

関電の FoB-FoA-熊川断層連動の評価——包絡線を考慮せず

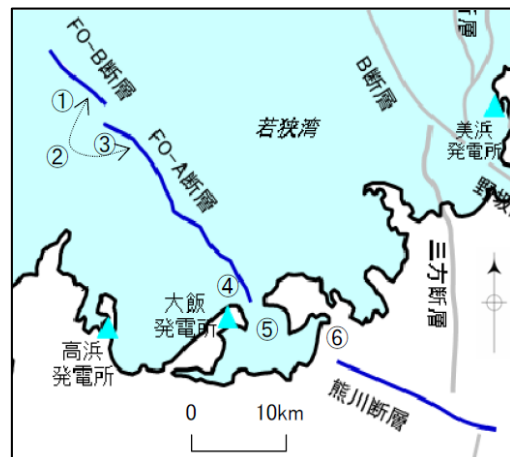
3 連動では約 1000 ガル以上となり、運転は許されない

2012. 5. 4 美浜の会

関電は 4 月 23 日の地震・津波意見聴取会に、FoB-FoA-熊川断層が 3 連動した場合の大飯原発に関する地震動の評価結果を提出した(資料 1)。そのうち断層モデルを用いた評価については、すでに 2 月 29 日に「参考」として報告していた(資料 2)。しかし耐震設計審査指針では、基準地震動について、断層モデルと応答スペクトルに基づく方法の双方で評価せよと指示されている。断層モデルだけでは指針違反だとの批判を受けて、原子力安全・保安院はもう一つの方法でも評価するよう指示していた。その結果、今回の報告で関電は、応答スペクトルに基づく方法による評価も付加したのである。

しかし、この報告には次のような大きな問題がある。

- ① 指針に基づいて 2 つの方法で評価するなど新たな基準地震動を求める方向に近づいてはいるが、さまざまな事例の地震動を提示するにとどまり、全体を総括するように包絡線を引いて新たな基準地震動を求めるような詰めの作業はしていない。
- ② 応答スペクトルによる評価を加えてはいるが、通常なら主要な地震動となるはずの「耐専式」による評価は、近距離のため適用不可能として行っていない。それに代えて種々の距離減衰式を用いているが、それらは全体的に過小評価となり、結果はほぼ現行基準地震動内に納まる。しかしこの結果は断層長さが右図のようにほぼ 2 倍近くになることからすれば感覚的に受け入れがたい。



現行では FoB-FoA 断層(約 36 km)の連動をもって基準地震動としているが、新たに熊川断層を加えると全長約 63 km となる。

関電に代わって包絡線を引くと、少なくとも約 1000 ガルになることを以下で示そう。関電が示した事例では最大 760 ガルであり、この場合の安全性評価を行うよう保安院は指示しているが、これは正当なやり方ではない。新たな基準地震動を策定し、それに基づいて安全性評価を行うべきである。ただ、たとえ関電の 760 ガルでも、従来の評価方法によれば制御棒の挿入時間は許容値の 2.2 秒を超えるので、大飯 3・4 号の運転が許されないことは明らかである。

