副　本

令和２年（ヨ）第３５号　四国電力伊方原発３号炉運転差止仮処分申立事件

債権者　山口裕子　外６名

債務者　四国電力株式会社

準備書面２

（債務者の答弁書及び準備書面（１）に対する反論）

２０２０年１０月２３日

広島地方裁判所第４民事部御中

債権者ら代理人　弁護士　河　合　弘　之

弁護士　胡　田　敢

外

目次

第１　債務者の主張（特に答弁書２７７頁以下，債務者準備書面(1)）に対する反論 4

1　最新の科学，技術知見と合理性について 4

(1)　債務者の主張 4

(2)　最新の科学的知見について 5

(3)　合理的とは 5

(4)　債務者に望むこと 6

2　原発の必要性，有用性について（答弁書３０～３５頁関係） 7

3　本件に必要な地震学の知識（答弁書２８１頁関係） 7

4　基準地震動の定義について（答弁書２８２～２８５頁） 8

5　解放基盤表面と敷地岩盤表面について（答弁書２８５頁） 10

６　基準地震動の意義と本件５事例について（答弁書２８８～３０７頁）.....10
⑴　基準地震動の意義.....10
⑵　本件５事例の持つ意味.....11
⑶　債務者の主張に対する反論.....12
７　基準地震動を超過することの持つ意味（答弁書３０７頁）.....15
８　本件原子炉の基準地震動の推移について（答弁書３０８頁，申立書８３～８５頁関係）.....16
９　南海トラフ地震について（答弁書３０９～３１０頁）.....18
10　繰り返しの揺れに対する耐震性の保持について（答弁書３１１～３１５頁）.....21
11　島崎邦彦教授の言葉（甲21）について（債務者準備書面⑴17頁）.....22
⑴　基準地震動の精度について.....22
⑵　島崎教授らの鼎談における発言について.....23
12　武村氏の論文（甲２２）について（債務者準備書面⑴１７頁末尾２行～２０頁）.....25
13　地震予知と強震動予測に基づく基準地震動策定との関係について（債務者準備書面⑴２０～２４頁）.....27
⑴　問題の所在.....28
⑵　地震予知の手法.....28
⑶　強震動予測の手法.....29
⑷　地震予知と強震動予測の共通点.....29
⑸　積極的地震予知と強震動予測に基づく消極的地震予知との違い.....30
⑹　積極的地震予知の対象と消極的地震予知の対象.....30
⑺　結論.....33
14　年超過率の問題，確率論的評価について（答弁書２０７～２０８頁）.....33
15　原発の耐震性と住宅の耐震性の比較について（債務者準備書面⑴２５頁末尾３行～３０頁）.....36

⑴　住宅と比較する意味 36
⑵　原発の耐震性と住宅の耐震性を比較する場合の視点，対象 37
⑶　福島第一原発事故を通して見る原発の耐震性 40
⑷　一般建物の耐震性と地盤の問題について（債務者準備書面⑴２７～３０頁）
.....42
16　愛媛県地震被害想定調査について（債務者準備書面⑴３０～３３頁）.....43
17　最大加速度と建物の耐震性　（債務者準備書面⑴３３～３８頁）.....43
18　ハウスメーカーの耐震性について（債務者準備書面⑴３８～４９頁）.....44
⑴　ハウスメーカーの耐震性と原発の動的機能の耐震性.....44
⑵　実耐力と耐震余裕について.....45
⑶　ハウスメーカーの建物躯体と原発の動的機能の各実耐力について（まとめ）
.....49
⑷　実証試験と入力地震動について.....50
19　震度と加速度の関係について（債務者準備書面⑴４９～５５頁）.....51
⑴　震度と加速度の関係 51
⑵　震度，最大加速度の対応表について 52
⑶　河角の式について.....55
20　本件原子炉の基準地震動と地震記録（債務者準備書面⑴の５５～６３頁）
.....56
21　債権者らの主張立証事項の範囲（債務者準備書面⑴の５７頁）.....60
⑴　債務者の主張に対する反論.....60
⑵　金沢支部判決について.....61
第２　強震動予測の方法論について（予備的主張）.....62
１　はじめに 62
２　新規制基準の概要 63
３　既知の活断層を震源とする地震について.....64
⑴　地震規模の想定について 64

⑵　地震動の想定について……68
⑶　不確かさの考慮について……69
⑷　既知の活断層を震源とする地震動のまとめ……70
４　震源を特定せず策定する地震について……72
⑴　新規制基準について……73
⑵　地震規模，地震動想定について……74
５　プレート間地震について……74
⑴　地震規模について……74
⑵　地震動想定について……75
６　強震動予測に基づく基準地震動策定の方法論についてのまとめ……76
第３　債権者らの主張のまとめ……77
１　債権者らの主張の骨子……77
２　債権者らの主張と債務者の主張の対比……77
３　規制基準について……78
⑴　規制基準自体の不合理性について……78
⑵　規制基準の適用の不合理性について……80
⑶　まとめ……81

第１　債務者の主張（特に答弁書２７７頁以下，債務者準備書面⑴）に対する反論

１　最新の科学，技術知見と合理性について

⑴　債務者の主張

債務者は，債務者準備書面⑴の１頁，２６頁等において，原発が「最新の科学，専門技術知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」に備えるべきものである趣旨の主張を繰り返している。この債務者の主張は一般論としては理解できるが，債務者のいう最新の科学，専門技術知見とは何か，合理的とは何かということが明らかになっていないのでこれらのことを明ら

