

関西電力は基準地震動 S_s を見直したが・・・

実は、これまで以上の「過小評価法」を導入・・・

耐震設計審査指針の改訂を踏まえ、電力会社は昨年(2008年)3月に原発耐震安全性評価結果(バックチェック)の中間報告を原子力安全・保安院へ提出し、原子力安全・保安院と原子力安全委員会がそれぞれの審議会でその妥当性を検討してきました。今はまだ、その審議の最中ですが、電力会社が当初主張していた「活断層の長さ」は短かすぎることが明らかになり、これまで「存在しない」とされていた活断層が「存在する」ことになりました。「近接する活断層は同時に活動する」という地震調査研究推進本部の考え方についても、電力会社や原子力安全・保安院などは当初否定していましたが、取り入れざるを得なくなり、地下で一つの震源断層として同時に活動する断層の長さが長くなりました。その結果、将来起こりうる地震の規模が大きくなったのです。

こうして震源断層の長さや地震の規模の評価はこれまでより現実に近づいたと言えそうですが、肝心の地震動評価がどうも過小評価になっているようです。地震動の評価法には 2 種類があります。過

去の地震観測記録などに基づく経験式による評価法＝「応答スペクトルによる方法」と震源断層を断層モデルで表して地震動をコンピュータでシミュレーションする評価法＝「断層モデルによる方法」の2種類です。ここでは、若狭湾に立地する関西電力の原発をとりあげ、震災を経験された若狭ネット会員(神戸市)による「応答スペクトルによる方法の分析」を参考にして、その問題点を考えてみましょう。

原子力安全・保安院の審議会での議論を経て、関西電力が今年(2009年)3月に提出した新しい評価結果(注1)では、図1のように「大陸棚外縁断層～海底B断層～野坂断層」が一つの断層とみなされ、これによる地震規模(気象庁マグニチュードM)は表1のようにM7.7に相当すると評価されています。関西電力による当初の評価(昨年3月の中間報告書)ではこれらは3つに分断され、「同時に活動することはない」と評価されていたのです。

私たちは「野坂断層が地下で海底B断層につながっており、同時活動を評価すべきだ」と主張して

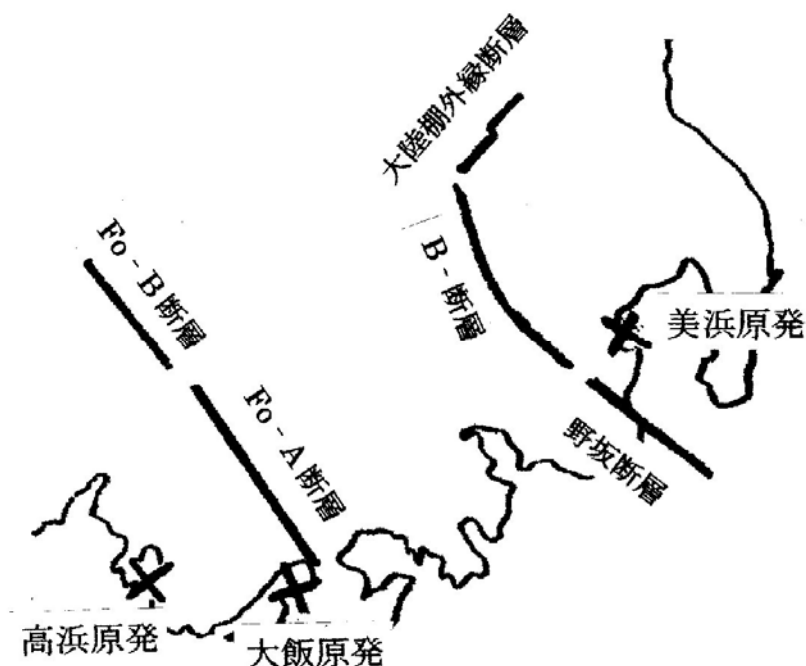


図1. 若狭湾の原発周辺で新たに同時活動すると評価された大きな断層帯

きましたが、関西電力は一貫してこれを強く否定してきたのです。それでも、関西電力は昨年3月の中間報告の中で、こっそり「参考」として野坂断層と海底B断層との「連動」を評価していました。ところが、その地震動を過小算定している疑いがあり、連動評価の具体的なデータを公開するよう執拗に求めたのですが、公開を拒否していました。

関西電力は原子力安全・保安院の審議会で「分断は不自然」、「同時活動を考慮すべし」と指摘され、「自分たちの主張は科学的に受け入れられない」と観念し、野坂断層と海底B断層の連動はもとより大陸棚外縁断層までの同時活動を考慮せざるを得なくなったのでした。その結果、美浜原発のすぐ近くでM7.7の大地震が起こりうるとの評価に落ち着いたのです。ところが、関西電力からは、これまでの活断層の過小評価についての謝罪も、反省の声もきかれません。それどころか、地震動を巧みに過小評価していると思われるのです。

