

保障できなくなった、美浜原発の耐震安全性

関電は活断層を短く評価し、地震を過小評価している

政府の調査で、いまや原発も耐震性崩れる

阪神淡路大震災後、政府が開始した活断層や地震の調査・研究活動は、若狭の原発周辺でも活断層等が引き起こす地震の評価を、より徹しいものへと見直すべき方向性を引き出しています。

関電は原発周辺の活断層を極めて過小に評価しているのです。政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会(以後、「地震調査委」と略す)の評価に従えば、美浜原発の耐震安全性は全く確保されていないのです。

ここでは野坂断層帯、三方断層帯、浦底・柳ヶ瀬山断層帯の3断層帯のみを検討します。しかし、これら以外にも美浜原発の耐震性に関わる断層は多数あります。今はM6.5しか想定されていない直下地震も安全サイドからM7.3程度を想定すべきです。これらを考慮すれば美浜原発の耐震性はますます信頼できなくなります。

関電が原発の「コスト」ではなく安全性を第一とするのであれば、古い活断層データに依拠した既存の評価を、新しい活断層調査研究の結果に基づき、当然再検討すべきです。しかし、地震調査委の評価が出た後でも関電が独自に若狭湾近辺の活断層を再調査・再検討したとの情報はありません。2005年には原子力安全・保安院が日本原電に若狭湾近辺の活断層の再調査を指示しましたが、その対象には美浜原発周辺の海域活断層が多数含まれています(図4参照)。にもかかわらず、関電の再調査が行われた(あるいは計画された)との情報はありません。つまり、関電の姿勢が安全第一とはとても考えられない

のです。

もし、関電が地震調査委の評価を否定するのであれば、地震調査委の評価が間違いであることを確たる根拠を示して立証しなければなりません。もし、立証できないのであれば、安全サイドに立って地震調査委の結果を受け入れなければならないはずです。

これまで短く評価されていた活断層が長くなり連動して動くことになれば、より大きな地震動が原発を襲います。ここでは、現行の耐震設計で用いられている大崎スペクトルで、その地震動がどのように変わるかを検討します。もちろん、大崎スペクトルの計算に用いられている活断層長さや地震の規模(M)の関係式、地震規模と揺れの最大速度の関係式などについては問題点があります。今年8月の宮城県沖地震や2003年5月の三陸南地震では、大崎スペクトルが地下深くで起きるプレート境界地震やスラブ内地震を4～9分の1へ過小評価することが明らかになっています。このような欠陥の多い大崎スペクトルに基礎を置いている現行の耐震設計審査指針の枠内で考えても、美浜原発の耐震安全性は保障されていないことを示すことができるのです。

—— 地震調査研究推進本部 ——

阪神淡路大震災の惨禍を受け、1995年7月に議員立法で制定された地震防災対策特別措置法に基づき、当時の総理府に設置された。現在、本部長は文部科学大臣で、本部員は内閣官房、内閣府、総務、文部科学、経済産業、国土交通等の事務次官等。

若狭湾近辺活断層に関する 最近の調査研究

地震調査委はこれまで全国98断層の長期評価を行いました。その中で、昨年と一昨年若狭湾近辺の活断層の長期評価を公表しています(資料1～5)。これらの長期評価に掲載されている断層帯の一部を図1と図2に示します。ここでは敦賀半島周辺にある活断層の一部が描かれているだけですが、それでも美浜原発を取り囲むように多数の断層のあることがわかります。浦底・柳ヶ瀬山断層帯、野坂断層帯、三方断層帯の一部は海域に存在します(図2参照)。この付近の海域の断層については、比較的古い海上保安庁の調査(1980年)と共に近年の調査・研究があります(資料6・7)。図3から、敦賀半島付近の海域にも断層が数多くあることがわかります。