かにしなければならない。

もし仮に，債務者が「最新の科学，専門技術知見とは最新の強震動予測の学説であり，それをいわば集約した新規制基準に従って格別の矛盾なく導き出される地震動予測に備えれば原発としての安全性に欠けるところはない」という主張ならば根本的に間違っている。

⑵　最新の科学的知見について

債権者らの見解は既に申立書において繰り返し述べているところであるが，以下のとおりである。最新の科学的知見として優先されるべきは強震動予測に関する最新の学説ではなく，ここ２０年の間に我が国で発生した地震の観測記録という客観的事実である。実験と，観察と客観的資料は科学の基礎である。実験と観察ができない地震を取り扱うのであるから，科学的に頼るべきはここ２０年の間の地震の観測記録である[1]。すなわち，最新の科学的知見とは第１に客観的な観測記録と，第２に地震はその時期はもちろん，規模も，発生場所も予知予測できないという近時になって確立された科学的事実である。観測記録を重視し，地震の予知予測はできないことは我々の良識にも適うものである。債務者が強震動予測という学問の範疇における様々な知見のうち比較的合理性が高い（支持を受けている）知見が最新の科学的知見であり，それを基礎に保守的な補正を加えれば理に適った合理的な基準地震動が導けるというものではない。

⑶　合理的とは

合理的とは何かという問題は裁判における主張の採否，証拠の採否を巡る判断様式に似ている。裁判において合理的だとされる主張は，その主張が前後の脈絡が合っているかということだけではなく，より高次元の理念や法理に即応しているかが重視される（要するに理にかなっているかである）。相反する証拠のうちどれが採用できるかの判断に当たってはそれが客観的事実

[1] Ｋ－ＮＥＴ網をはじめとする地震観測網の運用は１９９５年の兵庫県南部地震を契機とし，本格的に整備されたのは２０００年以降だから信頼性の高い観測記録は２０年分に限られることになる。

や動かしがたい事実に即応しているかが問われる。高度に専門化・細分化された知識に基づいて算出された基準地震動の数値が，観測記録（別紙１－１，１－２参照）上はごくありふれた低水準の地震動であることが明らかになれば，それはその複雑な計算過程のどの部分に過ちがあるのかを指摘するまでもなく不合理である。それは前後の辻褄が合わない部分があるから不合理なのではなく，原発には極めて高い安全性が確保されるべきであるという理念（原発の運転差止裁判において多くの裁判所が共通して認める理念である。）に反するという意味から極めて不合理なのである。

また，債務者が規制基準に従えば最大の地震動が精度高く，すなわち，それを超える地震動が他の地域で起きるかどうかは別として当該原発敷地にはまず来ないという主張ならば，それは地震の正確な予知予測はできないとする近時の確立された知見にも，何よりも我々の良識にも反するものである。

⑷　債務者に望むこと

債務者の主張は堂々巡りの主張で，その要旨は，本件原子炉は合理的に予測される規模の自然災害としての地震動に対して安全性が確保されているとするもので，その根拠は結局のところ，規制基準に従って地震動を策定しているということだけであり，その策定過程を詳細に述べているにしかすぎない。債権者らが理を説いて規制基準の不合理性を指摘しても，これに正面から反論することなく，自分らがいかに規制基準と矛盾なく基準地震動を策定したかを繰り返し述べるだけであり，堂々巡りの主張となっている。

⑵⑶と同一趣旨のことは申立書においても主張したが，債務者においては単に「争う」というのみで，債権者らの主張を真正面から受け止めた上で，どのように争うかを明らかにせず，上記の堂々巡りの主張を繰り返すだけである。また，債権者らの事実主張についても例えば申立書６０頁以下には多くの事実関係の主張を含むがほとんどすべてにわたって認否がない（債務者はすみやかに認否すべきである。）。

そのために，本書面では債務者の主張に対する反論という形をとりながら

も，申立書の記載を繰り返さざるを得ない部分も多々あった。債務者には，本準備書面における債権者らの主張に対して，是非，債権者らの主張を正面から受け止めた反論を求める。

２　原発の必要性，有用性について（答弁書３０～３５頁関係）

債務者の主張はいずれも争うが，本件の審理は本件原子炉の危険性の有無に向けられるべきであって，原発の必要性，有用性について論じる場ではないから，債務者の主張に逐一反論することはしない。

債権者らは次の事実だけは指摘しておく。株式会社東芝，三菱重工業株式会社，株式会社日立製作所はいずれも我が国の経済を支えてきた超一流企業であったが原子力産業の分野における新規事業展開の行き詰まりによって次々と経営の危機に直面しているのは公知の事実である。この事実は，債務者が主張する原子力産業の有用性，他のエネルギーに対する優位性について世界が無理解であることに起因するのではなく，福島原発事故によって明らかになった原発の真の危険性について世界が認識し，原子力産業の将来に見切りをつけたからにほかならないと債権者らは考えている。