また、図1のように大飯原発近くを走る海底断層、FO-A、FO-B 断層についても、関西電力は昨年3月の中間報告では、これらを切り離して評価していましたが、表1のように一連の断層として評価し、マグニチュードM7.4 の地震を起こしうるとしています。

原子力安全・保安院の審議会ではこれら以外の活断層についても、たとえば、敦賀半島対岸の越前海岸にそって走る「和布(めら)一干飯崎(かわいざき)沖断層・甲楽城断層」と「柳ヶ瀬断層及び鍛冶屋断層～関ヶ原断層」についても、長さ120kmに渡って連なるこれらの断層帯が同時に活動する場合を想定することになりそうですが、ここでは表1にあげる2つの断層帯を主に取り上げます。

関西電力は耐専スペクトル法(注2)を使って応答

表1 検討用地震の規模(気象庁マグニチュードM)、等価震源距離(Xeq)、断層長さ(L)

検討用地震(断層名)	M	Xeq(km)	L(km)
大陸棚外縁～B～野坂断層	7.7	10.3	49
FO-A～FO-B 断層	7.4	10.5	35

スペクトルを予測していますが、「気象庁マグニチュードがM7.7 やM7.4 で等価震源距離(Xeq)が10km 程度と短い場合にはこの方法は適用できない」としています(関西電力は耐専スペクトルの適用範囲を等価震源距離 Xeq が M7.7 で約 20km以上、M7.4 で約 18km以上としています)。そこで、耐専スペクトルに代わる方法として「距離減衰式」による方法を採用します。この距離減衰式による方法では、耐専スペクトルが適用できる範囲においても、応答スペクトルの値が耐専スペクトルより小さく評価される傾向にあります。「耐専スペクトルの適用範囲外」とされる近距離では一層過小評価されている可能性があります。ここでは、それを具体的に示しましょう。

関西電力は9種類の距離減衰式を用いていますが(注3)、これらの中では、図2のように、Chiou と Youngs の方法(以下「C&Y」と略す)による応答スペクトル(以下「C&Y スペクトル」と略す)が、原発にとって重要な周期 0.4 秒以下で最も大きな値になっています(注4)。そこで C&Y スペクトルと耐専スペクトルをまず比較してみましょう。

注1 関西電力株式会社:「基準地震動 Ss の見直しについて」、総合資源エネルギー調査会原子力安全保安部会耐震構造設計小委員会地震津波地質地盤合同 WG・C サブグループ、合同C12-4-2(2009年3月3日)

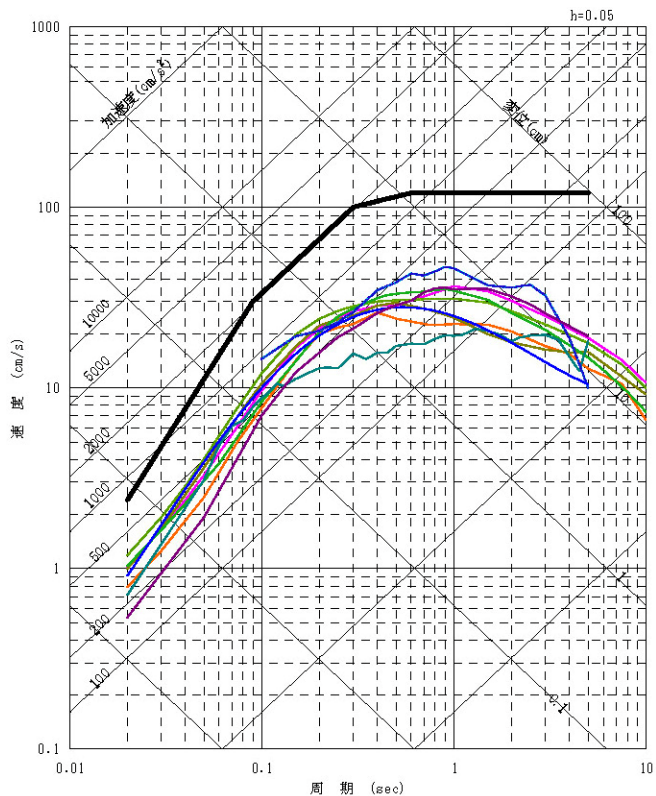
注2 この奇妙な名称は、日本電気協会の「原子力発電耐震設計専門部会」、略称「耐専部会」のワーキング・グループが作成したことによるらしい。

注3 注1の第35図(美浜原発に対する大陸棚外縁～B～野坂断層の応答スペクトル)および第37図(大飯原発に対するFO-A～FO-B断層の応答スペクトル)