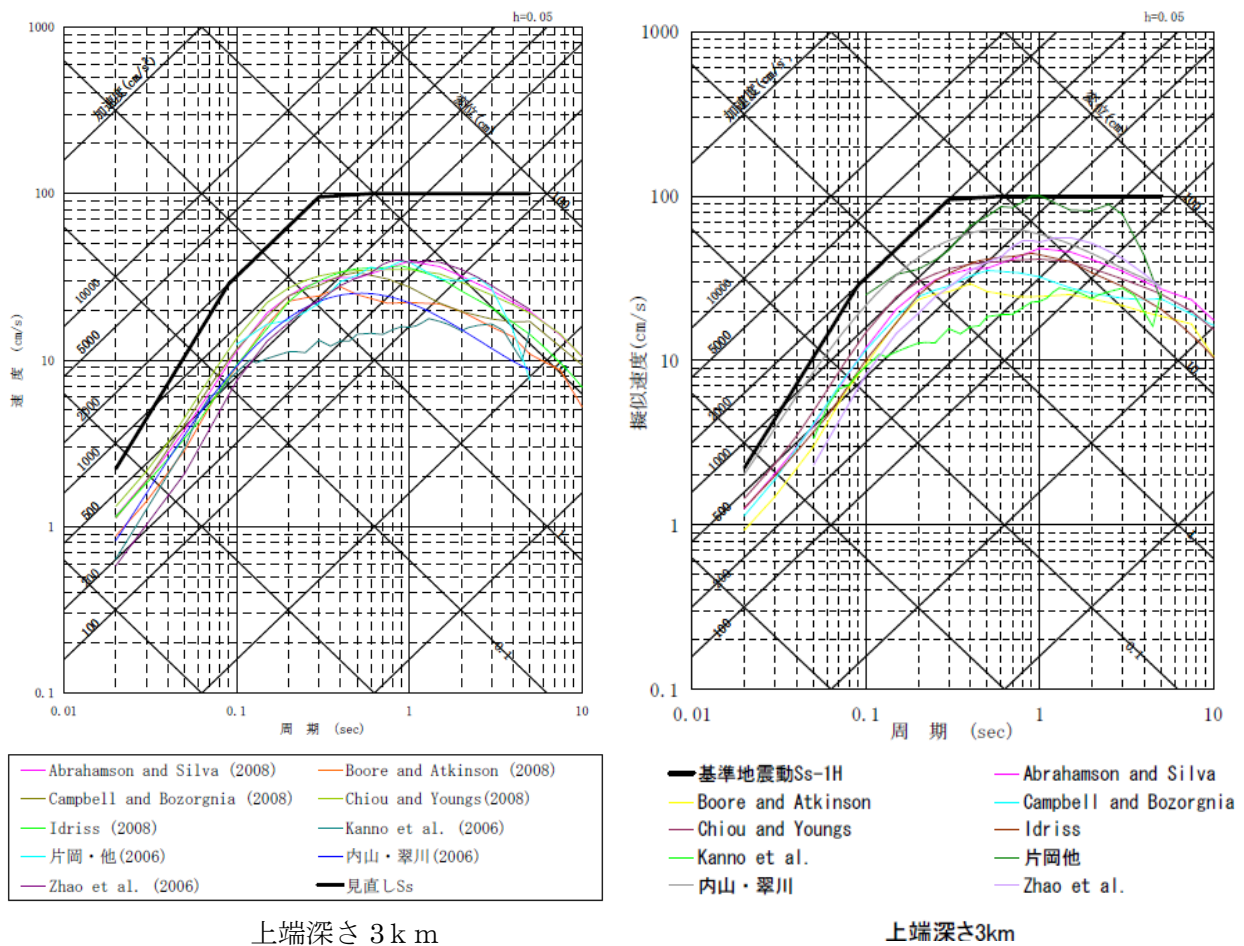
1. 種々の距離減衰式による結果

関電は今回 4 月 23 日に、3 連動の場合の応答スペクトルに基づく方法として、種々の距離減衰式による評価結果を新たに報告した。その結果は、2 頁図 1 右図が示している(資料 1、11 頁)。図 1 左図は、現行の FoB-FoA 断層の 2 連動の場合の、同じく種々の距離減衰式に基づく評価結果である(資料 3、37 頁)。その太い黒線は、2 連動の場合の 700 ガルの基準地震動を示しており、距離減衰式の結果だけでなく、後の断層モデルによる結果をも包絡するように「裕度を考慮して策定」されたものである(資料 3、32 頁)。図 1 右図では、その 2 連動の場合の包絡線が比較のために引用されているだけで、3 連動の場合の新たな包絡線は策定されていない。

距離減衰式を用いることについて、関電の今回の報告書では「応答スペクトルに基づく地震動評価」の項で次のように述べている（資料1、1頁）。「耐専式の適用性を検討し、適用が難しいと判断した場合は、断層モデルを用いた地震動評価結果を重視し、断層最短距離を用いた距離減衰式による評価を実施」。これは現行と同じ考え方で具体的にどのような計算をしたのかは不明だが、このようなやり方では過小評価になる可能性があると思われる。実際、美浜原発の場合を見ると、「耐専式」の結果が支配的で、断層モデルによる結果をも上回り、種々の距離減衰式による結果は小さな値にしかっていない（資料3、33頁、34頁、35頁の比較）。

結局、大飯原発に対しては、断層との距離が近すぎて「耐専式」が使えないとして、小さな値になる距離減衰式による方法を適用するので、次の断層モデルの方が支配的となる。

図1 基準地震動 Ss と応答スペクトル（距離減衰式）に基づく地震動評価
2連動（資料3 37頁） 3連動（資料1 11頁）



2. 断層モデルによる結果

断層モデルによる結果は、3頁図2右図のようになり（資料1、16頁）、これは関電が2月29日付で提出した「参考」と同じである（資料2、第2図）。図2左図が従来の2連動の場合である（資料4、30頁）。3連動では値が大きくなり、2連動の場合の現行基準地震動 Ss の太い線を数か所（数個の周期）で越えている。そのため、これらを包絡するような新たな基準地震動を策定する必要があるのは明らかである。