原子力安全・保安院は今年2月に、敦賀原発3、4号炉増設に関連して、海域を含む若狭湾近辺の図4の活断層について追加調査を日本原子力発電に指示しました。これは地震調査委の長期評価と関連した動きと思われます。

もんじゅ訴訟の最高裁判決(2005年)でも地震調査委に関する言及があります(資料9)。しかし地震調査委の活断層評価そのものを否定した記述はありません。

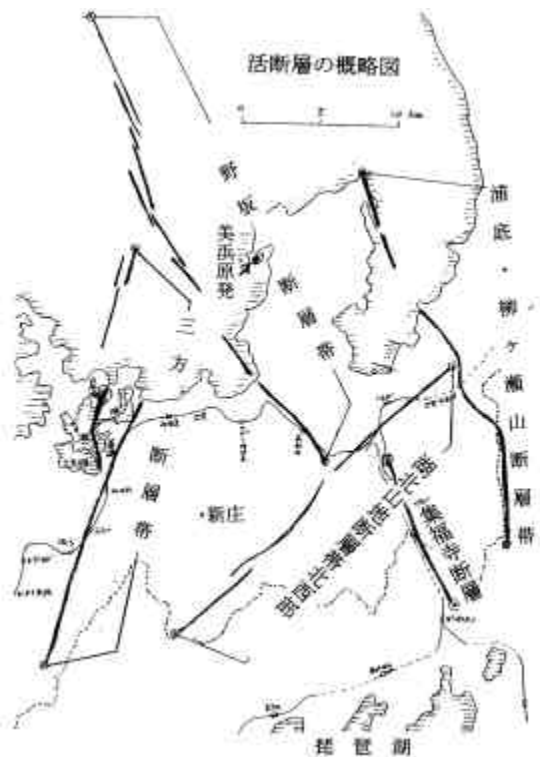
最後に、関電が原発の耐震設計の際に考慮した美浜原発周辺の活断層を図5に載せています。ここには海域の活断層がほとんど描かれていません。

以下では、若狭湾周辺の3つの断層帯を取り上げ、美浜原発の耐震性について検討します。なお、関電、日本原電、動燃の活断層評価については資料10～18を参照しました。



図1.美浜原発周辺の活断層帯(左)
A-B:柳ヶ瀬 関ヶ原断層帯北部(40km)
G-F:浦底 柳ヶ瀬山断層帯
M-K:三方断層帯

図2 美浜原発周辺の活断層帯(詳細図:下)