３　本件に必要な地震学の知識（答弁書２８１頁関係）

債権者らが「本件においては，従来とは異なり高度な科学論争はせず，常識で判断できる分かり易い事項を争点とする」と述べた趣旨は以下のとおりである。債権者らが主張する，①解放基盤表面における６５０ガルという数字が我が国で起きた地震の観測記録の中で低水準であることも，②６５０ガルを超える地震動は将来にわたって本件原発敷地を襲わないという予測はできないことも，ともに常識（あるいは良識）によって判断できるということであって，その判断をする前提として，地震学の基礎的な知識は必要であるが，地震学の高度かつ詳細・複雑な知識は不要であるという趣旨である。なお，高度かつ詳細・複雑な科学論争をするかしないかということとその主張が科学的であるか

ないかということはまったく別の問題である。

債権者らは債務者に対して，「解放基盤表面における６５０ガルという数字が我が国で起きた地震の観測記録の中でいかに高水準であるのか」について債権者らをはじめ一般人にも理解できるように立証していただきたいのである。

４　基準地震動の定義について（答弁書２８２～２８５頁）

基準地震動は，原発の耐震性を論じる上での要となる言葉であり，その概念が債権者らと債務者との間で異なっていては，議論がすれ違いになるおそれが大きいので，債権者らは債務者との間で共通する基準地震動の定義を持ちたいと思っている。

債権者らは，「当該原発敷地を襲う，将来起こりうる最強の地震で，およそ現実的でないと思われる限界地震」と定義するのに対し，債務者は，基準地震動の定義を「最新の科学的，専門技術的知見に照らし，本件発電所の敷地に到来しうる最大の地震動を表す」と述べている。

上記債権者らの定義は，旧指針の基準地震動（Ｓ２）の定義に根拠を持つ明確な概念である。申立書３９頁～４６頁に記述したように，旧指針では「Ｓ１＝設計用最強地震：将来起こりうる最強の地震」と，「Ｓ２＝設計用限界地震：およそ現実的ではないと考えられる限界的な地震」と定義されていたが，新指針（２００７年耐震設計審査指針）の制定にともなって，基準地震動Ｓ１とＳ２を廃止し，Ｓｓに一本化された。我が国の全原発の基準地震動の推移は別紙３のとおりであるところ，新指針の制定，施行に伴って基準地震動Ｓｓの最大加速度の数値がＳ２の最大加速度の数値を下回った例はなく，新指針の実施に伴って多くの原発で基準地震動Ｓｓの最大加速度の数値はＳ２における最大加速度の数値よりも引き上げられた。Ｓ２の前記の「およそ現実的ではないと考えられる限界的な地震」という概念は，基準地震動Ｓ２を超えるような地震動は現実的にはまず考えられないとするいわば限定された厳しい概念であり，高い安全性が求められる原発の設計及び耐震補強の基準となるという基準地震

動の機能と結びついている概念でもある。

統一された基準地震動Ｓｓが，Ｓ２より数値は引き上げられたが逆にＳ２よりも定義は緩やかになったということは考えにくいところである。加えて，新指針は基本的には兵庫県南部地震を経て原発の安全性を高めるための指針であり，従前の基準地震動Ｓ２を超えるような地震動は現実的にはまず考えられないという限定された概念を用いることによって原発の安全性を確保しようとする思想が新指針によって緩められたとは考えられないからである。また，新規制基準は福島原発事故を踏まえて原発の安全性を高めるためのものとして制定されたとされており，上記の「基準地震動を超えるような地震動は現実的にはまず考えられない」という限定された概念によって原発の安全性を確保しようとする思想は新規制基準にも受け継がれていると債権者らは理解している。

他方，債務者の定義（最新の科学的，専門技術的知見に照らし，本件発電所の敷地に到来しうる最大の地震動）には次の大きな問題点がある。すなわち，基準地震動の概念は，当該原発を訪れる最大の地震動を最新の科学的，専門的知見によって求めることは可能か，最新の科学的，専門技術知見に照らすとしても，最新の科学知見とは何を意味するのか，現在用いられている最大の地震動を求める手法に合理性があるのかという議論の対象となる概念であるということである。上記の債務者の定義は，最新の科学的知見によれば最大の地震動が求められるか否か，何が最新の科学的専門技術知見かという解釈の余地を多く残す定義であるため，議論の出発点としての有用性を持ちにくい。本件においては何が最新の科学的知見なのか等が争点なのである。

債権者らの２０２０年９月２８日付け求釈明申立書に対し，債務者は令和２年１０月１２日付け回答書において，「基準地震動を超える地震動が到来することは絶対にないとまでは言い切れないが，最新の科学的，専門技術知見に照らし，合理的にはまず考えられない」と答えた。その趣旨は，最新の科学的，専門技術知見とは最新の地震学の学術的知見であり，その知見を基礎にしなが

らもその予測が不確かさを持つものである故の保守的な修正を加えれば当該原発を襲う最大の地震動が精度高く予測できる（最大地震動を上回る地震動が絶対に到来しないとはいえないが，まず来ないといえる）というものだと解される。

これに対し，債権者らは最新の科学的専門技術知見とはここ２０年間の地震記録ないしこの地震記録から容易に求められる知見及び「地震の場所，規模，時期は精度よく予知予測できない」という知見であり，この最新の科学的専門技術知見に従えば強震動予測を基礎にしてそのような最大地震動の精度の高い予測はできないと考えているし，また，予測の手法としても根本的に間違っている（本準備書面第２で詳述する。）と主張する。債務者の基準地震動の定義は解釈の余地が多すぎて，上記のような論争の出発点としては大きな欠点を持っていると言わざるを得ない。