注4 図2のように周期 0.1～0.2 秒付近で片岡・他の方法が僅かに大きな値を与える場合がある。

美浜原発 — 大陸棚外縁～B～野坂断層の 加速度応答スペクトル —

M7.7地震に対する耐専スペクトルとC&Yスペクトルを図3に示します。この図では応答スペクトルとして加速度応答値を縦軸にとっています。建物や機器の固有周期を横軸にとっていますので、各周期に対応する縦軸の加速度応答値がこの地震によって建物や機器に発生する最大加速度になりま



- Abrahamson and Silva (2008)
- Boore and Atkinson (2008)
- Campbell and Bozorgnia (2008)
- Chiou and Youngs (2008)
- Idriss (2008)
- Kanno et al. (2006)
- 片岡・他(2006)
- 内山・翠川(2006)
- Zhao et al. (2006)
- 見直しSs

図2 美浜原発に対する大陸棚外縁～B～野坂断層の速度応答スペクトル(注3)

(斜め 45° の線が加速度応答値の目盛りになっており、このグラフから加速度応答値を読み取ると図3の C&Y スペクトルおよび基準地震動 Ss の加速度応答スペクトルが得られる)

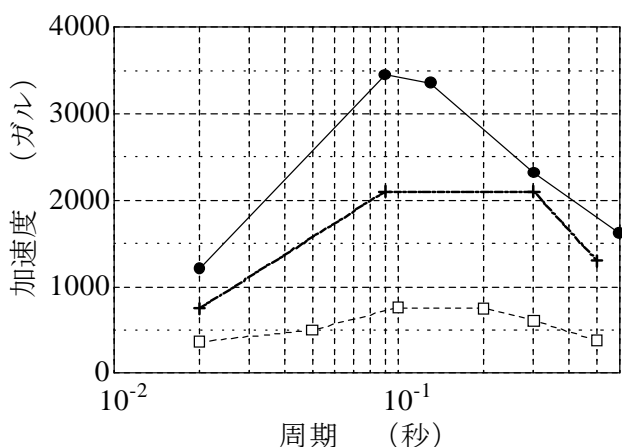


図3 M7.7 地震に対する耐専スペクトル法による加速度応答スペクトル($X_{eq}=10.3\text{km}$) (実線—●—)と距離減衰式による C&Y スペクトル(破線—□—、速度応答スペクトルを描いた図2の Chiou and Youngs のグラフを加速度応答値について描き直したもので同じグラフ)および Ss (一点鎖線—+—)

す。これに建物や機器の質量を掛けると、地震によって建物や機器に加わる力を評価することができます。図3の一番上が耐専スペクトル、2番目が関西電力によって設定し直された基準地震動 Ss の応答スペクトル、一番下が C&Y スペクトルです。

図3から明らかなように、距離減衰式の手法による C&Y スペクトルは耐専スペクトルの約3分の1から4分の1にすぎません(注5)。

関西電力は今回、基準地震動 Ss による「地震動の最大加速度(加速度スペクトルの周期 0.02 秒の加速度値)」を見直して 600ガルから750ガルに引き上げたと、いかにも安全性が高まったように主張しています。しかし図3に見られるように、750ガルは耐専ス

注5 図3では加速度の X_{eq} 依存性が分からないが、これは以下になっている。下に示す図 A1 の実線は耐専スペクトルの 0.02 秒における加速度値(いわゆる地震動の最大加速度)を示しており、 X_{eq} が短くなると大きくなる。関西電力は、M7.7 の場合、耐専スペクトルの適用範囲を $X_{eq} > \text{約 } 20\text{km}$ としているから、 X_{eq} が 20km付近では地震動の最大加速度は約 500ガルであり、 X_{eq} が長くなると徐々に減少し、約 25kmで 400ガルになることは認めている。ところが、距離減衰式の C&Y スペクトルでは X_{eq} が 10km付近で約 400ガル(図 A1 の□印)であり、耐専スペクトルの適用範囲である X_{eq} が約 25kmのときの値に相当する。関西電力はこの矛盾に触れようとしていない。関西電力が今回見直した Ss (△印)についても、その地震動の最大加速度は、耐専スペクトルでは適用範囲外にはなるが、 X_{eq} で約15km地点の値に相当する。