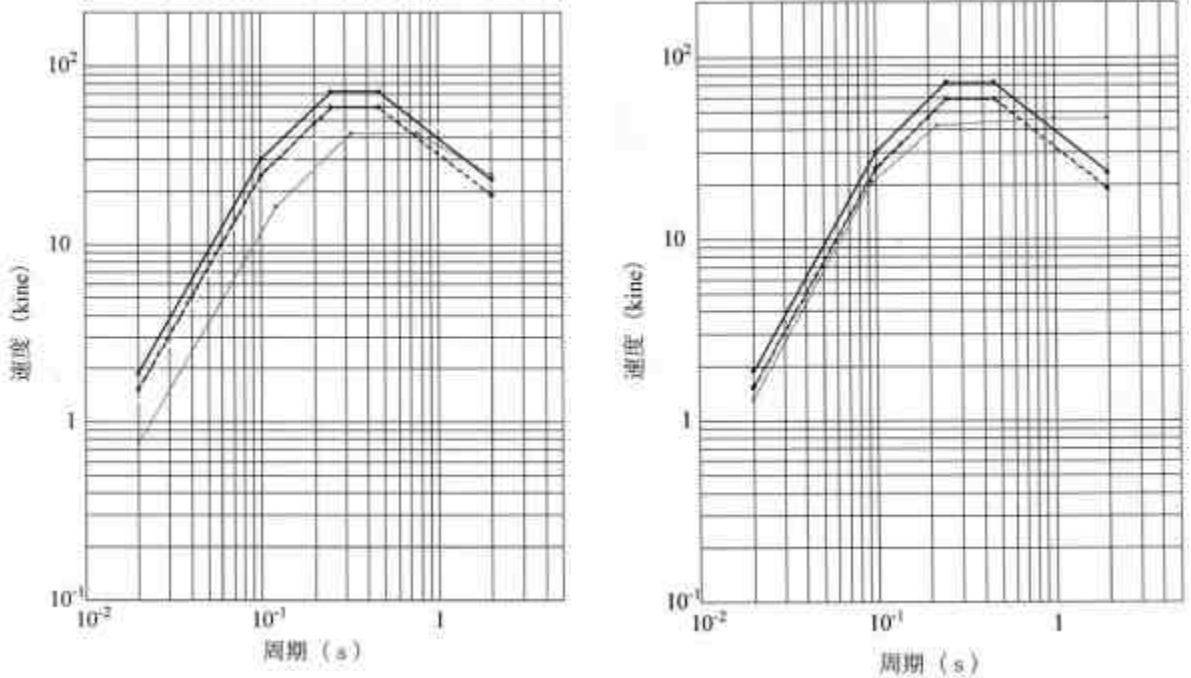


図6-1 (左)および図6-2(右) 野坂断層帯の地震M7.3と美浜原発の最強地震および限界地震による基準地震動S1 (左)およびS2 (右)の応答スペクトル
 太実線 :震央を美浜原発から野坂断層帯への最短距離(ほぼ中央)に置いた場合(震央距離7km)
 太破線 :M7.3に対応する震央域外縁距離約13.2km以内は地震動が同じと仮定した場合
 細点線 :図6-1 (左)ではS1、図6-2(右)ではS2の応答スペクトル

のM21-M27断層は「海域断層系」に対応します。このように、関電などは野坂断層帯を切り縮め、予想される地震規模を小さくしているのです。
大崎スペクトルの議論

建物や機器への地震の影響を検討するとき、建物や機器の固有周期と揺れの最大速度を表す「大崎スペクトル」(大崎の方法による応答スペクトル)と呼ばれる図がよく使われます。野坂断層帯地震(M7.3)「仮称」が起こり、震央をほぼ断層帯中央、美浜原発と震央の間の距離(震央距離)を約7kmと仮定した場合の大崎スペクトルは図6-1と6-2の太実線や太破線のようになります。このように2つあるのは、今の耐震設計では、震央が近いとき、地震のマグニチュードに対応した震央域外縁距離内で地震動が一定になると仮定しているためです。これは地震動を震源近くで過小評価することになり、大きな問題点の一つです。縦、横軸は図のように対数目盛が普通ですが、数値を読みとりやすくするため、図6-3で

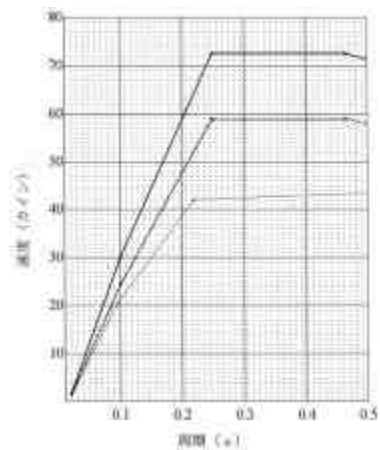


図6-3 図6-2を等目盛に直したもの

は両軸を等目盛に直しています。

さて、このグラフを美浜原発の最強地震動S1と限界地震動S2の応答スペクトルと比較検討してみましょう。これらは設計の基準となるものであり、想定される地震の時に建物や機器が揺れる速度の値(cm/秒)より大きく設定されていなければなりません。しかし、「野坂断層帯地震」の応