5　解放基盤表面と敷地岩盤表面について（答弁書２８５頁）

債務者は，「債権者らは，解放基盤表面が仮想の地盤であることを論難している」というが，かような論難を債権者らはしていない。解放基盤表面がその定義自体からして，現実の敷地岩盤と違うことは承知していたからこそ，両者の示す数値に大差がないことを前提に，「仮想の解放基盤表面を敷地岩盤表面とみなす」と言っているのである（申立書４７頁４～５行）。「みなす」という言葉は当然に両者が違うということを意味している，その上で，あくまで裁判所にイメージしてもらいたいために申立書６１頁，６２頁の作図を行っているのである。債務者の両者が違うということに大きな意味があるとは思えない。

6　基準地震動の意義と本件５事例について（答弁書２８８～３０７頁）

⑴　基準地震動の意義

基準地震動は，当該原発の耐震設計基準であり，基準地震動を適切に策定することが原発の耐震安全性確保の基礎である。基準地震動を基準に耐震設

計と原発の建造がなされ，耐震強化工事がなされるのであるから，基準地震動は，優れて実務的概念である（このことは債務者も争いようがないと思う。）。したがって，基準地震動に対する信頼，即ち原発には基準地震動を超える地震動は到来しないという信頼は，それを導く過程における学問的精緻性によって得られるのではなく，実績によって得られるべきものである。ただし，基準地震動を超える地震動がなかったという実績はことの性質上いわば当然のことであり，それによって，基準地震動への信頼性が格別に高まるというものではない。逆に，基準地震動を超える事例があるということは基準地震動に対する信頼を大きく損なうことになる。

⑵　本件５事例の持つ意味

しかも，複数回にわたり基準地震動を超えてしまうということは基準地震動とは一体何なのか，改めて基準地震動の概念を振り返り，その意義を確認せざるを得ない状況であると言える。特に，２００５年８月１６日の宮城県沖地震から２０１１年３月１１日の東北地方太平洋沖地震までのわずか７年余の間に４つの原発で合計５回も基準地震動を超える地震が襲ったという事実（本件５事例）は重く，しかも，我が国の原発は２０か所にも満たないのである。要するに，基準地震動の設定はほとんど機能していなかったと言っても差し支えない。

申立書（５９頁以下）において分析したように本件５事例に係る原発の基準地震動は過去の地震の地震動に比べて低水準であるが，その事実が図らずもそのまま現れてしまったというしかない。すなわち，基準地震動が低水準であるが故に，原発敷地にも一定の頻度で基準地震動を上回る地震動が襲うことが，当然に予想できるが，そのとおりの事態が起きていると言える。そのため，震度７というような格別に強い地震でなくても，簡単に基準地震動を超えてしまっているのである。これらは，本件５事例の原発に係る電力会社の設定してきた基準地震動の設定に全く信頼性がないことを示している。そして，債務者も本件５事例にかかる電力会社と全く同様の手法によって基

準地震動を設定しているのである。

⑶　債務者の主張に対する反論

債務者の答弁書２８８頁以下の主張のうち，各地震のマグニチュード，震源の深さ，原発までの震源距離，震央距離は認め，その余の事実は不知。主張は争う。

債務者は答弁書２８８頁以下において，本件５事例のうち３事例は旧指針時代の基準地震動を超えたものであって基準地震動Ｓｓを超える事例でない，または，当該地点における固有の地域的特性が影響していたものであるという主張や，柏崎刈羽原発を除いては大幅な基準地震動の超過はなかったからたいしたことはないという趣旨のいかにも緊張感に欠ける主張を繰り広げている。基準地震動を超えるということは，最重要設備Ｓクラスの設備さえ損壊，故障させるおそれがあるということにほかならないのである。それが５回も繰り返されたということは，これまでの基準地震動策定に欠陥があり，その根本的変更が求められている状況にあることを示すものといえる。申立書４２頁に記述したように，基準地震動は実際には起こりえないような最強・最大の地震動のはずであった。それを超える地震動がわずか７年間に５回も発生しているという事実は，現在の基準地震動策定のあり方に何か根本的な欠陥があるとする考え方は，科学的見解以前に健全な常識の結論であろう。

債務者は，新規制基準に基づく地震動評価は，平成１８年改訂後の耐震設計審査指針と比較して，活断層の解釈を明確化したり，地下構造による地震波の増幅の考慮に関する記載が充実するなど高度化されていると主張している（答弁書２８８頁）。仮に，本件５事例の原因となった事由が共通の原因（例えば，活断層の解釈が誤っていたために基準地震動を低く設定してしまった）ということなら，債務者が主張するように新規制基準の適用によって活断層の解釈が正されたという事実が加われば，基準地震動の信頼性が高まったという評価も可能である。しかし，債務者の主張によると，本件５事例

