

令和3年（ラ）第172号

四国電力伊方原発3号炉運転差止仮処分命令申立抗告事件

抗告人 山口裕子 外6名

相手方 四国電力株式会社

準備書面2

(松田式について)

令和4年7月 日

広島高等裁判所第4部 御中

抗告人ら訴訟代理人 弁護士 胡 田 敢

同 弁護士 河 合 弘 之
ほ か

目次

1 はじめに	2
2 既知の活断層に関連して起きる地震についての地震動算定の枠組みと松田式の位置づけ.....	3
3 松田式の説明と問題点	3
4 松田式の問題点①(松田式には数理的な根拠がないこと)	7
(1) ばらつきとは何か	7
(2) 松田式の資料の数値が確定していないこと.....	9
(3) 距離と地震規模を正確に反映した図表(別紙)から見て通常の「ばらつき」	

と異なること.....	10
(4) 松田式の限界.....	12
5 松田式の問題点②(資料数の問題).....	13
6 松田式の問題点③(将来予測に用いることができるか).....	13
7 松田式の問題点④(ばらつき条項の存在).....	15
8 松田式の問題点⑤(他の合理的基準の存在).....	18
9 松田式と基準地震動の合理性.....	19
10 釈明.....	22

【本文】

1 はじめに

原告人（以下「債権者ら」という）は、本書面において、既知の活断層に関連して起きる地震についての相手方（以下「債務者」という）の地震動算定の方法論において大きな欠陥があることを松田式の適用の問題を通して主張するものである。

債権者らは、すでに原審の債権者準備書面2の第2の4（64～72頁）において既知の活断層に関連して発生する地震における地震規模の想定について最もその基本形となっている松田式には看過できない欠陥があることを主張した。その後、令和2年12月4日大阪地方裁判所大飯原発3号機、4号機運転停止命令義務づけ請求訴訟（平成24年（行ウ）第117号における判決・以下「大阪地裁判決」という。）がなされた。また、原審債務者準備書面(2)54～62頁において債権者らの主張に対する反論がなされた。そこで、債務者の上記反論と大阪地裁判決を踏まえた上で松田式の問題点について再論するものである。

ただし、大阪地裁判決が行政訴訟であることから、手続面での違法性に重点が置かれる傾向があるのに対し、本件は人格権に基づく運転差止仮処分であること

とから必然的により深く人格権侵害の危険性の存否と結びついた実態面での評価を加えることとなる。

2 既知の活断層に関連して起きる地震についての地震動算定の枠組みと松田式 の位置づけ

既知の活断層に関連して起きる地震についての地震動算定の枠組みは、まず当該活断層と関連して起きる地震規模（マグニチュード）を特定し、その特定した地震規模を前提とし、当該原発までの距離や地盤条件等を勘案して地震動を算定するというものである。したがって、地震規模の特定は地震動算定の第一段階であり、この地震規模の特定が正確でなければ、必然的に正確な地震動を導くことはできないことになる。

地震動算定の前提となる地震規模に関し、原子力規制委員会がその正当性を認めてきた電力会社の地震規模の認定は概ね次のようなものである。

- ①地震は同じ場所で繰り返し発生する、
- ②その地震は活断層といういわば地震の爪痕を残す、
- ③活断層の長さはその長さの活断層が動いた場合の地震の規模と相関関係にある、
- ④その相関関係は数式で示すことができ、活断層の長さからその長さの活断層が動いた場合におけるほぼ正確な地震の規模を導けるというものである。

①ないし④は、確度に大小の差はあるがいずれも仮説であるという問題のほか、④に関しては次のような看過できない重大な問題点がある。

3 松田式の説明と問題点

松田式は、上記④の相関関係（活断層の長さとその長さの活断層が動いた場合におけるほぼ正確な地震の規模との関係）を示す最も基本的な数式であって、

「 $10 \log_{10} L = 0.6M - 2.9$ 」という数式である。松田式を導くに当たって用いられた各地震の資料は5頁に示すとおりである。

この資料には「表1 日本の歴史的諸地震（内陸型）における地震のマグニチュード，断層の長さ及び断層変位 (Table1. Earthquake magnitude, fault length and fault displacement in historic earthquakes in Japan (inland))」との表題がついている。

その資料に係る表は，「地震 (Earthquake)」と「断層 (Fault)」に区分けされ，地震については左から「発生年 (year)」，「発生場所 (Location)」，「マグニチュード (M)」の欄があり，断層については左から「断層の名前 (Name)」，「長さ (km) (Length (km))」，「変位 (m) (Displacement (m))」，「出典* (Ref.*)」，「**」の欄がある。

長さの欄の数字には普通体とゴシック体があり，出典*の欄には1) ないし11) の表示が，**の欄には○又は●の表示がなされている。

その資料に係る表の下には，「ゴシック体の数字は図1で使用 (Gothic figures are used Fig. 1)」，出典として1) ないし11) の学者の氏と年が並んでいる。その下には，○が「地表断層の値 (values of surface faulting)」を示すのに対し，●は「地震学又は測地学的データから推定された値 (values obtained from seismological or geodetic data.)」であることが記されている。すなわち，●印で示されたデータの長さは地表に現れた断層の長さではなく地中の震源断層の長さに対応するものであることを示している。

資料の下の図（以下「松田式図」という）は，「断層規模対地震マグニチュード (Fault Dimension vs Earthquake Magnitude)」との表題の基に，縦軸に断層の長さを，横軸にマグニチュードをとり，松田式の数式を図示した線（黒の破線，黄色で示す）と松田式を導くに当たって用いられた資料となった地震（●○点）が示されている。

松田式図における「過去に起きた最大の地震規模の各点を結ぶ線」（赤の実線）は、債権者らの主張する線を示したものであり、本来の松田式図には存在しない線である。

地震 第2輯
第28巻 (1975)

活断層から発生する
地震の規模と周期について

東京大学地震研究所
松田時彦 より

Table 1. Earthquake magnitude, fault length and fault displacement in historic earthquakes in Japan (Inland).