ところが、保安院は3月28日の地震・津波意見聴取会で、大飯原発で3連動の場合は760が

ルになるという評価を妥当とし、その地震動で安全評価を行う必要があるとした（資料5、2頁）。

3連動で760ガル（資料1、17頁によれば正確には759ガル）と称しているのは、グラフの横軸が0.02秒のときの加速度値が、最大で760ガルになる線が1本あるということである。3頁図3右図で、太い線（700ガル）のわずか上に見えている線が0.02秒のときに760ガルとなっている。2連動の場合では、図3左図で591ガルが断層モデルでの最大値となっている。つまり、2連動で591ガルが3連動になると760ガルになったことを意味している。

図2 基準地震動 S_s と断層モデルの結果（短周期1.5倍）

2連動（資料4 30頁）

3連動（資料1 16頁）

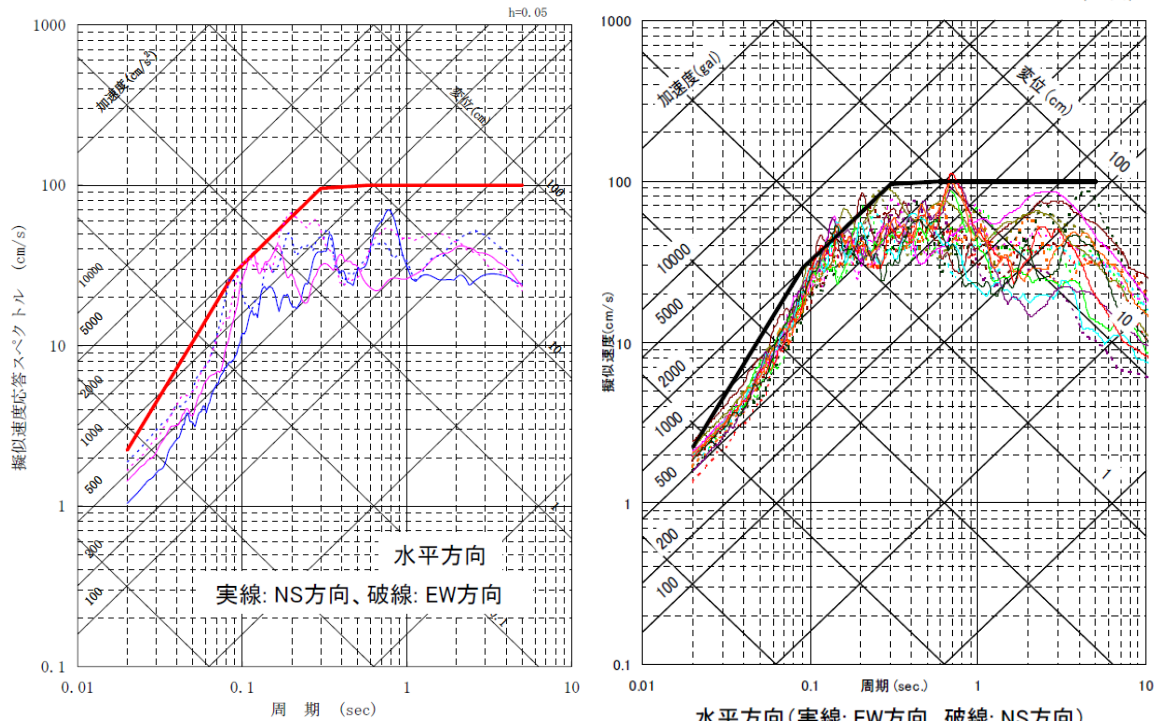
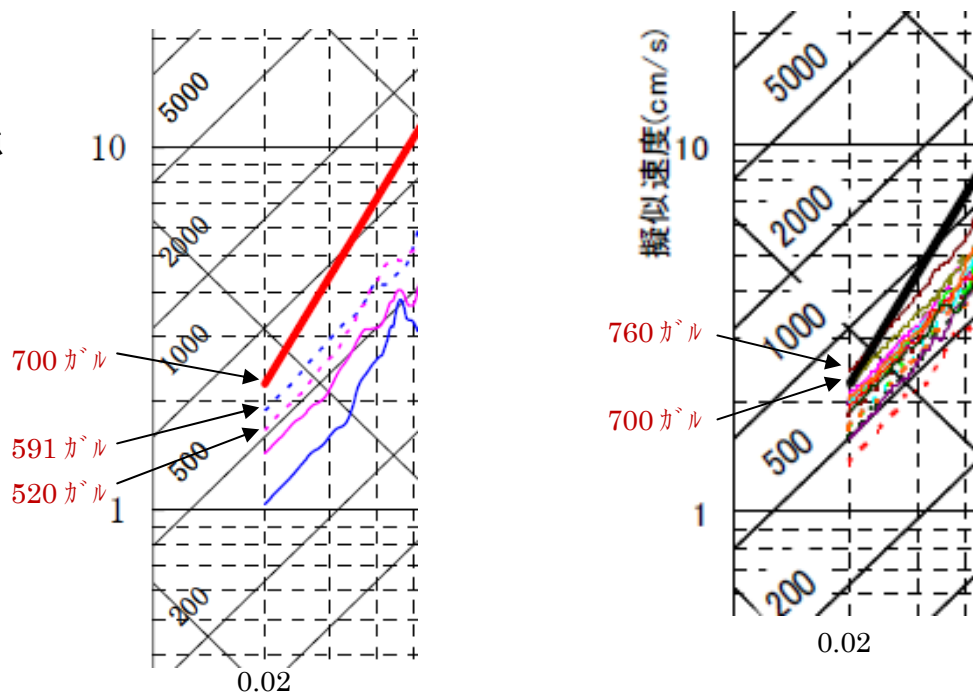