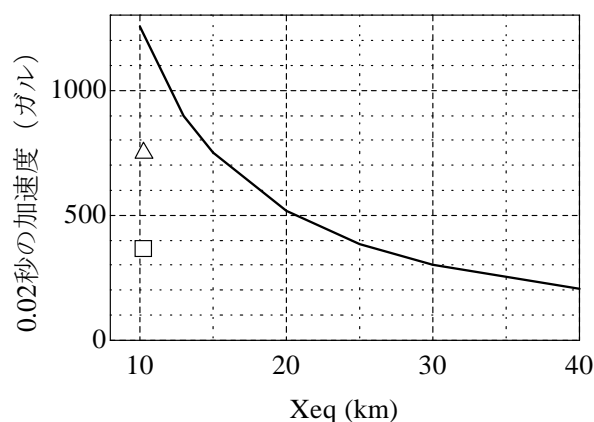


図 A1 M7.7 地震の最大加速度値(加速度スペクトルの 0.02 秒における値)と X_{eq} の関係。

- 実線: 耐専スペクトルの最大加速度の X_{eq} 依存性
- : 距離減衰式 (Chiou & Youngs の方法)による地震動の最大加速度値 (関西電力の図からの読取値)
- △: 見直された Ss の最大加速度値 (750ガル)

ペクトルによる値のおよそ半分程度です。このように、関西電力が地震動の最大加速度を600ガルから750ガルに見直したところで、美浜原発の耐震安全性が保障されているとは言えません。しかも、この耐専スペクトルの値は「等価震源距離が近すぎて適用できない」とされているのですが、後で述べるように、この耐専スペクトルの値でも過小評価になっている可能性があるのです。

さらに、図3で明らかなように、地震動の最大加速度(周期0.02秒の加速度値)のみならず、全周期帯で基準地震動 S_s の応答スペクトルは「適用範囲外」で不採用とされた耐専スペクトルをはるかに下回っています。関西電力が耐専スペクトルを参考値としても記載せず、距離減衰式の手法で代替した理由は、耐専スペクトル法では極めて不都合な真実が明らかになるからではないかと思われます。

大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層、C断層のデータの比較

関西電力の見直し報告(注1)から美浜原発に影響を与える三つの断層(大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層、C断層)に関するデータを整理すると、およそ表2のようになります(三方断層は野坂断層の西方にある断層、C断層位置は図5を参照)。表2の加速度値は次のようにして求めました。大陸棚外縁～B～野坂断層の応答スペクトルについては図2または図3のC&Yスペクトル(距離減衰式でほぼ最大のもの)から周期0.02秒および0.1秒における加速度応答値を読み取り、三方断層やC断層については耐専スペクトルを描いた図4から横軸の周期0.02秒および0.1秒における加速度応答値(斜め45°の目盛)を読み取りました。

表2において、まず三方断層と大陸棚外縁～B～野坂断層を比較すると、三方断層の地震規模は小さく(エネルギー規模で5分の1以下)、震源距離は遠いのに地震による加速度は大きくなっています。

また、C断層による地震のエネルギー規模は大陸棚外縁～B～野坂断層の約16分の1ですが、地震の加速度応答値は大陸棚外縁～B～野坂断層

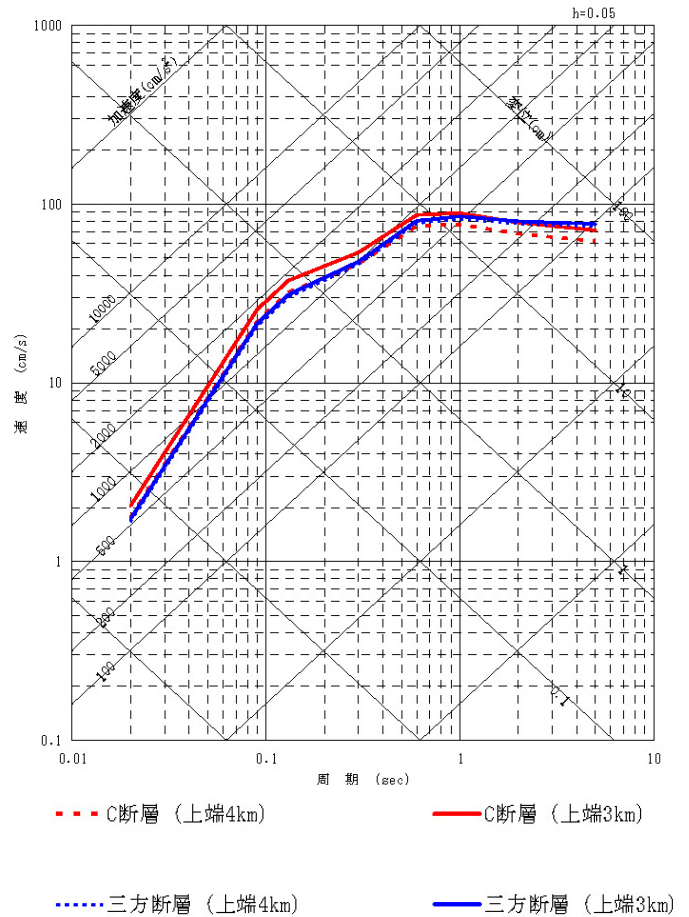


図4 美浜原発に対する三方断層およびC断層の耐専スペクトル法による速度応答スペクトル



図5 美浜原発の直下にもぐり込んでいるC断層

のものよりはるかに大きくなっています。

これらは図2と図4を直接比較しても明らかであり、この違いを震源距離の差だけで説明することはできません。関西電力はこのような興味深い「現象」に気づいているか否かは分かりませんが、これに関する合理的な説明はありません。