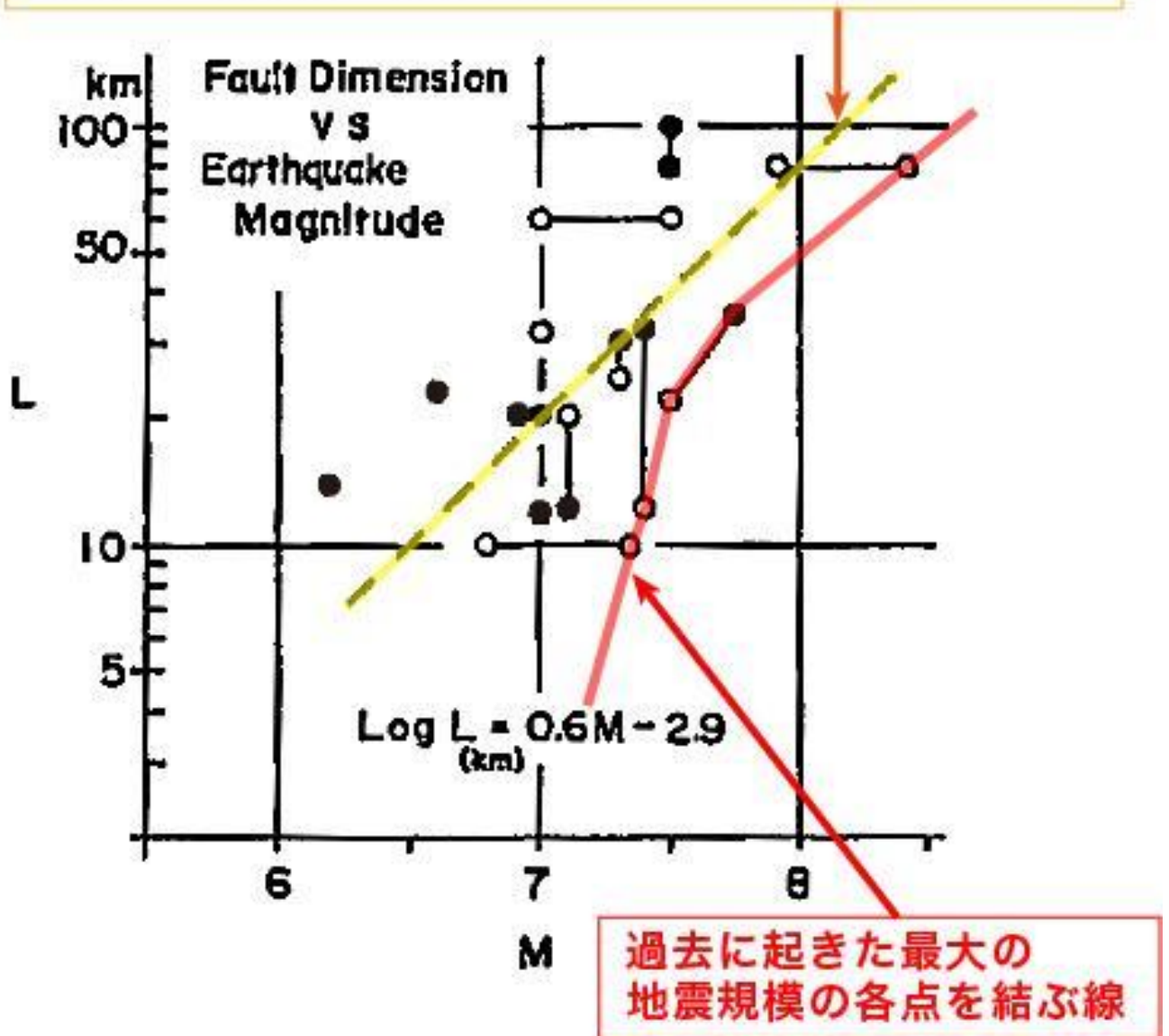
Earthquakes			Fault				
Year	Location	M	Name	Length (km)	Displacement (m)	Ref*	**
1891	Nobi	8.4 (7.9)	Neodani, etc.	80	8	1)	○
1894	Shonai	7.3 (6.8)	Yadarezawa	10	1	2)	○
1896	Ri-ku-U	7.5 (7.0)	Senya Kawafune	60 15	3 2	2)	○
1927	Tango	7.5	Gomura, etc. Yamada	18 7.5	2.5 0.8	2)	○
		7.75		L=32 35	3	3)	●
1930	N-Izu	7.0	Tanna, etc. Himenoyu	30 6	3.3 1.2	2)	○
				L=32			
1931	W-Saitama	7.0		20	1	4)	●
1943	Tottori	7.4	Shikano Yoshioka	8 4.5	1.5 0.9	2)	○
				L=12 33	2.5	3)	●
1945	Mikawa	7.1	Fukozu Yokosuka	9 7	3 0.6	2) 5)	○
				L=20 12	2.2	6)	●
1948	Fukui	7.3		25 30	2.8 2.5	2) 3)	○ ●
1961	N-Mino	7.0	Koike- Hatogayu	12	2.5	7)	●
1963	Echizen- misaki	6.9		20	0.6	4)	●
1964	Niigata	7.5 7.4		100	9 4	8) 9)	○ ●
1969	C-Gifu	6.6		28	0.7	10)	●
1970	S-Akita	5.2		14	0.63	11)	●

Gothic figures are used in Fig. 1.

* Reference: 1) MATSUDA (1974a), 2) YONEKURA (1972), 3) KANAMORI (1972), 4) ABE (1974), 5) INOUE (1950), 6) ANDO (1974), 7) KAWASAKI (1975), 8) MOGI, et al. (1964), 9) ABE (1968), 10) MIKUMO (1973), 11) MIKUMO (1973).

** ○: values of surface faulting, ●: values obtained from seismological or geodetic data.

$\log L = 0.6M - 2.9$ [Fig.1a の破線, 日本内陸]



この松田式を基準地震動策定に用いるに当たっての問題点は、以下のとおりである。

- ① 松田式には数理的な根拠がないこと

- ② ①の問題を措くとしても資料数が少なすぎる事
- ③ ①, ②の問題を措くとしても松田式を将来予測に用いることはできない事
- ④ ばらつき条項第2文の存在
- ⑤ 他の合理的基準があり, 松田式等の経験式を用いることに正当性, 合理性がない事

4 松田式の問題点①(松田式には数理的な根拠がない事)

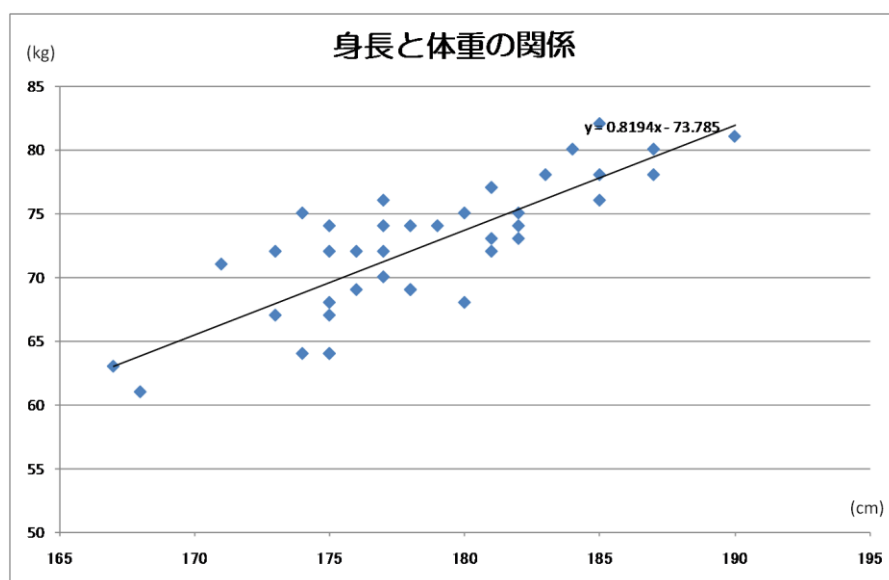
(1) ばらつきとは何か

松田式を含む経験式について, 大阪地裁判決はもとより多くの裁判において, 経験式からのばらつきの問題をどう解消するかという問題点が指摘されている。

そして, この問題は, 松田式図の破線(松田式)の左側にも右側にも●○で示される地震があり, 松田式図の破線の左側には松田式を用いた場合に想定される地震よりも小さな規模の地震が存在し, 右側には松田式を用いた場合に想定される地震よりも大きな規模の地震が存在することになる。そうすると, 仮に地震動算定の第一段階に当たる地震規模の特定に松田式を用いると将来発生する地震が松田式図の破線の左右に生じるおそれが否定できないことになる。特に, 松田式図の破線よりも右側に発生するかもしれない大きな規模の地震の取り扱いをどうするかという問題が生じることになる。これが従来, いわゆるばらつきの問題とされてきたのである。

「ばらつき」とは広辞苑によると, 「統計で, 資料の値(あるいは測定値など)が平均値などの周囲に不規則に分布する状態」とある。

例えば最小二乗法¹という方法によって身長（x）と体重（y）の対応関係を示す関係式を求めることができ、その求められた関係式 $y = 0.8194x - 73.785$ を図示すると、その関係式を示す直線を中心にその周囲に測定値である◆が不規則に分布する。すなわち、ばらつきがあることが分かる。それは、各人の身長と体重を実際に測定して数値を確定した上で、その数値を基礎に数理的な計算をした結果身長と体重の関係についての平均的な関係を求めたのが上記関係式であること、それ故にその関係式を示した直線の周囲に不規則とはいえ◆が位置することになるのは当然の現象といえる。