は，いずれも当該地震発生地点の地域的特性ないしは原発敷地の特性によるものだったというのである。しかも，その特性には共通性がなく，重要なのは，その地域的特性等は基準地震動を超える地震動が実際に原発を襲うまでは分からなかったという点であり，そのことだけは共通しているということである（答弁書１４４～１４６頁）。５事例が５事例ともそうであるならば，当該地震発生地点の地震が実際に起きてみるまでは判明しない地域的特性ないしは原発敷地の特性があるのがむしろ通常であるといえる。本件原発敷地においても実際に地震が起きるまではわからない地震動を高める地域的特性があるかもしれないと考えるのがことの本質に従った通常の思考方法といえる。少なくとも安全側に立った思想に立てばそう考えるしかない。

ことの本質に従った，安全側に立った対策を採るということは，地震が起きる前に地震動を高めてしまうような地域的特性が，地震学の進歩により把握できるようになるまでは，従来の強震動予測による基準地震動の策定は不安定要素が多すぎて使えないと考えるべきである。仮に従来の強震動予測による基準地震動の策定を続けるとしても，中越沖地震において地層の屈曲（専門的には「深部地盤での不整形成」「古い褶曲構造」と言われる。）等が要因となって基準地震動の３倍を超える地震動が襲ったというのが本当だとしたら，他の原発においても地震動を高める未知の要因があるかもしれないと想定し柏崎刈羽原発に即して従前の耐震基準の３倍以上の耐震性を上げる補強工事を，中越沖地震の後に，遅くとも３．１１の後に行うべきであったということになる。ところが，原発敷地付近に地層の屈曲等があるかどうかの議論に終始し，上記のようなことの本質に従った対策が採られることはなかった。国会事故調査委員会も「日本の原子力行政では事故が起こった場合は当該事故に対応するという対症療法的，パッチワーク的改定しかされておらず，そのために常に想定外のリスクにさらされてきた」旨の指摘をしている（甲５・５３６頁）。

本件５事例を個々的に見ると次の点が指摘できる。

①２００５年８月１６日の宮城沖地震はプレート間地震に属するということであるが，プレート間地震ではＭ７．８以上の巨大地震もあり，Ｍ７．２の宮城沖地震はプレート間地震としては珍しくない大きさのものである。この地震が仮に地震エネルギーとしては２倍の大きさを有するＭ７．４であったならば女川原発の基準地震動を大幅に超えたのではないか。Ｍ７．６であったらどうか。宮城県沖地震が発生する前にその震源で発生するプレート間地震がせいぜいＭ７．２にとどまるものであることを予測できたということならその根拠はどこにあったのであろうか。また，債務者が主張するように，はぎとり波がたとえ周期０．０２秒において基準地震動である３７５ガルを超えていなくても応答スペクトルが一部の周期において基準地震動を超えたのであるから，その周期を固有周期とする設備や施設は重大なトラブルを引き起こす可能性があったのである。

②２００７年３月２５日の能登半島地震は，Ｍ６．９の中地震に属するものであるが，Ｍ７以上の大地震は能登半島では起こりえないことが予め予想できたのであろうか，もし予想できたとしたらその確たる根拠はどこにあるのであろうか。内陸地殻内地震はプレートの境目とその周辺でしか起こらないとされているプレート間地震と異なり，どこでも起こりうるとされている。志賀原発から震央距離１８キロ，震源距離２１キロでなく，例えばそれぞれが半分の距離であったならば，あるいは志賀原発直下であったならばどうなったのであろうかというような当たり前の疑問が次々に浮かぶ。

③２００７年７月１６日の新潟県中越沖地震は，Ｍ６．８の中地震に属するものであって，Ｍ７以上の大地震ではないにもかかわらず，基準地震動を大幅に超える地震動が柏崎刈羽原発を襲ったことがなによりも重要である。また，その震源の深さは１７キロメートルであったが，「断層があと５キロメートルや１０キロメートル浅かったらどうなっていたのだろう」という当たり前の疑問がここでも浮かぶ。この素朴な疑問は，甲２１号証

の鼎談の中で島崎教授も述べているところである（同号証６４２頁）。

また，債務者は「本件発電所に最も影響を与える中央構造線断層帯による地震は内陸地殻内地震であることから，地震発生様式の異なるプレート間地震に係る事例である①（宮城沖地震における女川原発），④及び⑤の事例（東北地方太平洋沖地震における福島第一原発及び女川原発）は，本件発電所における基準地震動Ｓｓの信頼性を否定する根拠となるものではない。」との主張をしている。しかし，債権者らは本件原子炉に大きな影響を与えるのは中央構造線断層帯による地震に限らず，プレート間地震も震源を特定せずに策定する地震動のいずれも極めて大きな影響を与えるもので危険だと考えているから債務者の主張は理由がない（詳細は９項，第２において主張する）。また，そもそもプレート間地震に係る地震動策定が信頼性を失えば，論理的に見て，内陸地殻内地震の地震動が一番大きいとして策定された基準地震動も同時に信頼性を失うことになるから，その点から見ても債務者の上記主張は理由がない（第２の２項においても主張する）。

７　基準地震動を超過することの持つ意味（答弁書３０７頁）

本件５事例で重要設備の健全性に特段の問題が生じなかったことを根拠に，債務者は「基準地震動の超過が直ちに原発の安全性を損なうものではない」という主張をしている。

この主張については，以下の３点が指摘できる。第１に債権者らも基準地震動を超えれば必ず重要設備に損傷が生じ，事故に結びつくとは考えていない。債権者らは，基準地震動を超えれば重要設備に損傷又は故障が生じる危険性が飛躍的に高まり，それに伴って大事故が起こる危険性も飛躍的に高まるという当然のことを主張しているのである。だから，基準地震動を超えれば極めて危険なのである。