表2 大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層およびC断層の地震規模(M)、等価震源距離(Xeq)、加速度応答スペクトルの周期 0.02 秒と約 0.1 秒における加速度応答値、および応答スペクトルの計算法(「距離減衰」法と「耐専」スペクトル法)

断層名	M	Xeq(km)	周期 0.02 秒の加速度応答値(ガル)	周期約 0.1 秒の加速度応答値(ガル)	計算法
大陸棚外縁～B～野坂断層	7.7	約 10	約 400	約 750	距離減衰
三方断層	7.2	約 12	約 530	約 1500	耐専
C 断層	6.9	約 8	約 630	約 1650	耐専

大飯原発 -FO-A～FO-B 断層 M7.4 地震-

関西電力は、M7.4 の場合、耐専スペクトルの適用範囲を等価震源距離 Xeq で約 18km以上とし、FO-A～FO-B 断層の Xeq は 10.5kmと短いので耐専スペクトルを適用できないとしています。そして、大陸棚～B～野坂断層の場合と同様に、FO-A～FO-B 断層についても、図6の一番下のグラフのように距離減衰式を用いて応答スペクトルを評価しています。図6で一番上が適用除外とされた耐専スペクトル、これと 0.15 秒付近で交差している 2 番目のグラフが見直された基準地震動 Ss の応答スペクトルです。

図6を見ると、関西電力はここでも応答スペクトルの著しい過小評価を行っていることがわかります。距離減衰式の手法による加速度応答スペクトルは耐専スペクトル法によるものの 2 分の 1 から 3 分の

1にすぎません。また、基準地震動 Ss は、周期約 0.15 秒以下の領域では耐専スペクトルを下回っています。これでは、美浜原発と同様に、大飯原発でも耐震安全性が保証されているとは全く言えません。

耐専スペクトル法も過小評価

ここで注意すべきことは、特に近距離地震の場合、耐専スペクトル法による地震動評価はもともと小さすぎる(過小評価である)可能性が高いということです。

新潟県中越沖地震のとき柏崎・刈羽原発で観測されたデータ、能登半島地震のとき志賀原発で観測されたデータによれば、観測値が耐専スペクトル法による予測値より 2～6 倍も大きくなっています。また、防災科学技術研究所の観測データをみると、岩手・宮城内陸地震などの近年観測された地震の応答スペクトルはやはり耐専スペクトルを2～3倍またはそれ以上になっている場合が多くあります。

このように耐専スペクトルにより地震動が過小評価されている可能性は中越沖地震のときの柏崎・刈羽原発での観測データに固有の現象ではなく、ごく一般的に見られるものです。したがって、耐専スペクトルを用いる際には、美浜、大飯、高浜原発での実測データによる応答スペクトルと比較し、適用できるのかどうかを検討すべきですが、肝心の M7クラスの地震観測記録が存在しないのです。

すでに見てきたように、距離減衰式による応答スペクトルは、耐専スペクトル以上に地震動を過小評価することになります。これはまさにとんでもない耐震偽装といえるのではないのでしょうか。

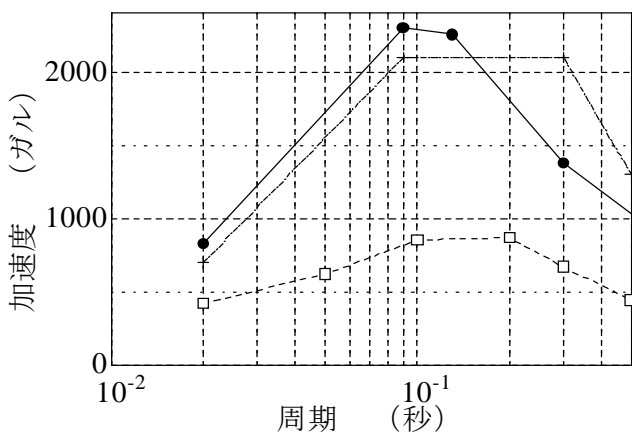


図6 M7.4 地震に対する耐専スペクトル法による加速度応答スペクトル(Xeq=10.5km、実線—●—)と距離減衰式による加速度応答スペクトル(C&Yスペクトル、破線—□—)および Ss(一点破線)