松田式図においても、破線の周囲に●○が不規則に分布しているように見える。上記身長と体重の関係式図と松田式図は一見したところ似ているので、松田式の有する上記問題もばらつきの問題だと認識されてきたと思われる。

しかし、上記身長と体重の関係式図と松田式図は異なる性質を有する。その理由は、以下の（２），（３）に示すとおりである。

¹ 最小二乗法とは誤差を伴う測定値の処理において、その誤差の二乗の和を最小にするようにし、最も確からしい関係式を求める方法をいう。

(2) 松田式の資料の数値が確定していないこと

上記松田式図を見て、第1に気づくのは○と●、○と○、●と●が線で繋がれている地震が多くあるということである。これらの線でつながれているデータは、1つの地震に対して、2つの文献の異なるデータを用いたことを示している。なお、上記資料において新潟地震は活断層の長さは確定しているがマグニチュードが確定していないことになっているのに対し、松田式図において新潟地震はマグニチュードが確定し活断層の長さが確定していないものとして図示されており、資料と松田式図の間に齟齬があるが、以下においては資料の方が正確であることを前提に論じる。

これらのことから、14個の地震のうちで、①活断層の長さが確定していない地震が3個（三河地震，福井地震，鳥取地震），②地震規模が確定していない地震が4個（庄内地震，陸羽地震，新潟地震，濃尾地震），③活断層の長さも地震規模も確定していない地震が1個（丹後地震），④活断層の長さも地震規模も確定している地震は6個（秋田県南部地震，北美濃地震，越前岬地震，岐阜県中部地震，西埼玉地震，北伊豆地震）ということになる。

たとえば、少数の資料に基づくものであっても数値さえ確定すればその数値を基礎に数学的な手法によって、両者の関係を示す平均値，標準値等の式を求めることは可能だと思われるが、上記のように活断層の長さ又は地震規模の数値が確定していない地震が多く、中には活断層の長さも地震規模も確定していない地震（丹後地震）がある以上は、活断層の長さも地震規模との平均的な関係を示す数理的根拠を持った数式は導くことはできないと思われる（仮に、できるとしたらどの地震についてどの数値を確定して採用したのかを債務者において主張立証すべきである）。

以上のことから、松田式は数理的な根拠を持つことなく、「活断層の長さ
地震規模の関係についてはおおむねこのようなものではないか」という松田時
彦教授の感覚をもとに引かれた線にすぎないのである。しかも、「活断層の長
さと地震規模との関係」の意味するところが、地表断層の長さ
と地震規模との関係なのか、地下の震源断層の長さ
と地震規模との関係なのか債権者らには理解できないのである。

松田式の破線は、平均値ではないし標準偏差値あるいはそれに類する数学的
根拠を有する関係式ではないから、一見破線の周囲に●○が不規則に存在する
ように見えてもそれは通常のばらつきの概念とは異なるものであるといえる。

(3) 距離と地震規模を正確に反映した図表（別紙）から見て通常の「ばらつき」と異なること

松田式図を見て第2に気づくのはY軸の活断層の長さを示す目盛りが等間隔
ではなく、距離が増すにつれて間隔が狭くなっており、対数表示になっている
ことである。また、マグニチュード（以下Mという）は、それ自体が地震のエ
ネルギーを対数で表した数値であり、0.2 違えばエネルギー量は2倍違い、
0.4 違えばエネルギー量は4倍違い、0.6 違えば8倍違い、0.8 違えば
16倍違い、Mが1 違えば32倍違う。したがって、X軸においてM6とM7
の目盛りの幅とM7とM8の目盛りの幅が等間隔になっているということは実
際のエネルギー量を反映していないことになる。松田式図は図表上において松
田式を直線で示すという意図のもとに作成されたものであって、活断層の長さ
と地震規模の関係を表すものとしては必ずしもふさわしいものとは言えないの
である。

そこで、Y軸の活断層の長さについて目盛りを等間隔にし、かつX軸の地震規模をそのエネルギー量に従って可視化した図を作成すると、別紙の図1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 全体図となる。上記のようにMは0.2違えばエネルギー量は2倍違い、Mが1違えば3.2倍違うため、X軸にMのエネルギー量を反映した場合には、1枚の図面に納めることができず、4枚の図面及びこれらを縮小した全体図になった。

別紙の図1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 全体図は、①Y軸の目盛りが等間隔になったこと、②X軸がエネルギー量を反映したものになったこと、③新潟地震について資料に従って活断層の長さは確定しているが、Mが確定していないことを反映したこと、④地震名を付したことの4点を除くと松田式図と同じである。

松田式図においては、少なくとも活断層の長さが35キロ付近までは、破線を中心にその周囲に●○が分布し、あたかも破線が活断層の長さで地震規模を示す平均値ないしは平均像としての有意性があるように見えるし、35キロ付近をすぎても「活断層が長いと地震規模が大きくなる」という関係があるように読み取ることができる。

他方、活断層の長さを示すY軸の活断層の長さの目盛りを均一にし、X軸のエネルギー量の大きさを反映した図1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 全体図においては、活断層の長さがおおむね35キロメートル付近までは活断層の長さで地震規模との間に、「活断層が長いと地震規模が大きくなる」という関係があるように読み取れなくはないが、●○が破線を中心にその周囲に分布しているとは認められず、破線とは無関係に●○がばらばらに点在しているようにしか見えない。すなわち、活断層の長さが35キロ付近までにおいても松田式の有意性（松田式が活断層の長さで地震規模を示す平均値ないしは平均像であ

るとの有意性)は認められないのである。そして、活断層の長さが35キロを超えると上記の松田式の有意性が認められないことはもちろん、「活断層が長いと地震規模が大きくなる」という関係を読み取ることさえも困難となるのである。

別紙図2-1は活断層の長さ又は地震規模が確定していない各地震(三河地震, 福井地震, 鳥取地震, 庄内地震, 陸羽地震, 新潟地震, 濃尾地震)について松田式図の破線に近い点(黄色で示す)をとった場合の図である。丹後地震を除いて見た場合において、活断層の長さが35キロ以下の領域において破線の周囲に●○が分布しているように見えなくはない。他方、別紙図3-1において活断層の長さ又は地震規模が確定していない各地震について松田式図の破線に遠い点(黄色で示す)をとった場合を図示すると、活断層の長さが35キロ以下の領域においても破線の周囲に●○が分布しているのではなく、破線とは全く無関係に●○がばらばらに点在しているようにしか見えない上に、「活断層が長いと地震規模が大きくなる」という関係を読み取ることも困難である。

これらの現象は松田式が数理的な根拠を持たない故のものであり、数理的な根拠を有する上記身長と体重の関係図において直線を中心としてその周囲に◆が分布しているのとは全く異なるのである。

(4) 松田式の限界

債権者らは造詣の深い学者の感覚は学問の場においてはこれを大いに尊重すべきものと認識しているが、原発の安全性確保の要となる基準地震動を策定する場においては数理的な根拠を持たない数式や感覚に基づく線引きを用いることは許されないと考えている。

5 松田式の問題点②（資料数の問題）

松田式に数理的な根拠がないことを措くとしても、これほど少数の地震の資料で有意的な関係式ができるのかという強い疑問が湧く。松田式で用いられている資料は活断層の長さ10キロメートル付近、20キロメートル付近、30キロメートル付近、・・・・・100キロメートル付近に対応する地震がそれぞれ14個の地震ではないのである。活断層の長さ10キロメートルから100キロメートルに対応する地震を全部合わせても14個にすぎないのである。

しかも、この場面で求められる有意性は、単に「活断層の長さ」と地震規模との間には関連がある」という意味での有意性だけではなく、「活断層の長さから地震規模をほぼ正確に求めることができる」という意味での有意性でなければならないことに留意しなければならない。