図3
上図のうち
0.02秒時点
の拡大図



591ガルは東西方向破壊開始点1

760ガルは東西方向

つまり 760 ガルは一つの事例を示しているだけなのだ。それだけを取り出す方式ではなく、これらすべての事例結果を包絡するように、さらに「裕度を考慮して」新たな基準地震動を策定し、それに基づいて安全性評価を実施すべきである。

3. 3連動の場合の包絡線

前記のように関電は「耐専式」を適用除外し、種々の距離減衰式を適用したが、その結果は比較的小さな値しかだしていない。それゆえ、断層モデルによる結果を包絡するような線を引けば、それは全体を包絡するようになるであろう。その結果は4頁図4で示される。この図の元は、図2右図と同じで、断層モデル（上端深さ4 km）で短周期を1.5倍したケースについて関電が示したものである（資料2、第2図）。

その図に裕度なしのギリギリの包絡線を描いたのが太い赤の破線であり、これは下側の太い実線（700ガルの現行基準地震動）を上へ一定値だけ平行移動させている（注：グラフを何倍かすると、対数目盛では、一定値だけ上に引き上げることになる）。この点線の0.02秒のときの値を読むと、約1000ガルになる。つまり、新たな基準地震動は、裕度を加味すると1000ガル以上になると考えられる。

なお、上側の太い実線は基準地震動を1.8倍したクリフエッジ(崖っぷち)で、関電はそれより低いから「問題ない」としている。しかし、その考えは人々を炉心溶融の崖っぷちにまで導くもので、到底認められない。

