

## 基準地震動(Ss-1)は現行700ガルが約1,100ガルに跳ね上がる

2021年1月5日 美浜の会

高浜原発1～4号機で、大阪地裁判決に即して、国の「地震動審査ガイド」に従えばどうなるか。地震規模(マグニチュードM)の「ばらつき」として1標準偏差(1σ)を考慮すれば、基準地震動Ss-1の現行700ガルが約1,100ガルに跳ね上がる。このような場合は審査で検討されていないので設置変更許可は取り消されるべきである。特に、老朽原発高浜1・2号の再稼働は許されない。

### 1. 高浜原発に関する基準地震動の加速度の現行評価

Ss-1	応答スペクトル法(松田式・耐専式)	700ガル
Ss-3NS	断層モデルの最大(入倉・三宅式)	396ガル
Ss-7NS	震源を特定しない場合の最大	620ガル

- ◆断層モデルの場合、入倉・三宅式によるSs-3の場合の396ガルを1標準偏差の考慮によって1.34倍しても531ガルにしかない。
- ◆Ss-7は地震動審査ガイドの1.3.2.3(2)には当てはまらないので、「ばらつき」の考慮外となる。
- ★それゆえ、Ss-1について地震規模として松田式に関するマグニチュードの標準偏差を考慮する必要がある。

### 2. 松田式に現れるマグニチュードMの標準偏差

高浜原発の基準地震動Ss-1の評価では、FoA-FoB-熊川断層の長さL=63.4kmから松田式

$$\log L = 0.6M - 2.9 \quad (1)$$

によってマグニチュードMを計算している。この場合、マグニチュードが地震動審査ガイド1.3.2.3(2)がいう地震規模を表すことになるので、その「ばらつき」が問題となる。

この松田式は松田(1975)のFig1(a)において右図のように破線で表されている。ところがこの線は、2点(7,20)と(8,80)を決めて、その2点を通る線として求めたものである。通常のようにすべてのデータ点から最小二乗法や平均操作によって導かれた線ではない。それゆえ、この式に関する標準偏差などは定義されないことになる。

このデータは松田(1975)の表1に集約されているが、Niigata地震のデータだけは右図と対応していない。そこで以下では、右図が示す数値を優先的に採用することにする。

(A) 最小二乗法による場合

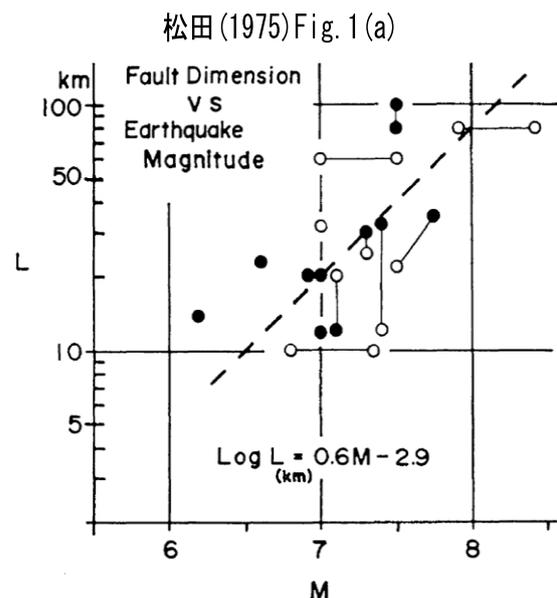
$$\log L = aM + b \quad (2)$$

の係数a,bを最小二乗法で決めると、 $a=0.415$ ,

$b=-1.565$ となる。これでは松田式を扱っているとは言えないのでこの結果は考慮しない。

(B) 松田式(1)と同じに $a=0.6$ に固定し、最小二乗法によってbを決めると、 $b=-2.91$ となって有効数字内で松田式(1)と一致する。この場合のマグニチュードMの標準偏差は $\sigma=0.440$ となる。

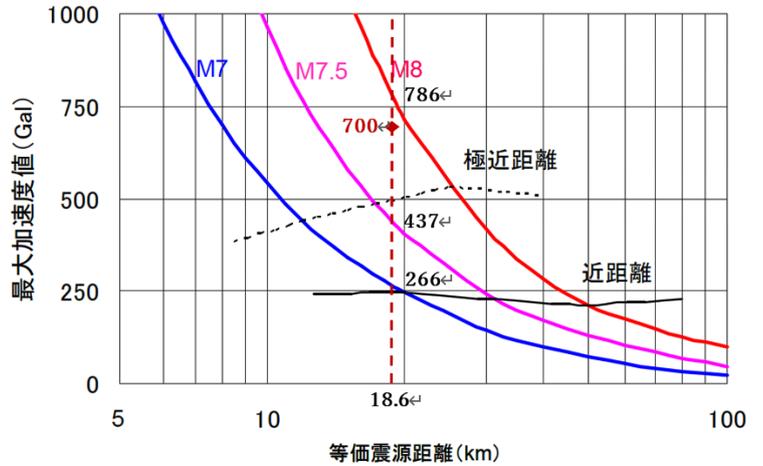
結局、(B)の場合は松田式が得られ、しかも通常のように標準偏差も求まるので、この場合を「ばらつき」考慮の基礎にとることができる。