資料数が少ないために、例えば、長い活断層が動いたのに地震規模が小さかった事例が一つか二つ加わるだけでもこの関係式は成立しなくなるのである。

14人の身長と体重を測定すれば最小二乗法という手法を用いて数理的な根拠を有する身長と体重の関係式を作ることができる。しかし、そのような数理的な根拠がある関係式であっても14人の身体測定による関係式と30人の身体測定による関係式とは違ったものになるであろうし、300人の身体測定による関係式のような信頼性は持ち得ないのである。

6 松田式の問題点③（将来予測に用いることができるか）

また、問題点①、②を措くとしても、松田式を地震規模の将来予測として用いることはできない。その理由は以下のとおりである。

第1に将来起きる地震規模の予測に松田式を直接そのまま用いることができないことは、松田式とその資料によって示されているといえる。すなわち、松田式によると活断層10キロメートルに対応する地震規模はM6.5であるが、松田式を導くのに用いた資料によると10キロメートルの活断層で実際に起きた最大規模の地震（庄内地震）はM7.3の可能性がある。M6.5とM7.3のエネルギー量の違いは約16倍である（Mは0.1上がるごとに地震規模は約1.4倍、0.2上がるごとに約2倍、1上がると約32倍となる）。また、活断層20キロメートルに対応する松田式による地震規模はM7であり、実際に起きた最大規模の地震（丹後地震）は活断層22キロメートルでM7.5に及ぶ可能性があり、これらのことを踏まえた上で平均値又は平均像として松田式が作られたのである。すなわち、松田式は「過去に起きた地震は最大規模の地震も最小規模の地震も将来も起こりうる」ことを念頭に「平均的な地震規模を探ることが地震の研究にとって有意義である」と考えて策定されたものであると思われる。そうである以上、松田式自体が10キロメートルの活断層でM7.3の地震が起きる可能性を、22キロメートルの活断層でM7.5の地震が起きる可能性を容認していることになるといえる。

第2に活断層の長さは正確には測定できないし、どの範囲で動くかも正確には予測できない。まず、活断層は断層のずれが地表に現れている部分のほかに地下に隠れて伸びている部分が存在するおそれがあり、人の身長のように正確に測定できるものではない。また、活断層ではいつも同規模の地震が起きるということに十分な根拠があるとはいえず、長い活断層でもその一部しか動かない場合もあるだろうし、短い活断層であったとしてもそれを超えて動く場合もあるだろう。どの範囲で動くかを予測することは著しく困難である。

第3に正確な将来予測をするためには過去の豊富な資料とその資料についての厳格で正確な分析がなされていることが必要である。もちろん、自然現象に関する正確な将来予測は非常に困難を伴い、過去の事象の正確な分析さえできれば成功するという性質のものではない。ましてや、過去の事象の正確な資料とその分析がない限りは正確な将来予測ができないということは自明の理なのである。

松田式は3項以下に述べたように過去の事象の正確な分析に基づくものとは到底いえないのである。

7 松田式の問題点④（ばらつき条項の存在）

成人男子の集団について信頼できる身長と体重の関係式、例えば、上記3(1)の身長と体重の関係式 $y = 0.8194x - 73.785$ が導かれたとしよう。そこで例えば甲の身長180センチを上記の関係式に当てはめると73.707キロという数値が得られ、甲の体重はその数値の前後であろうということが予測できるが、それはその73.707キロにプラスマイナス●キロの範囲内である確率が〇〇パーセントであるといえるにすぎない（プラスマイナスの数値が増すほど確率は高くなる）。この式によって成人男子甲の身長から甲の正確な体重が判明するわけではないのである。

ましてや、前記のように松田式は活断層の長さに応じた正確な地震規模を示すものでもなければ、活断層の長さに応じた地震規模の平均値でもなく、せいぜい活断層の長さに応じた地震規模の平均的イメージでしかないから、上記の身長と体重の関係式のような予測さえもできないことになる。

基準地震動はそれを超える地震動は絶対到来しないとは言えないもののまず到来しないと言えるほどの地震動であり、いわば合理的に想定できる最大の地震動である。そして、地震規模の特定の問題は基準地震動策定の出発点である。した

がって、基準地震動策定に当たっては、想定される最大の地震規模を設定することが合理的である。仮に松田式が活断層の長さに応じた地震規模の平均値をほぼ正確に示すものであり、また、最大の地震規模を設定する必要はないとしても、少なくとも平均値からのばらつきを考慮して例えば平均的な地震規模の何倍までの地震規模を想定するのか等の議論を経ることなく基準地震動は定められないはずである。そして、この議論は一定の規模の地震を前提とする地震動の予測の問題に比べて遥かに分かりやすく、司法審査になじむのである。すなわち、仮に松田式を基準地震動策定に当たって用いるとしても、松田式（松田式図の破線）をそのまま用いることは許されず、実際に生じた地震規模に極めて大きな差があることを考慮して、最低の最低でも、松田式から求められる地震規模（松田式図の破線）に修正を加え高めの地震規模Mを特定しなければならないのは当然である。

2020年12月4日、大阪地裁は、大飯原発周辺に居住する住民が国に対し、関西電力が設置している大飯原発3、4号機について原子力規制委員会がした原子炉設置変更許可処分取消しの求めた訴訟において、一部の原告の請求を認め、上記原子炉設置変更許可処分を取り消した。

大阪地裁判決が指摘したのは、平均的な地震規模（例えば松田式図の破線）から修正を加え高めの地震規模Mを特定しなければならないという点である。

原子力規制委員会も、松田式等の経験式をそのまま用いて地震規模を特定することは許されないと考え、基準地震動ガイドI 3. 2. 3(2)において以下のいわゆる「ばらつき条項」を設けていた（甲23，甲51）。

第1文 震源モデルの長さ又は面積，あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には，経験式の適用範囲が十分に検討されることを確認する。

第2文 その際，経験式は平均値としての地震規模を与えることから，経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。

ところが、関西電力は、活断層の長さ等から地震規模を設定する過程で松田式等の経験式を用いるに当たって、第2文適用の必要性の有無について検討しないまま、経験式をそのまま使い、原子力規制委員会もこれを認めた（甲131, 132）。大阪地裁判決はこのような原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には看過し難い過誤、欠落があるとして大飯原発の設置許可を取り消すとしたのである。大阪地裁判決は、ばらつき条項の第2文の存在があるにもかかわらず原子力規制委員会がこの適用の検討を怠ったことを重視したものである。

地震規模Mの特定におけるばらつきといわれる問題は、Mが0.2上がるごとに2倍、4倍、8倍・・・とエネルギー量が増すという次元の問題なので、司法審査に当たってこのことを前提に平均値からどの程度離れた地震規模を想定するのが適正であるかが問われなければならない。そして、地震規模におけるばらつきの問題は、基準地震動策定における他の要素（アスペリティの位置等）によって調整すれば足りるという問題ではない。仮に、この地震規模におけるばらつきの問題を地震動の問題（アスペリティの位置等）に反映して解消しようとするならば、地震規模と地震動を左右する各要素との関係について、正確な関係式が必要とされるがそのような関係式は存在しないのである。正確な関係式が存在しない状況下で、電力会社側は「地震規模のばらつきの問題は平均的な地震規模を前提として地震動を高めに見積もることで調整し解消している」と主張している。しかし正確な関係式がなければ、どのような調整がなされ平均的な地震規模から見てどの程度の地震規模をカバーするものとして基準地震動が策定されたのかが、裁判所を含む外部からはうかがい知ることができないのである。ばらつき条項第2文は地震規模のばらつきの問題を地震動の問題として解消することを許さない趣旨を明確にするものであると言える。