他方，債務者の主張は，「原発の安全性を損なう」という意味が，「危険が生

じる」ということを指すのか，「重要機器に損傷または故障を生じること」を指すのか不明であり，この解釈が分かれる言葉を「直ちに」という言葉で繋いでいるために主張の全体の趣旨が明らかでない。要するに，債務者は基準地震動を超えたからといって必ず重要設備に損傷または故障が生じるわけではないという当たり前のこと（債権者らも同意見である）を言いたいのか，大事故の危険性が飛躍的に高まることまでも否定する趣旨なのかが不明である。明確にされたい。

第２に安全余裕の考え方が間違っている。この点は後述（１８⑶項）する。

第３に福島第一原発では基準地震動を超える地震動によって，重要設備が損傷したとの疑いがある。すなわち，国会事故調査報告書（甲５号証・２１３～２１５頁）は，波高計，写真，東京電力従業員のヒアリングにより，津波の到来時刻を分析した結果，少なくとも，１号機の非常用発電機Ａ系は津波到来前に機能喪失したとしている。また，元原子炉製造技術者であり，国会事故調査委員でもあった田中三彦氏は，１号機のＩＣ（非常用復水器）が地震によって破損した旨を指摘しているところ（甲５０　田中三彦「福島第一原発１号機原子炉建屋４階の激しい損壊は何を意味するか」），ＩＣは過酷事故に至らないようにするための最終段階の防御手段ともいうべきものであり，とりわけ重要な設備である。それが基準地震動をわずかに超える地震で破損したとすれば，福島第一原発と同程度の基準地震動である本件原子炉においても同様の問題を抱えていると考えられる（詳細は後記１５⑶項で説明する）。

８　本件原子炉の基準地震動の推移について（答弁書３０８頁，申立書８３～８５頁関係）

債権者らは申立書８３頁から８５頁において本件原子炉の基準地震動の推移，経緯に鑑みて債務者が基準地震動の設定を誤っていた旨主張した。この債権者らの主張について，債務者は「基準地震動が大きく見直されたのは，兵庫県南部地震を契機とした地震観測網の整備以降，地震動評価手法の急速な発展がみられるなかで債務者が保守的に地震動を増幅させる可能性のある要因を考慮に

入れた地震動評価を行ってきたためである」旨主張する。そして，債務者は，「債権者らは基準地震動が見直されてきた事実だけを捉えて基準地震動の想定を度々誤っていたかのように非難する」と債権者らを批判している。しかし，債務者の上記主張は理由がない。

第１に，申立書８２頁から８４頁において，債権者らは本件原子炉の基準地震動の推移，経緯を主張した上，その経緯から当たり前に結論できることを述べているのである。債務者自身も答弁書１１３頁以下において，活断層による地震を考慮するかどうかの問題，中央構造線を活断層と認めるかどうかという問題，その長さの評価等という震源の特定，マグニチュードの大きさという地震動策定の基本であり出発点である重要な事項について変遷を経ていることを認めている。これらの変遷から当然に帰結できることを債権者らは述べているにすぎない。これらの変遷は，単に，同じ震源から発生する地震動の算定に当たって地震動を増幅させる要因の有無を巡っての変遷ではない。したがって，債務者の「基準地震動が大きく見直されたのは，地震観測網の整備以降，地震動評価手法の急速な発展がみられるなかで債務者が保守的に地震動を増幅させる可能性のある要因を考慮に入れた地震動評価を行ってきたためである」との上記主張は債権者らの主張に対する反論になっていない。

第２に，債権者らが「基準地震動の設定を債務者が誤っていた」という趣旨は，客観的に正しくなかったという趣旨であり（誰も本件１号炉，２号炉の基準地震動３００ガルが客観的あるいは結果的に正しかったとは思わないだろう），債務者を非難しているわけではない[2]。たとえ，債務者がなすべき調査を尽くしていたとしても，常に誤った結果が伴ってきたという事実にこそ問題の根深さ，深刻さがあるといえる。つまり，債務者に過誤はなかったかもしれないが，結果として間違っていた。その場合，間違った結果を誘発する仕組み自体に何か根本的欠陥があるのではないかと考えるのが論理的思考といえる。

[2] 申立書８４頁では「ミス」（過失による失敗）ではなく，結果として間違ったという趣旨で「エラー」という言葉を用いている。

第３に兵庫県南部地震を契機とした地震観測網の整備によって明らかになった最も重要なことは，従前の「これを超える地震動は現実的にはあり得ない」とされてきた基準地震動に係る加速度を大幅に超える加速度の地震動が全国各地で観測されてきたことである。そのため地震動評価に関して根本的な見直しが迫られる状況に至ったといえる（根本的見直しをしない限り多くの原発が基準地震動を超える地震動によって危険にさらされることは申立書６３～６４頁に引用した島村英紀教授の指摘するとおりである。）。別紙３のとおり，全ての原発で複数回の見直しがなされたものの，いずれも根本的な見直しではなかったために，今なお本件原子炉の基準地震動の数値は極めて低水準でそれを超える地震動が原発を襲う危険性があるのである（この点は20項において更に主張する）。