答スペクトルは周期が0.01から約0.6秒の間ではS1やS2の応答スペクトルの値を上回っています。建物や機器はある特定の周期の地震波に弱い

ここで周期を問題にする理由は、建物や機器には固有周期があり、これと同じ周期の地震の波に弱いからです。たとえば、美浜原発の原子炉建屋の固有周期は0.240～0.278秒です。もしこの周期の地震の波が美浜原発を襲うと原子炉建屋が激しく揺れます。ところが野坂断層帯地震が起こったとき、この周期近傍では建屋の揺れの速度はS2が想定している値(約42cm/秒)の約1.7倍(約70cm/秒)に達します(図6-2・6-3)。これでは、原子炉建屋は壊れる可能性があります。実は、S1は「最強地震に対する基準地震動」であり、この大きさの地震動が襲っても「変形が残ってはダメ」とされています。S1より大きいS2は「限界地震に対する基準地震動」であり、「変形しても機能を保つ」ことが設計で求められています。「野坂断層帯地震」はこのS2を超えてしまうのです。これは耐震設計を揺るがす一大事です。

PWRの原子炉格納容器(PCCV)の固有周期は約0.2秒なので事情は建屋と同じです。PWRの機器のうち、たとえば、制御棒駆動装置、使用済燃料ラックの固有周期はそれぞれ0.063、0.042秒です。この周期領域でも「野坂断層帯地震」の応答スペクトルはS2を超えてしまいます。

「野坂断層帯地震」に見舞われる建物や機器の揺れの速度は、周期がおよそ0.05～0.4秒の領域ではS1が想定している速度の約2倍になります(図6-1・6-2)。その際、建屋や機器が変形することは大いにありえるのです。

姉齒流ごまかし」と類似している原発耐震設計

このように関電などは原発の耐震設計の段階で、短い断層の長さを採用して地震の規模を小さく抑え、言わば「皆の低い」S1やS2を導入し、地震による建物や機器の揺れの速度(別の表現をすれば、地震によって掛かる力)を小さく設定しているのです。或いは「震央域外縁距離」によるごまかしも行っているわけです。これによ

って建設コスト削減が目論まれたのです。

姉齒設計事務所は、マンションやホテルの建物設計の際に、入力地震動(地震によって掛かる力)の規模を小さくして耐震設計をごまかしました。原発耐震設計における活断層長さの過小評価は「姉齒流ごまかし」と類似しています。

三方・花折断層帯と美浜原発の耐震性

三方断層帯の長さ地震規模

地震調査委が評価した「三方断層帯」の長さ地震規模(M)を以下に示します。関電、日本原電、動燃は「三方断層帯」の一部を下記のように評価しています。

地震調査委 :長さ26km、M7.2

関西電力 :長さ18 km、M6.9(「三方断層」と記載)
動燃もんじゅ 設置許可申請書に記載なし

日本原電 :長さ18km、M6.9(敦賀2号1980)

長さ9km、M7.0 (敦賀3,4号2004) (いずれ

の設置許可申請書でも「三方断層」と記載)

地震調査委の報告では、「三方・花折断層帯」は「三方断層帯」(26km、M7.2)と「花折断層帯」(58 km、M7.8)の二つに分かれています。しかし後で述べるように両者の連動も考慮されているのです。

関電は陸域の三方断層と三方五湖の北方にある海域断層(図2)との連続を否定していますので、「三方断層」の長さは18kmとなります。日本原電の評価も同じです。

大崎スペクトルの議論

「三方断層帯地震(仮称)」による大崎スペクトルの図を描くと図7-1,2,3のようになります。この断層帯の震央位置のとり方や震央域外縁距離内は地震動を一定とするかどうかで応答スペクトルは変わっています。いずれの場合も、周期が0.25秒付近では「三方断層帯地震」のグラフがS2を上回っています。したがって、美浜原発の原子炉建屋に関しては「野坂断層帯地震」の場合と同じことがいえるのです。「三方断層帯」北