直下地震の可能性

C断層と美浜原発の位置関係は先に示した図5のようになっています。図5には示されていませんが、C断層の断層面は美浜原発側に傾いていて断層面は原発敷地の下に向かって潜り込んでいます。美浜原発はまさに断層面に乗っており、文字通り、直下地震におそわれる可能性があります。

さて、宮城・岩手内陸地震(M7.2)のとき、そのような直下地震の観測データが得られています。それは防災科学技術研究所が宮城県に設置していた一関西(いちのせきにし)地下観測点で得られたものですが、ここでの観測値は耐専スペクトル法による予測を越えています(注6)。

FO-A~FO-B断層の場合にも、断層面が10度ほど大飯原発側に傾けば、原発サイトは断層面南端の真上になります。また、断層と原発サイト間の最短距離は約2kmしかなく、沖合から陸地に向かって断層面の破壊が進行すればより強い地震動が原発に加わる可能性もあります。C断層の場合も、断層面の破壊が北から南に進行すれば、同様のこ

注6 岩手・宮城内陸地震(2008.06.14、本震M7.2、震源深さ10km(気象庁))のとき、一関西地下観測点(震央距離3km、地下260m、 $V_s=1810\text{m/s}$ 、新生代新第三紀)の観測データと三方断層(M7.2、 $X_{eq}=12.4\text{km}$)に対する耐専スペクトル(関西電力発表)を比較してみる。三方断層による地震と岩手・宮城内陸地震の気象庁マグニチュードは同じであり、震源距離もほぼ等しいと考えられる。このときの観測スペクトルの概略は図8のようになっている(防災科学技術研究所のデータより作成)。この図から分かるように、観測スペクトルは三方断層に対する耐専スペクトルを越えている。

もともと耐専スペクトルは地下観測位置の上にある地層の影響を取り除いた「はざとり波」の応答スペクトルと比較すべきものである。これは、周期にもよるが、観測スペクトルの2倍程度にはなる。したがって、観測波のはざとり波の応答スペクトルと耐専スペクトルの差は一層大きくなる。

一関西の震源断層からの等価震源距離 X_{eq} を約8kmと短く仮定すると、その耐専スペクトルは三方断層による耐専スペクトルの約1.6倍になる。それでも地震観測記録の応答スペクトルは一部で耐専スペクトルを越え、観測波のはざとり波を用いれば2倍程度に上がるため、周期0.02~0.5秒の範囲で観測値(はざとり波)の方が大きくなる。

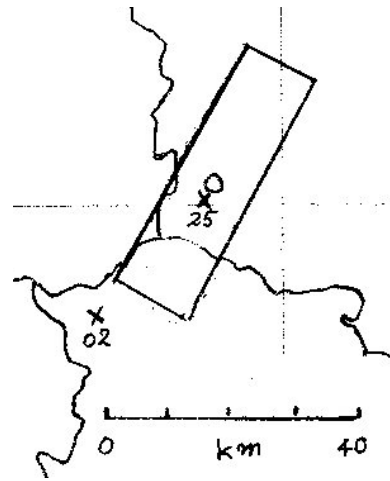


図7 岩手・宮城内陸地震の断層面の略図(図の長方形)(○印:震央位置、×25:一関西観測点)

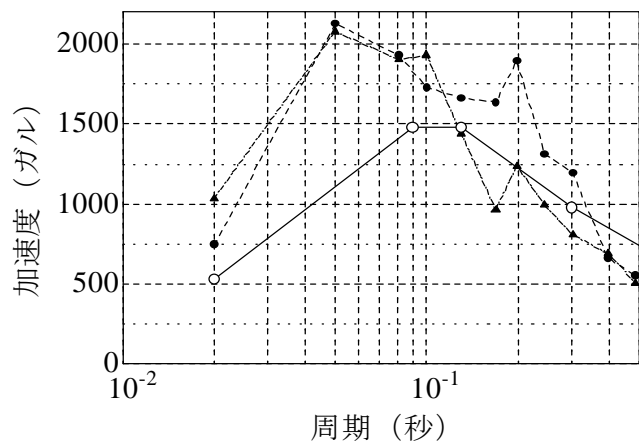


図8 一関西(いちのせきにし)観測スペクトル(●:東西、▲:南北)と三方断層の耐専スペクトル(○)

とが言えます。

C断層の地震規模の想定は安全側に立っていない

想定地震動の大きさを小さめに評価するもう一つの手口は、もちろん地震規模、マグニチュードをできるだけ小さく設定することです。関西電力によるC断層の評価に基づき、この点について考えて見ましょう。