第４に，債権者らは，基準地震動が見直された事実だけを捉えて以前の基準地震動が誤っていたと主張しているわけではない。以前の基準地震動が誤っていると解するに至ったのは，基準地震動を上回るレベルの地震動が全国で頻繁に起きているという事実，現に４つの原発を基準地震動を上回る地震動が合計５回も襲ったという事実によってである。上記事実を踏まえて基準地震動の根本的策定がなされるべき状況であったにもかかわらず，債務者がいうところの「保守的に地震動を増幅させる可能性のある要因を考慮に入れた地震動評価によって」基準地震動を少しずつ上げてきただけで，根本的な見直しをしないままの現在の基準地震動も誤っているといわざるを得ない。更に加えて，極めて重要な問題に対する答えについて変遷を繰り返してきた者が「今回の答えは正しい」と言ってもそのまま信用することはできないという当たり前の経験則を働かせると，現在の基準地震動も信用できないという結論が得られるのである。

９　南海トラフ地震について（答弁書３０９～３１０頁）

債務者は「最大クラスの地震である南海トラフの巨大地震を敷地直下に想定しても，本件発電所に到達する地震動はあまり大きなものにならないのであ

る。」と主張し，それは南海トラフ地震の震源から原発の敷地直下まで約４１キロの距離があり地震動が減衰するからという理由を述べている。

まず，震源の深さ４１キロというのは決して深い地震ではなく，震源の深さとしては普通の地震であることが指摘できる（別紙１－２参照）。

２０１８年9月６日の北海道胆振東部地震は震源の深さが３７キロメートルで，債務者が想定する南海トラフの震源の深さ４１キロメートルと大差ないが，最大加速度１７９６ガルをもたらし，広範囲に７００ガル以上の地震動をもたらした[3]。しかも同地震はＭ６．７にしかすぎない。南海トラフ巨大地震はＭ６．７の１０００倍のエネルギーを有するＭ８．７になることさえ想定できるのである。

２０００年以後における震度５弱以上を記録した地震のうちプレート間地震でＭ７．８以上の巨大地震は，①２００３年９月２６日の十勝沖地震，②２０１１年３月１１日の東北地方太平洋沖地震，③２０１５年５月３０日の小笠原諸島西方沖の地震の３つであるが，いずれも海域で起きた地震である（別紙１－１№.４，№13，別紙１－２参照，）。

①　十勝沖地震は，Ｍ８．０，震源の深さ４２キロで，襟裳岬の東方約８０キロを震央とする地震であったが，最大加速度１０９１ガルをもたらした。震源の深さは債務者が想定する南海トラフ地震の震源の深さ４１キロメートルとほとんど差はないが，十勝沖地震の場合には陸上の観測地点まで相当の距離減衰があったはずであるが，上記の１０９１ガルの加速度が観測されている。南海トラフ巨大地震はＭ８．０を遥かに上回ることが想定できるのであり，Ｍ９．０の場合にはＭ８．０の約３２倍のエネルギーを有する。

②　東北地方太平洋沖地震はＭ９．０，震源の深さは２４キロメートルと債務者が想定するという南海トラフ地震４１キロメートルよりは浅いものの，牡

[3] Ｋ―ＮＥＴのデータベース，過去の大きな地震，Ｈ３０年北海道胆振中東部の地震を検索すれば，最大加速度１７９６ガルをもたらした観測地点のほか，６か所の観測地点で７００ガル以上の地震動が観測されたことが確認できる。

鹿半島の東南東約１３０キロメートルの沖合で発生し，最大加速度２９３３ガルの地震動をもたらし，震央から約３５０キロ余り離れた千葉県佐倉において１０５３ガルの地震動をもたらしたほか極めて広範囲に１０００ガル以上の地震動をもたらし，震央から約１８０キロメートル離れた福島第一原発の所在する大熊町の観測地点において９２２ガルの地震動をもたらし，福島第一原発の解放基盤表面において６７５ガルの地震動をもたらした。更に，極めて広範囲にわたって１０メートルを超える津波を引き起こしたのである。その津波を引き起こした海底での地震動に匹敵する地震動が地上を襲った場合の地震動は果たしていかほどのものであろうか（乙４１の２０頁参照）。

③　小笠原諸島西方沖の地震はM8.1の巨大地震であったが，震源の深さは６８２キロメートルに及び債務者が想定する南海トラフ地震の震源の深さ４１キロメートルの１５倍を超えている。小笠原諸島西方沖地震においては，極めて大きな距離減衰があったにもかかわらず最大加速度１８３ガルが記録されている。

幸いにも，少なくとも近代（明治以後）において国民の誰も直下で起きたプレート間巨大地震を経験したことはなく，上記各地震の事例に即して想像を働かしてみるしか方法がない。仮に，プレート間巨大地震が海域ではなく陸で起きればその真上の地表にもたらされる地震動は想像するだに恐ろしい地震動となるであろうことは充分に理解できることである。