### 3. 高浜原発に関する耐専式における地震規模Mと最大加速度の関係

高浜原発で耐専式を用いた場合、最大加速度に関する評価結果は、次の資料の51頁の図(右図)で示されている(2014年5月16日審査会 資料3-2「高浜発電所・大飯発電所 地震動評価について(コメント回答)」。FoA-FoB-熊川断層の場合、マグニチュード M=7.8、等価震源距離 Xeq=18.6kmで最大加速度700ガルなので、その位置と数値を右図の中に書き入れている。また、Xeq=18.6 の場合の M7, M7.5, M8 の数値を読み取って、図中に書き入れている。

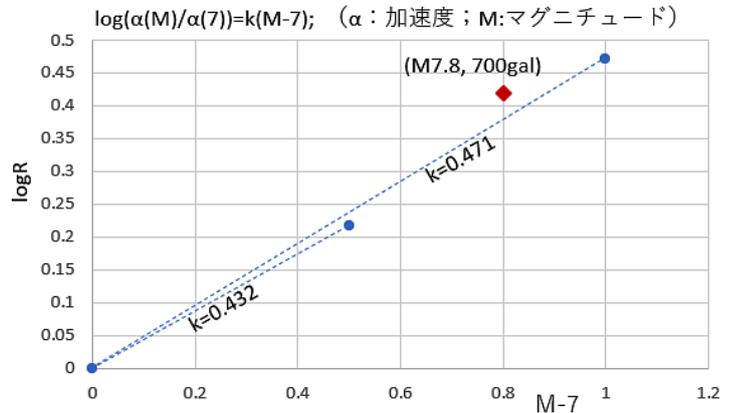
耐専式における高浜原発 (M=7.8, Xeq=18.6km) の位置  
(2014.5.16審査会合 関電資料3-2 p.51の図より)



M	加速度 α(M)	R= α(M)/α(7)	logR
7	266	1	0
7.5	437	1.643	0.216
8	786	2.955	0.471
7.8	700		

これらを表にすると左表のようになります。M=7 の加速度を基準

にした加速度の比の対数と M-7 との関係を図で図示している。



ところで、最大加速度  $\alpha = (2\pi/0.02)vm$

(vm は最大速度) とマグニチュード M 及び等価震源距離 Xeq の関係を表す修正金井式や耐専式で用いられる式は次のような形になっている。

$$\alpha(M) = 10^{kM} f(Xeq) \quad (3)$$

ここで、f(Xeq)は既知の関数であるが、ここでは未知のままにしておく。この形を仮定すると、上表内の logR は次のようになる。

$$\log R = k(M-7) \quad (4)$$

上図のグラフでは、横軸に M-7 をとり、縦軸に logR をとっているため、この式(4)と比較すると、k がちょうど線の傾きを示していることが分かる。そのグラフの3点はほぼ直線上に並んでいるので、式の形が妥当であることが分かる。その傾き k は 0.432~0.471 となっている。

### 4. マグニチュード M に関する標準偏差の効果

地震規模であるマグニチュード M が  $M+\sigma$  になれば、加速度がどうなるかは今や明らかである。(3)式を用いると、 $\alpha(M+\sigma) = 10^{kM+k\sigma} f(Xeq) = 10^{k\sigma} 10^{kM} f(Xeq)$ 、すなわち

$$\alpha(M+\sigma) = 10^{k\sigma} \alpha(M) \quad (5)$$

となる。k=0.432~0.471 であり、前述のように  $\sigma=0.440$  を採用すると、 $10^{k\sigma} = 1.549 \sim 1.612$  となるので、現行 700 ガルは、 $700 \times (1.549 \sim 1.612) = 1084 \sim 1128$  ガル、すなわち約 1100 ガルとなる。

**5. 結論** 高浜原発では、地震規模(マグニチュード M)の「ばらつき」として1標準偏差(1σ)を考慮すれば、基準地震動 Ss-1 の現行 700 ガルが約 1,100 ガルに跳ね上がる。このような場合は審査で検討されていないので設置変更許可は取り消されるべきである。とりわけ、老朽原発高浜1・2号の再稼働は許されない。