さて、昨年3月の当初の関西電力報告では、C断層の地震規模はM6.9、 $X_{eq}=8.9\text{km}$ (アスペリティ考慮、上端深さは4km)となっていました。今年2009年3月3日の資料(注1)に掲載されているC断層の耐専スペクトル(X_{eq} の値は載っていない)は、昨年3月報告のものより約15%大きくなってい

ます。今回は、 X_{eq} の評価のとき断層上端深さ(3km)とアスペリティの両者を不確かさの考慮に入れて $X_{eq} \approx 8.2\text{km}$ としていると思われます。そこで、M6.9 で $X_{eq}=8.2\text{km}$ とすると、今回掲載された耐専スペクトル(図9の△)を再現できます。

関西電力の報告ではC断層の地震規模はM6.9となっていますが、以下に見るようにMの値はこれより大きくなる可能性が大いにあります。C断層のMを7.1と仮定し、 $X_{eq}=8.2\text{km}$ とすると、耐専スペクトルはSsを数%上回り、M7.2とすればSsを完全に越えます(図9参照)。そこで、C断層のMの評価を

検討してみましょう。

C断層の地震規模の評価

関西電力は、表3のように断層モデルから断層面積(S)を335 km²と求め、これから入倉の式により地震モーメント M_o (6.26×10^{18} N・m)を求め、さらに、これを変換して表4のように気象庁マグニチュードをM6.9としています。

さて、若狭ネットニュース 112号(p. 14~17)、116号(p. 7)に詳しく解説されているように、関西電力が用いた入倉の式は、Sと M_o の関係を求める他の評価法(武村の式)、あるいは断層長さなどから M_o を推定する方法(Fujii, Shimazaki、中央防災会議)に比べて、 M_o の値が著しく小さくなります。

この点を指摘している中央防災会議の資料には(若狭ネットニュース 116号 p.7 参照)、これらの地震規模の評価がモーメントマグニチュード M_w で比較されています。たとえば、立川断層帯(断層面積約400 km²)の地震規模を入倉の式で予測すれば $M_w \approx 6.5$ 、これに対して武村などの評価はすべて $M_w \approx 7.0$ と予測しています(注7)。

表4から分かるように、武村の式を適用してC断層の地震規模を求めると、 $M_o \approx 29.5 \times 10^{18}$ N・mとなります。これは関西電力が評価した地震規模の約5倍に相当します。関西電力は決して安全側に立った地震規模評価をしていないことがよく分かります。

他方、松田式から地震規模を求める際には注意が必要です。というのは、C断層は垂直(90°)ではなく60° 原発側へ傾斜し、二つの断層が地下で交差しているからです。関西電力は地下へ行くほど広い台形の形をしていると想定しています。また、関西電力は震源断層上端が深さ4kmにある場合と深さ3kmにある場合を想定しており、両者で断層の長さに少し差がありますが、表3のように、地表(海底)での活断層の長さは約18km、震源断層の上端は約19km、中央は約21km、下端は約23kmになります。したがって、断層の地表長さや断層上端長さからは松田式よりM6.9となり、断層中央長さ

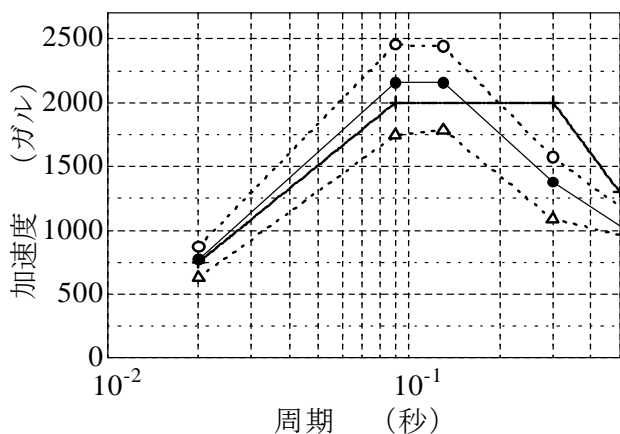


図9 美浜原発の耐専スペクトルとSsの比較
 △(破線): 関西電力のM6.9の耐専スペクトル(読み取り、 X_{eq} は記載なし)
 ●(実線): M7.1、 $X_{eq}=8.2\text{km}$ 、
 ○(点線): M7.2、 $X_{eq}=8.2\text{km}$ 、
 +(一点鎖線): Ss

表3 C断層の断層面積(S)、長さ(L)、断層幅(W)

S(km ²)	断層の長さL	断層幅W
約335	地表長さ 約18km 断層上端 約19km 断層中央 約21km 断層下端 約23km	約16km

表4 評価方式によるC断層の地震規模の違い:
 地震モーメント M_o ($\times 10^{18}\text{N}\cdot\text{m}$)、モーメントマグニチュード M_w 、気象庁マグニチュード M