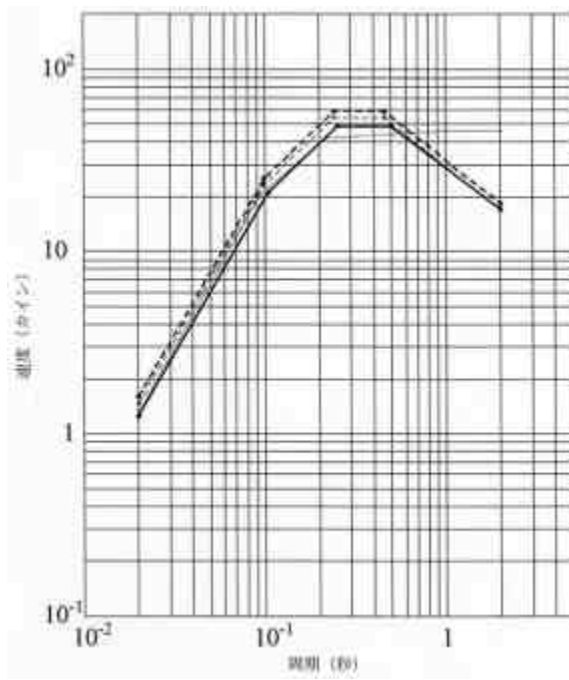
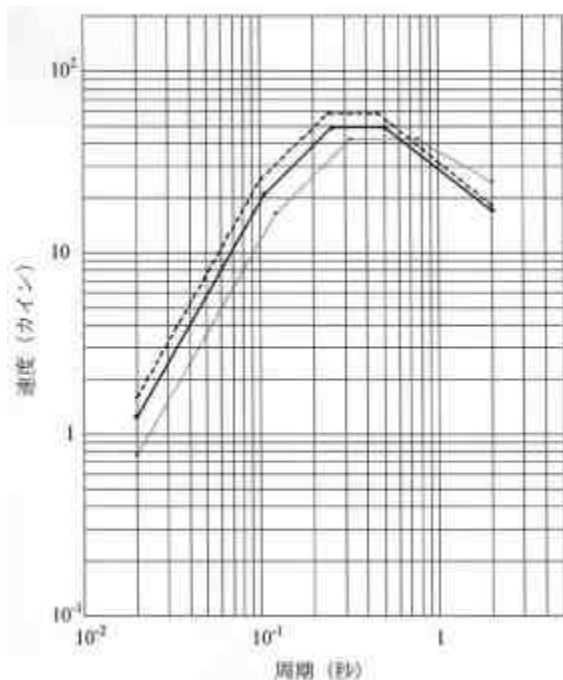


図7-1 (左)および図7-2(右) 三方断層帯の地震M7.2と美浜原発の最強地震および限界地震による基準地震動S1 (左)およびS2 (右)の応答スペクトル

太破線 :震央を美浜原発から三方断層帯への最短距離に置いた場合(震央距離10km)

細破線(図7-2のみ) M7.2に対応する震央域外縁距離約12km以内は地震動が同じと仮定した場合

太実線 :震央を断層帯の中央に置いた場合(震央距離15km)

細点線 :図7-1 (左)ではS1、図7-2(右)ではS2の応答スペクトル

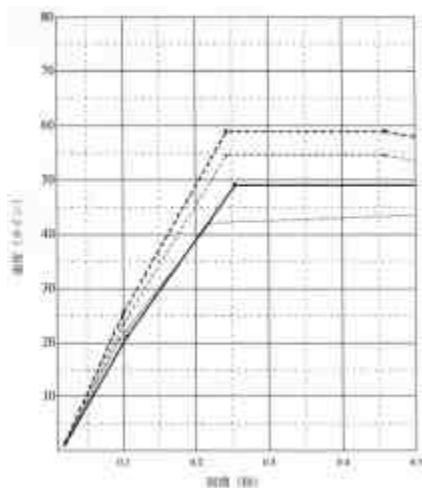


図7-3 図7-2を等目盛に直したものの

端付近に震央を仮定し、震央距離が約10kmであれば周期が0.1秒以下でも「三方断層帯地震」のグラフがS2を超えてしまいます。このときには制御棒駆動機構などが「変形しかつ機能しなくなる」可能性が出てくるのです。

