層は図の海域断層（長さ17.4 km）でマグニチュード6.9としている。

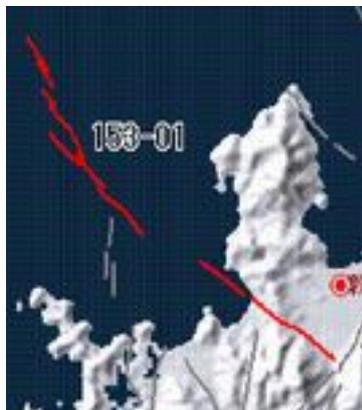
しかし、政府の地震調査研究推進本部は海域まで含めた長さ31 kmの全体を野坂断層とし、これがいっせいに動いてマグニチュード7.3が発生するとしている（図14）。この場合、最大速度振幅は現行17.6カインから約30カインに跳ね上がる（現行評価方式で）。

図 1 4. 敦賀半島周辺の活断層



■図15. 野坂断層に関する政府の地震調査研究推進本部の評価

図15. 野坂断層の評価



http://www.jishin.go.jp/main/chousa/03.jun_nosaka/index.htm

平成15年6月11日

地震調査研究推進本部
地震調査委員会

3. 断層帯の将来の活動

野坂断層帯では、全体が1つの区間として活動し、マグニチュード7.3程度の地震が発生すると推定される。この場合、2-3m程度の左横ずれと断層の北東側が南西側に対して高まる段差が生じる可能性がある。

表2. 敦賀半島周辺の活断層に関する関電と政府の地震調査研究推進本部の評価の比較

断層名	関西電力		地震調査研究推進本部	
	断層長さ	地震規模	断層長さ	地震規模
①野坂断層	7 Km	無視	3.1 Km	M7.3
②浦底断層	敦賀半島先端部のみ	無視	2.6 Km	M7.2
③柳ヶ瀬断層	採用せず	無視	100 Km	M8.2

注：柳ヶ瀬断層については、甲楽城断層のみ評価している。