しかし、本年6月8日原子力規制委員会が上記ばらつき条項を削除するに至ったため、地震規模を判断するに際して平均値とされる数値をそのまま用いても基

準地震動ガイドの明文に反するとは言えなくなった。そのために、行政訴訟において手続違反を問うことが困難となったことは否定できない。しかし、人格権に基づく差止めに係る民事訴訟においては人格権の侵害を防止できるか否かが問われるので、ばらつき条項の有無にかかわらず平均値とされているものをそのまま用いて地震規模を特定することは許されないことになる。基準地震動ガイドからばらつき条項が削除されたことによって、地震規模のばらつきについてどのように対応すべきかという極めて重要な問題を電力会社の裁量に委ねることになってしまった。その結果、地震規模の特定と地震動の算定の混同を許し、地震規模の過小評価による地震動の過小算定によって人格権侵害の危険を招くものとなった。つまり、ばらつき条項という合理的な条項が削除された基準地震動ガイドは規制基準としての合理性を失ったことになったといえる。

8 松田式の問題点⑤（他の合理的基準の存在）

松田式は、松田時彦教授が「活断層の長さとの平均的な関係を示すことが地震学の研究を進めるに当たって有益だ」との学問的見地から編み出されたものである。

他方、原発の基準地震動の策定はそのような学問的探究の場面ではなく、人智を尽くして原発の安全を最大限確保することができる地震動を求めるべき場面なのである。したがって、仮に基準地震動策定において地震動を計算する方法があるとすれば、既知の活断層に関連する地震に関しては、まず想定できる最大の地震規模Mを求め、その最大の地震規模Mを前提として最大の地震動を求めなければならないことになる。この場面において、過去における最大の地震規模を示す資料（たとえば活断層10キロでM7.3（庄内地震）、12キロでM7.4（鳥取地震）、22キロでM7.5（丹後地震）、松田式図の赤の実線）を用いることなく、平均的な地震規模（たとえば活断層10キロでM6.5、20キロでM7.0、松田式図の破線）を用いることは上記の学問的探究の場面と格段

に高い安全性が求められる原発の基準地震動を決定する場面の違いを理解していないと言わざるを得ない。

最大の地震規模を求めようとするのであれば、活断層10キロメートルに対応する地震規模はM7.3（庄内地震）、12キロメートルに対応する地震規模はM7.4（鳥取地震）、22キロメートルに対応する地震規模はM7.5（丹後地震）とし、以下、同様に活断層の長さに応じ、過去に起きた最大の地震規模を特定し、これらの各点を結ぶ線（松田式図及び別紙の各図面において赤の実線で示した線）を最低限の地震規模として想定するのが科学的であり論理的である。

ここでいう科学的というのは、上記手法によって求めた線（赤の実線で示した線）は松田式と違って数理的な根拠があるということである。また、ここでいう「論理的」とは、福島原発事故の想像を絶する被害の大きさに照らし原発には極めて高い安全性を求めることに正当性があるという前提に立っての首尾一貫性を指す。反対に、安全性を軽視してでも原発を運転することに正当性があるとするならば、松田式等を用いることに論理性が出てくるが、裁判の場においてどちらの論理をとるべきかは明らかであろう。また、活断層が動いた場合の地震のうち実際に生じた可能性がある最大の地震のMを結んだ線（各図面の赤の実線）を「最低限の」地震規模Mとして特定することは、我々の良識にも適合する。例えば、幼稚園にブランコなどの遊具を設置する場合、その遊具の強度をどのような基準で設定するかという場面で、5歳児の平均体重を基準にするのか、一番体格の良い子の体重を基準にするのかという問題とことの本質を同じくする。遊具が安全なものとして社会的に受容されるためには、一番体格の良い子の体重を基準としてそれにどれだけプラスするかを考慮の対象としなければならない。

9 松田式と基準地震動の合理性

基準地震動は格段に高い安全性が求められる原発の耐震基準となるべきものである。債権者らは、既に指摘した松田式の問題点の4項から8項のうちどれを取り上げても、松田式を基準地震動策定の場にも用いることを拒絶する十分な理由足りうると考えている。

なお、債務者は中央構造線断層帯の長さについて考えられる最大である全長480キロメートルの断層帯の長さを考慮しているのであり、断層帯の長さを過少評価する可能性はないと主張している。債務者は、①中央構造線断層帯の長さを480キロメートルとした上でM8.7を導き出し、②M8.7の地震に係る地震動が最大で650ガルと算定した。ここでは、①の活断層の長さから地震規模を推定する過程における問題点よりも、②の地震規模をM8.7という巨大地震を想定しながらも平凡な地震動である650ガルという数値を導いた過程における問題点の方が際立っているが、そのことによって①に係る松田式自体の本質的な問題点が軽減するものではない。

債務者は債権者らの主張に対し厳密に比較ができないものを比較対象としているから不当だ、日本国内における地域差を軽視した議論で不当だと非難した上、債権者らに対して債権者らの能力以上のことを要求してきた。たとえば、解放基盤表面と実際の地下の岩盤の表面の違い、ガルと震度の関係、入力加速度と実験台における加速度、基準地震動と我が国における観測記録の対比等に関し極めて厳密な比較検討をするように求めてきたが、いずれも本質的な指摘ではない。一方、債務者の基準地震動の立論の基礎となっている松田式は、上記のように数理的根拠を欠き、その本質において根拠に乏しく極めて雑ばくなものであるといえる。なお、入倉三宅式は松田式と異なり数理的根拠を有するものの、その多くが外国の地震記録を基礎にしたものであり、債務者が強調する地域特性を全く無視したものといえる。

しかし、ここで更に指摘したいことはより根本的な問題である。すなわち、強震動予測という学問の本質は地震の平均像、平均的な地震動を探究する学問であり、それゆえに平均的な地震規模を求めようとする松田式等は強震動予測という学問においては有用性があることになる。分かり易く言ってしまえば、強震動予測という学問はいわば「平均地震動予測」であって「最大地震動予測」ではないのである。原発には最大の安全性が確保されるべきであることから、その安全性確保の要となる基準地震動は、合理的に導き出される最大の地震動でなければならぬはずである。しかし「平均地震動予測」でしかない強震動予測という学問を、最大の地震動を求めるべき基準地震動策定の場に用いるということ自体にそもそも無理があることを債権者らは指摘しているのである。この本質的な問題点は大津地裁平成26年11月27日決定（平成23年（ヨ）第67号）において次のように簡潔に示されている。

「自然科学においてその一般的傾向や法則性を見いだすためにその平均値をもって検討していくことについては合理性が認められようが、自然科学を克服するため、とりわけ万一の事態に備えなければならない原発事故を防止するための地震動の評価・策定にあたって、直近のしかも決して多数とはいえない地震の平均像を基にして基準地震動とすることにどのような合理性があるのか。」

基準地震動を策定するに当たって、強震動予測に基づく地震動の算定は、既に第一段階に当たる地震規模の予測の点において大きく誤ったものとなっている。強震動予測は少なくとも現時点においては、ぼんやりとした地震の平均像と平均的な地震動をつかもうとしているにしかすぎない。そこからは基準地震動に求められる最大地震動を導くことは到底できない。

10 釈明

債権者らは債務者が次の事項について明らかにすることを求める。なお、本項で指す松田式図というのは元の松田式図であって、債務者が言う地震規模が見直された後のもの（データ差し替え後のもの）を指すのではない。

- (1) 本準備書面3項に記載した松田式の内容、資料の見方及び松田式図の見方についての債権者らの主張をすべて認めるか。
- (2) 松田式図において新潟地震はマグニチュードが確定し活断層の長さが確定していないものとして図示されており、資料と松田式図の間に齟齬があるが、資料の方が正確ということによいか。
- (3) 松田式には数理的根拠があるのか、ないのか。