評価方式	M_o	M_w	M
入倉の式 (関西電力が使用)	6.26	6.46	6.9
武村の式	29.6	6.91	7.5

では M7.0、断層下端では M7.1 になります。原子力安全委員会は松田式を適用する際には、地表の活断層長さをそのまま松田式に代入するのではなく、地下にある震源断層の広がり considering 断層長さを評価し、松田式を適用すべきであるとしています。ところが、地下の震源断層長さの評価法が曖昧であるため、C 断層のように傾斜し、地下で 2 つの断層が交差しているような場合にどのように評価すべきであるのかについては不確定です。2 つの交差した断層が複雑な破壊伝播で台形からはみ出すような形で活動するかもしれないからです。震源断層を台形で表すのはあくまで断層モデルのための単純化ですので、実際の震源断層の広がり断層下端の約 23km またはそれ以上になる可能性があり、松田式によれば M7.1 またはそれ以上になる可能性もあります。

C 断層の耐専スペクトルは Ss を越える

耐専スペクトルの計算では、気象庁マグニチュード (M) がパラメータになっていますから、地震モーメント M_0 を気象庁マグニチュード M に変換する必要があります。表 4 に見られるように、M で比較すると、C 断層に対する M の値を、関西電力は 6.9 としていますが、S と M_0 の関係に対して武村の式を適用した場合には、M は約 7.5 になります。

したがって、C 断層に対する M の値が 7.2 程度になることは大いにあり得ると思われます。この場合でも耐専スペクトルが Ss を 15~20% 上回りますが (図 9)、M を 7.5 とすれば当然耐専スペクトルが Ss を越え約 1.7 倍になります。しかも、これまでにはしばしば指摘されてきたように、耐専スペクトルには大きな過小評価が伴うことを忘れてはなりません。

関西電力は最も安全側に立った評価に直すべき

総理大臣を長とする中央防災会議は地震規模の想定法を検討し、現時点での一定の見解を出しています。関西電力はその中でも地震規模が最小になる方法を採用しています。このことは関西電力が

耐震安全性をないがしろにしている何よりの証拠だと言えるのではないのでしょうか。

また、関西電力は昨年 3 月の中間報告と今年 3 月の見直し報告で大きな方針転換をしています。耐専スペクトルなどの応答スペクトルを求める場合に必要な気象庁マグニチュードの値について、関西電力は断層長さから松田式を用いて得られる値ではなく、断層面積から入倉式を用いて得られる値を採用していました。日本原電や日本原子力研究開発機構も、関西電力と同じ断層を評価しているため、同様の方法を採用していました。ところが、関西電力を含む 3 者は今回、この方針をこっそり転換し、他の電力会社と同様に、松田式から気象庁マグニチュードを求めています。しかし、地下の震源断層長さを評価して松田式に適用するのではなく、地表の活断層長さをそのまま代入する方法を採用しており、C 断層のように地下で傾斜し、2 つの断層が交差している事情は何も考慮していません。これでは地震規模が過小評価されたままであり、耐震安全性は保証されないのです。

注 7 S と M_0 の関係を表す入倉の式と武村の式は図 A2 のようになっている。

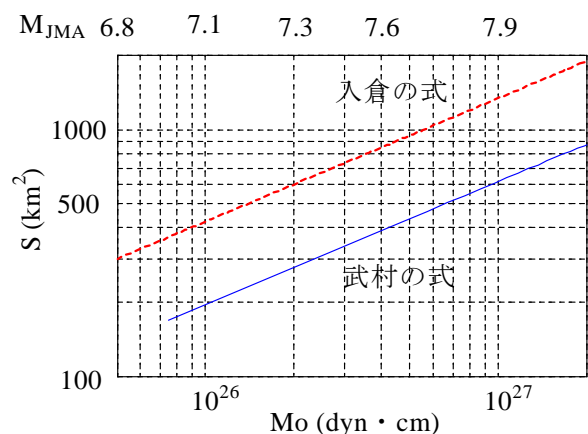


図 A2 断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係。破線：入倉の式、実線：武村の式。 M_{JMA} ：気象庁マグニチュード M

例えば $S = 400 \text{ km}^2$ とき、入倉式では $M_0 \approx 1 \times 10^{26} \text{ dyn}\cdot\text{cm}$ であるが、武村式では $M_0 \approx 4.5 \times 10^{26} \text{ dyn}\cdot\text{cm}$ となる。このように同じ断層面積でも武村の式では M_0 (したがって地震のエネルギー) は 4~5 倍になる。地震規模が同じになる断層面積を比較すると、たとえば M_0 が $3 \times 10^{26} \text{ dyn}\cdot\text{cm}$ になる断層面積は、武村の式では約 300 km^2 であるが、入倉式では約 700 km^2 である。