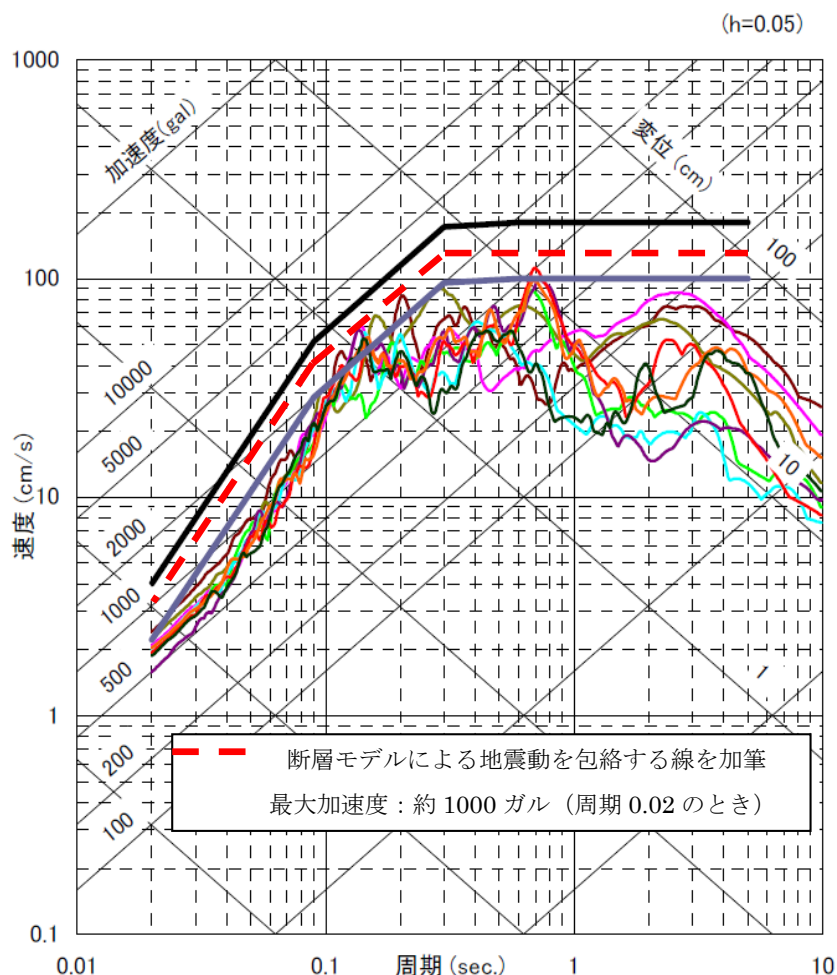


図4 大飯発電所 EW

(資料2 第2図 大飯発電所 EW に包絡線を加筆)

4. 結論

以上から次のように結論が得られる。

- ① 関電は応答スペクトルに基づく方法として、美浜原発や高浜原発に適用して支配的である「耐専式」ではなく、比較的小さな値にしかならない別の距離減衰式を適用して、実際比較的小さな値になることを示した。

- ② 断層モデルによる評価結果は、従来 2 連動の 700 ガルの基準地震動を数か所で超えているため、それらを包絡しかつ裕度をもたせた基準地震動を策定すべきであるが、その策定作業を行っていない。そのような包絡線を求めれば最低でも約 1000 ガルになるのは確実である。
- ③ したがって、新たな基準地震動を策定して、それに基づいて安全性評価を行うべきである。
- ④ 安全性評価のうち、大飯 3・4 号の制御棒挿入時間については、現行基準地震動でも評価値は 2.16 秒で、評価基準値（許容値）2.2 秒の 98%にまで迫っている。従来の評価方法を適用すれば、約 750 ガルで基準値を超えることになる。それゆえ、3 連動を考慮すれば、大飯 3・4 号の運転は許されないのは明白である。
- ⑤ 福島事故を踏まえれば、関電と保安院は活断層の新たな連動を考慮することから免れることはけっして許されない。再稼動を優先させて何とかごまかそうとするのではなく、まず 3 連動の場合の基準地震動を策定すること、次にそれに基づいて安全評価を行うことが求められている。それなしに大飯 3・4 号の再稼動が許されないのは明らかである。

資 料

- 1. 大飯発電所 Fo-A～Fo-B と熊川断層の連動を仮定した地震動評価
2012.4.23 関西電力 地震・津波（地震動）1-4-5
http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/800/26/3_001/1-4-5.pdf
- 2. [参考]活断層の連動を仮定した地震動に関する検討 2012.2.29 関西電力
http://www.kepco.co.jp/pressre/2012/pdf/0229_2j_06.pdf
- 3. 基準地震動の見直しについて 平成 21 年 3 月 13 日 関西電力 WG2 第 16-3-2 号
http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/taishin_godo_WG2/taishin_godo_WG2_16/siryos3-2.pdf
- 4. 新耐震指針に照らした耐震安全性評価 基準地震動 Ss の策定
(敦賀発電所、もんじゅ、美浜発電所、大飯発電所、高浜発電所) 平成 21 年 12 月 21 日
日本原子力発電株式会社、日本原子力研究開発機構、関西電力
福井県原子力安全専門委員会 資料 No2-1
<http://www.atom.pref.fukui.jp/senmon/dai56kai/no2-1.pdf>
- 5. 原子力発電所敷地周辺の活断層の連動に係る事業者意見に対する委員意見及び保安院の見解
(第 15 回地震・津波意見聴取会) 地震・津波 15-2-1
平成 24 年 3 月 28 日 原子力安全・保安院
<http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/800/26/015/15-2-1-1.pdf>