あるとすれば、資料の地震のうちどれとどれを用いて、数値をどのように確定して、いかなる数学的手法（例えば最小二乗法）を用いたのか。

その数学的手法を採用するにあたって、資料として用いた地震と用いなかった地震をどのように判別したのか。その判別根拠は何か。松田式の資料とされる14個の地震の中には単なる参考値としたものがあつたのかどうか。あつたとしたらそれはどれか示していただきたい。

なお、例えば、ある集団における身長、体重の平均値は集団全員の身長、体重をそれぞれ合計してその数値を集団の数で割ることによって数理的な根拠が得られる。直感や経験等に基づく数値は、たとえ計算値と一致したとしても数理的根拠を有するとはいえない。また、数理的根拠と理論的根拠とは違うものである。例えば、身長と体重との間に強い相関関係があるということについては理論的根拠があるが、それだけで身長と体重との間の相関関係を示す数式に数理的根拠があるとはいえない。本準備書面4(1)項で一例として挙げた身長と体重の相関関係を示す $y = 0.8194x - 73.785$ という関係式は最小二乗法を用いて得られた数式であるが故に数理的根拠があ

ることになる。債権者らが釈明しているのはこのような数理的根拠の有無である。

- (4) 資料数が少なければ関係式の信頼性が薄くなるということについての債務者の見解を示されたい。
- (5) 松田式が示す断層の長さは、震源断層の長さのなのか地表面の断層の長さなのか。どちらなのか、そしてその根拠は何かを示していただきたい。
- (6) 債権者らは、本準備書面 4 項において、「仮に松田式に数理的根拠がない場合には、松田式に見られるいわゆる『ばらつき』の問題とされているものは、『身長と体重の関係』の関係式を示す直線の周りに測定値が不規則に分布するという現象と違う性質を有することになる」と主張した。それに対する債務者の見解とその根拠を示されたい。

松田式の適用の問題は従来当然のようにばらつきの問題であると扱われてきたが、(1)ないし(6)の問題は、「ばらつきの問題である」との思い込みや権威に対する恐れのない者なら当然に抱くであろう基本的な疑問だと思われる。債務者が最新の科学的・専門技術的知見を本当に有するなら本来容易に答えられるはずの問題であるから、是非答えられたい。

- (7) 債権者らが本準備書面に添付した図 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 全体図の方が、松田式図よりも活断層の長さと地震規模を表すものとして実体を反映しているという債権者らの見解についてどのように考えるのか。

否定するのならその根拠を示されたい。なお、一般的に地震研究において対数表示による図面が用いられていることは債権者らも理解している。

図 1-1

logL=0.6M-2.9 [fig.1a の破線, 日本内陸]