三方断層帯と花折断層帯北部の連動

地震調査委は、花折断層帯北部と三方断層帯の連動の可能性を指摘しています。このときには、断層長さは54km、地震規模はM7.7となります。ところが関電、日本原電は両者の連動を考慮していません。

三方断層帯と花折断層帯北部の連動した場合(M7.7)の美浜原発における大崎スペクトルのグラフを図8に示します。震央位置の取り方によってグラフは変わります。「震央」は地震が起こるまで活断層上のどこに来るかわかりませんが、現行の耐震設計で想定しているように活断層帯の中央に震央が来るとは限りませんので、安全側に立てば震央を美浜原発から一番近い三方断層帯北部(震央距離約10km)と仮定すべきです。この場合、図8-2の破線のグラフから分かるように「三方・花折連動地震(仮称)」の影響はS2の想定約2倍になるのです。

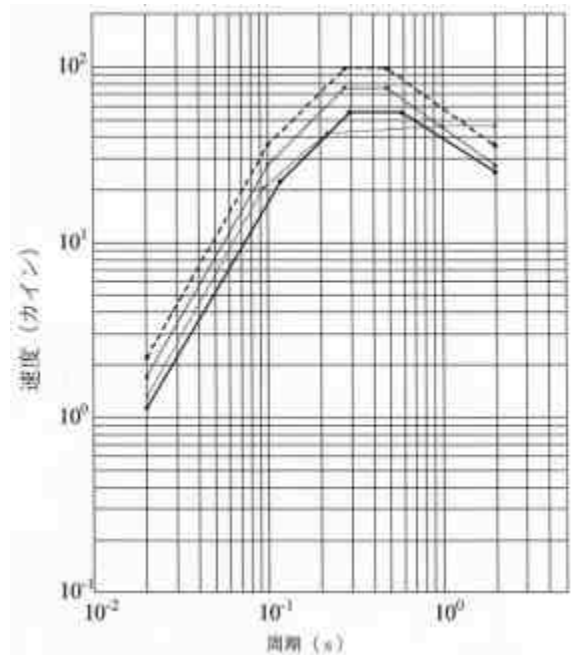
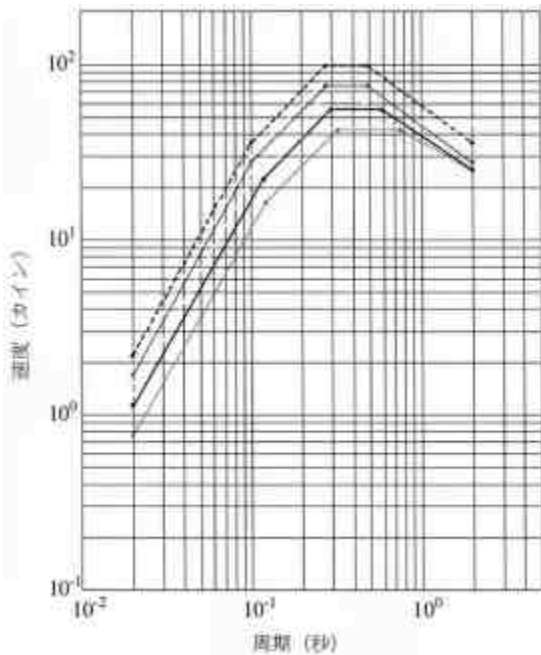


図8-1 (左) および図8-2(右) 三方断層帯と花折断層帯北部の連動地震M7.7と美浜原発の最強地震および限界地震による基準地震動S1 (左) およびS2 (右) の応答スペクトル
 太破線 :震央を美浜原発から三方断層帯への最短距離に置いた場合(震央距離10km)
 細実線 :M7.7に対応する震央域外縁距離約19km以内は地震動が同じと仮定した場合
 太実線 :震央を断層帯の中央に置いた場合(震央距離30km)
 細点線 :図8-1 (左) ではS1、図8-2(右) ではS2の応答スペクトル

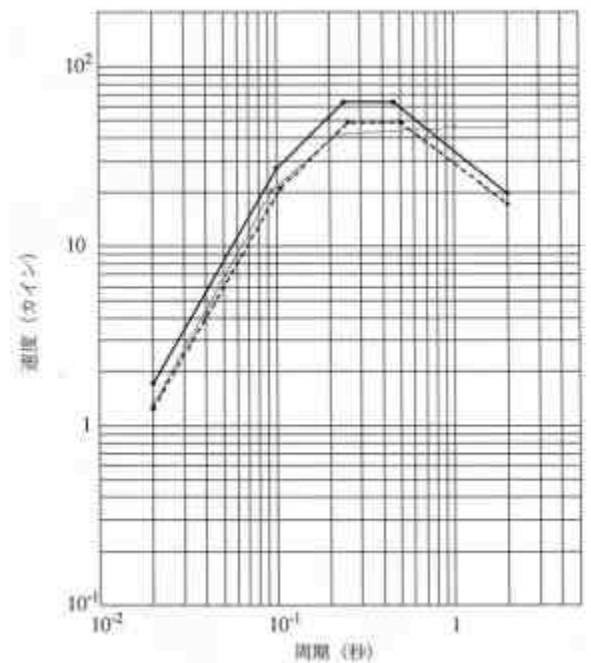
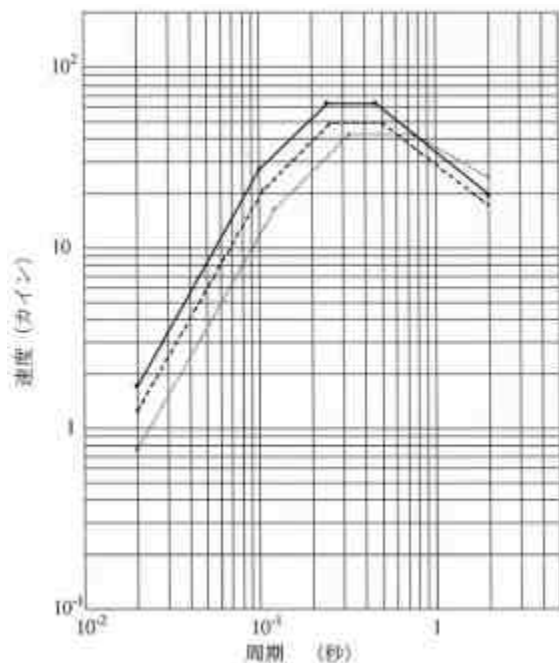


図9-1 (左) および図9-2(右) 浦底・柳ヶ瀬山断層帯の地震M7.2と美浜原発の最強地震および限界地震による基準地震動S1 (左) およびS2 (右) の応答スペクトル
 太実線 :震央を美浜原発から浦底・柳ヶ瀬山断層帯への最短距離に置いた場合(震央距離8km)
 太破線 :震央を断層帯の中央とした場合(震央距離30km)
 細点線 :図9-1 (左) ではS1、図9-2(右) ではS2の応答スペクトル

浦底・柳ヶ瀬山断層帯と 美浜原発の耐震性

断層の長さ地震規模

地震調査委は「柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯」として、本体の断層帯(全長100km M8.2)(図1)と浦底・柳ヶ瀬山断層帯「(図1のG-Fおよび図2のように敦賀半島先端の立石岬から滋賀県余呉町までの25km、M7.2)を評価しています。また、地震調査委は両断層帯の連動の可能性も指摘しています。地震調査委等の浦底・柳ヶ瀬山断層帯に関する評価は次のようになっています。