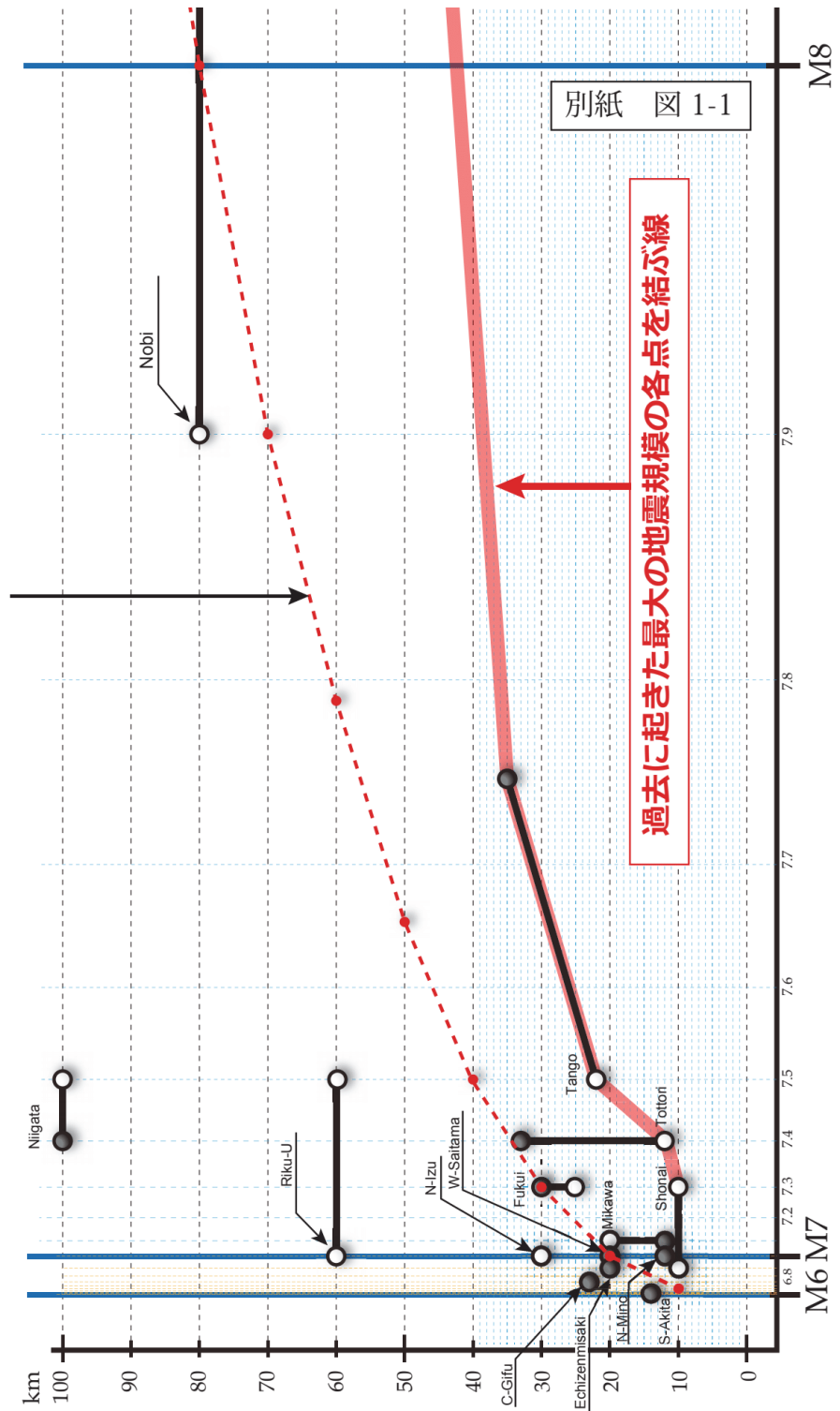


図 1-2

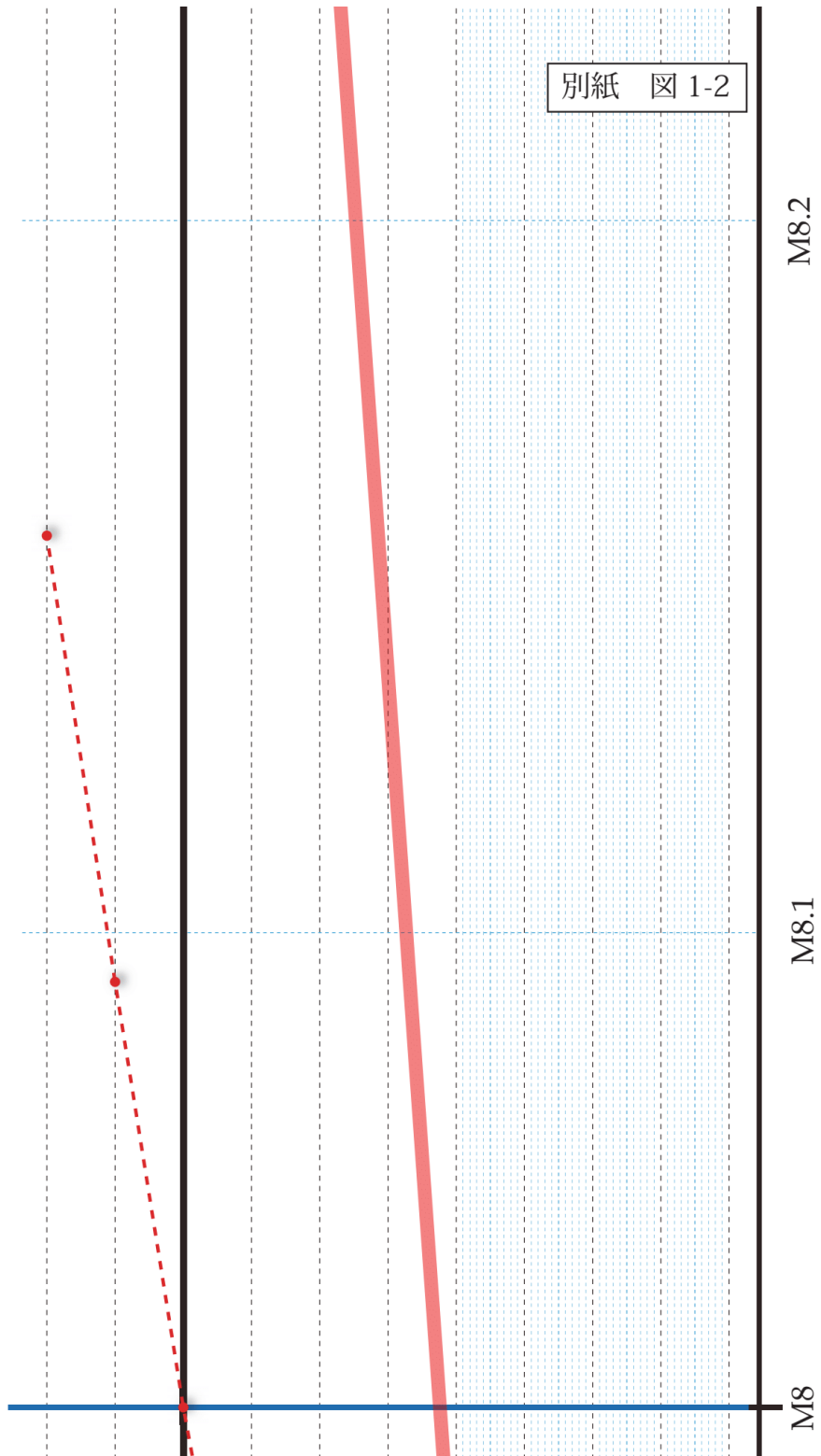
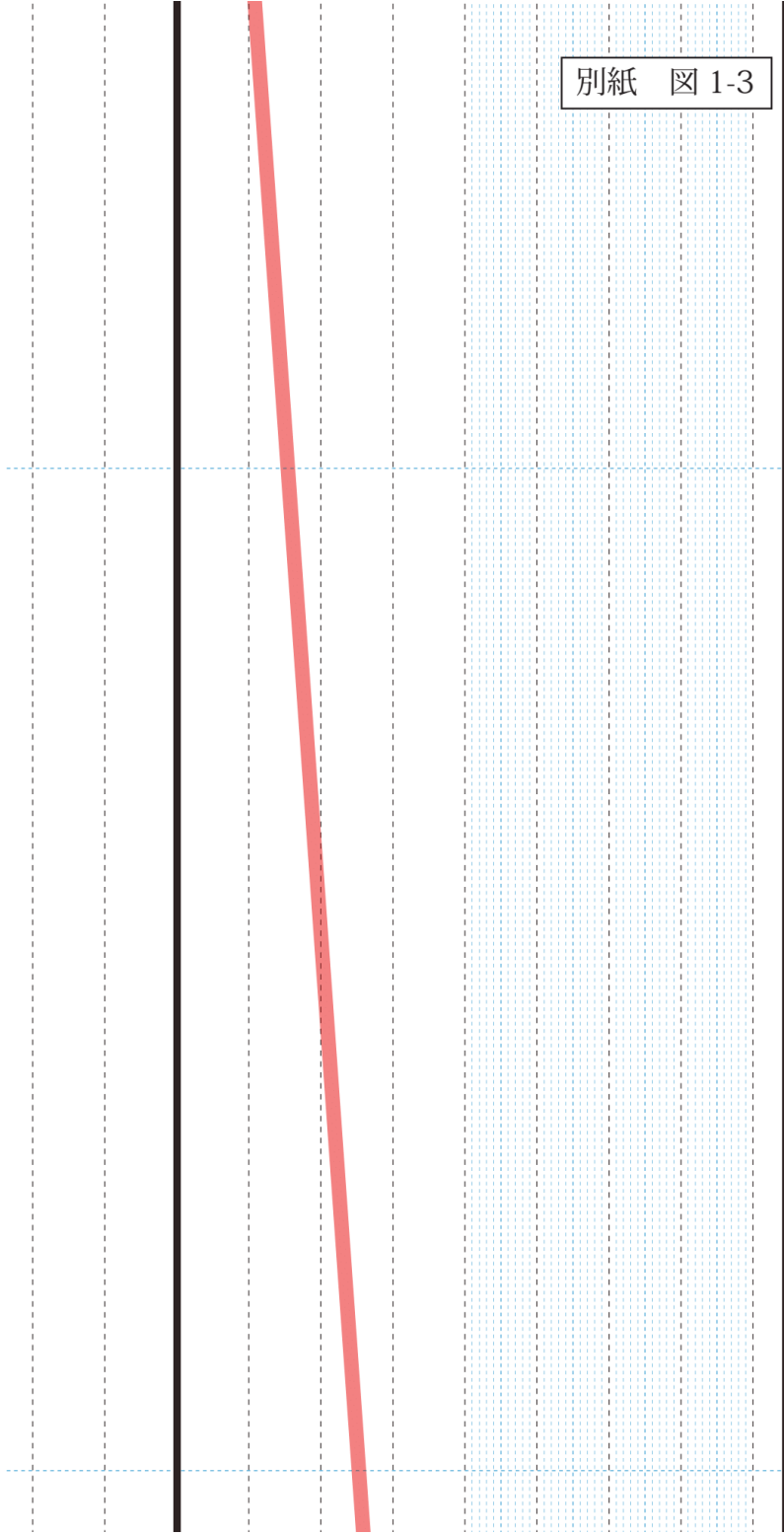