地震調査委 :長さ5km、M7.2

関西電力 設置許可申請書に記載なし

日本原電 敦賀2号 敦賀3,4号の設置許可申請書のいずれにも記載なし

動燃もんじゅ 設置許可申請書に記載なし

もんじゅ最高裁判決 :言及なし

関電が考慮した「柳ヶ瀬断層(全長)、28km、M7.2」は「柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯」の一部にすぎません。また日本原電は浦底湾の調査を行っていますが、浦底・柳ヶ瀬山断層帯に相当する断層を指摘していないのです。

大崎スペクトルの議論

震央の取り方にもよりますが「浦底・柳ヶ瀬山断層帯」地震の大崎スペクトルも美浜のS2を越える場合があります(図9参照)。美浜原発への影響はこれまでに述べてきた内容とほぼ同じです。

原発の耐震性欠陥で関電・政府を追及しよう

ビルやマンションが崩壊する危険を顧みず建設して売るのは犯罪です。原発の設計用基準地震動を過小評価していることがわかってもらってもそれを放置して運転し続けるのは許されるのでしょうか。チェルノブイリの放射能災害が原発震災でもたらされるような事態は絶対に避けねばなりません。

私たちは全国の皆さんと共に、1995年の阪神淡路大震災以降、原発の耐震性がごまかされ、

過小評価されているのではないかと関西電力や政府の責任を追及してきました。しかし、彼らは基本的に「知らぬ存ぜぬ」を貫き通し、耐震性の不備を認めようとしませんでした。

地震調査委による活断層の長期評価が公表され、改めて電力会社による原発周辺の活断層の過小評価が浮き彫りになっています。宮城県沖地震と女川原発の耐震性においてもこれまでの耐震設計がプレート境界地震やスラブ内地震を過小評価していることが明らかにされています。今回改めて、皆さんと共に原発の耐震性を問うていきたいと考えます。ご協力とご意見をお願いします。

資料

資料1:地震調査研究推進本部地震調査委員会「三方花折断層帯の長期評価について」(03年3月12日)

資料2:同 野坂・集断寺断層帯の長期評価について」(03年6月11日)

資料3:同 柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯の長期評価について」(04年1月14日)

資料4:同 琵琶湖西岸断層帯の長期評価について」(03年6月11日)

資料5:同 湖北山地断層帯の長期評価について」(03年6月11日)

資料6:小松原ほか(00年)地質調査所速報、no.EQ./00/2,89-118

資料7:水野、島崎(02年)、第12回環境地質学シンポジウム講演論文集、219-224

資料8:日本原子力発電株式会社敦賀発電所3号炉及び4号炉の増設に係る追加調査の指示について(経済産業省原子力安全・保安院、05年2月22日)

資料9:もんじゅ訴訟最高裁判決(05年)

資料10:大飯発電所原子炉設置許可申請書(85年2月)

資料11:大飯発電所原子炉設置変更許可申請書(86年2月)

資料12:「原子力発電所の地震に対する安全性・信頼性向上にかかる要望への回答について」(関電95年10月)

資料13:敦賀発電所2号炉原子炉設置許可申請書(79年3月28日、日本原電)

資料14:敦賀発電所2号炉原子炉設置許可申請書一部補正(80年8月19日日本原子力発電株式会社)

資料15:敦賀発電所2号炉原子炉設置許可申請書一部補正(81年4月17日日本原電)

資料16:敦賀発電所原子炉設置変更許可申請書(3,4号炉の増設)(04年3月31日日本原電)

資料17:高速増殖炉もんじゅ原子炉設置許可申請書(80年12月10日、動燃)

資料18:高速増殖炉もんじゅ原子炉設置許可申請書一部補正(83年3月14日、動燃)