図 1-3

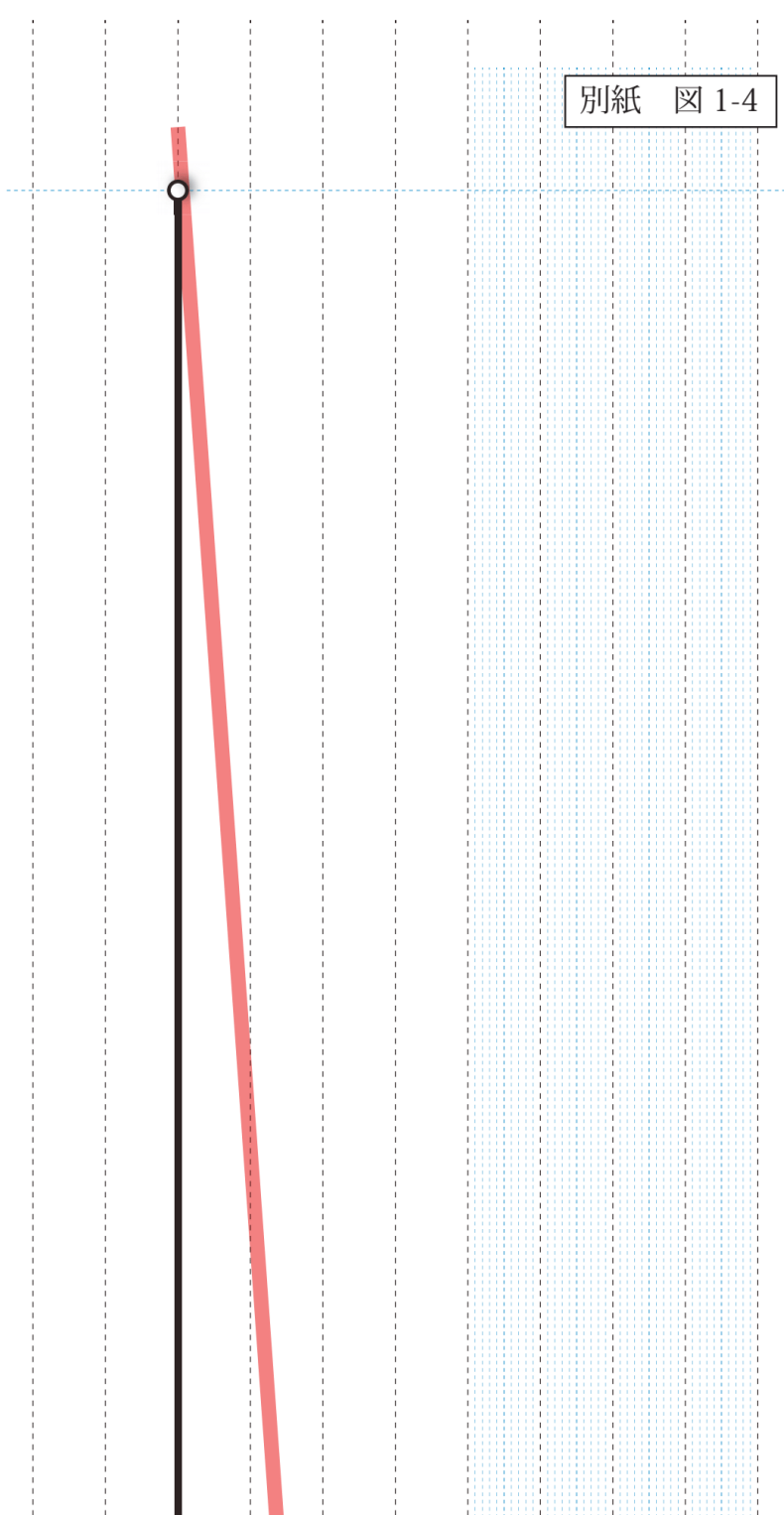


別紙 図 1-3

M8.2

M8.3

図 1-4



別紙 図 1-4

M8.4

別紙 全体図

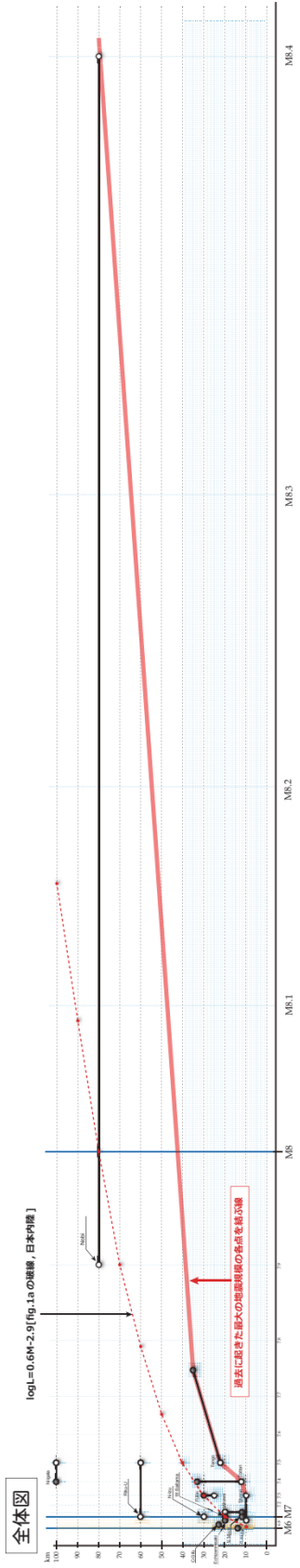


図 2-1

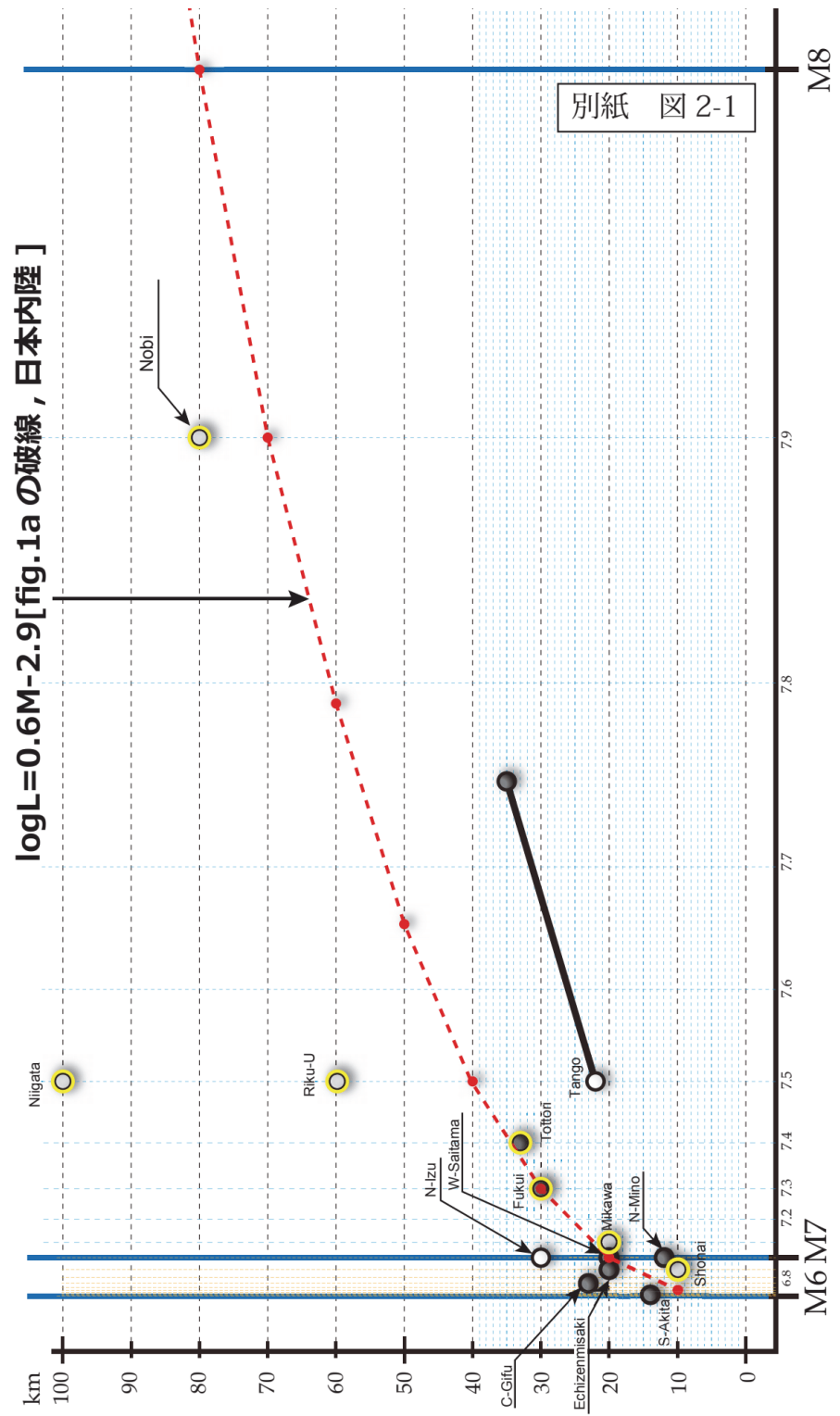


図 3-1