債務者の「本件原子炉の直下で南海トラフ巨大地震が起きても大きな地震動をもたらすことはない」という言葉からは，自然に対する畏敬や畏怖の念が全く感じられない。債務者の基準地震動策定の手法は複雑であるが，そのような複雑な過程を経て導き出された答えだからこそ，検算の必要性が高くなるといえる（われわれが学校で習ったことである）。上記４つの地震は複雑な過程を経た答えの妥当性を検証する最も有力で簡明な手段であり，いわば簡単な検算の材料である。債務者の姿勢は，観測記録という客観的資料に目を向けることなく，ひたすら仮説と推測の世界に埋没しているものと言わざるを得ない。

観測記録という客観的資料を重視すべきことは債権者らだけの主張ではなく，基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（甲５１）5.2⑷項においても，「基準地震動は，最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する」と規定されている。この規定は，上記のような検証方法を執るべきことを求めていることにほかならない。一般的に強い地震や巨大地震は低頻度であることに照らすと[4]，想定する震源の近傍で得られた信頼できる観測記録は存在しないのが通常だから，上記規定の「震源近傍等」の「等」とは広く我が国におけるという意味にほかならないと解すべきことになる。

債務者は答弁書においても，債務者準備書面⑴においても，本件原子炉の地盤特性を強調するが，本件原子炉の地盤は免震構造にでもなっているというのであろうか。新たな安全神話というべきものである。

10　繰り返しの揺れに対する耐震性の保持について（答弁書３１１～３１５頁）

債権者らが「原発の耐震設計では建屋，機器，装置，配管などを含む設備が最初の地震動で固有周期が変化し，続く次の地震動で安全機能が破壊される可能性を考慮していない点で不合理である」旨主張したのに対し，債務者は①基準地震動Ｓｓクラスの地震が起きる確率は低い，②安全裕度がある，③短期間に基準地震動Ｓｓクラスの余震が発生することは考えられないとの反論をしている。

債務者も基準地震動を超える地震動が襲うことによって上記設備の固有周期が変更するおそれがあること自体は否定していないと考えられるところ，①の確率論は主として一度目の地震動の発生確率の問題であるし，②の債務者の主張する安全裕度論も一度目の地震動が基準地震動を超えただけでは安全裕度があるために直ちに固有周期が変更するわけではない旨の主張であると解される。

[4] 周期性を有するとされるプレート間巨大地震においてもその周期の長さは１５０年ないし２００年とされている。他方，正確な観測記録は２０年間分しかない。

そうすると，①，②は，いずれも債権者らの主張する繰り返しの揺れに対する危険の問題とは直接には関係しない（確率論の誤りは１４項，安全余裕論の誤りは後の18⑶項において主張する。）。

そうすると，反論として成立する余地があるものは③だけであり，債務者は「内陸地殻内地震の場合，エネルギーや歪みが地震を発生させるまで蓄積されるのに要する時間，つまり，断層が再活動する周期は千年から数万年と言われており，短期間に基準地震動Ｓｓクラスの余震が繰り返すことはまず考えられない」と証拠（乙４１の１１頁）を引用しながら主張している。

しかし，近時の地震である熊本地震においては２０１６年４月１４日にＭ６．５，最大加速度１５８０ガルの地震が発生し，同月１６日にＭ７．３，最大加速度１３６２ガルの地震が発生した。また，新潟県中越地震においては２００４年１０月２３日１７時５６分にＭ６．８，最大加速度１７５０ガルの地震が発生した後，同日１８時３４分にＭ６．５，最大加速度２５１５ガルの地震が発生した（別紙１－２，甲５２　気象庁「平成１６年（２００４年）新潟県中越地震で観測された震度７の強震波形等について」）。これらの事実に照らすと債務者の③の主張には理由がないことが明らかである。また，このことは乙４１号証の１１頁に示された地震学における仮説が確たる根拠に基づくものでないことを示すとともに，地震の発生機序についての未解明部分が多いことを示しているともいえる。

11　島崎邦彦教授の言葉（甲 21）について（債務者準備書面⑴17 頁）

⑴　基準地震動の精度について

債権者らは申立書において甲２１号証における島崎邦彦教授らの発言を根拠に，「地震学に不確かさは不可避であって基準地震動を精度よく計算できない」と主張した（申立書３７～３８頁）のに対し，債務者は「地震学には不確かさが伴うとしても，原子力発電所の耐震設計に求められているのは，寸分違わぬような正確な地震動予測ではない。地震学の不確実性を踏まえた上で，その点

を保守的に考慮して十分に保守的な地震動評価が可能であればそれで問題ないのであって，債権者らはこの点に対する理解を欠いている」と主張している。

ここでも，債務者は①地震動予測の問題と②地震動予測に基づく基準地震動の設定の問題とを混同している。①将来発生する地震について精度よく予測することと，②基準地震動を精度よく設定すること，即ち，将来発生する地震の上限（これを超える地震動が絶対ないとは言えないが，まず来ないもの）について精度よく予測するということは別の問題である。債権者らは，①の将来発生する地震動が精度よく予測できないことはもちろんのこと，②の基準地震動も精度よく予測することはできないと主張しているのである。すなわち，「それを超えるような地震動は絶対来ないとまでは言えないがまず来ないと言えるだけの精度をもった地震動」は予測できないと主張しているのである。本件に即して言えば，解放基盤表面６５０ガルを超える地震動は将来にわたってまず来ないといえるような精度の高い予測はできないと主張しているのである。

この基準地震動に要求されるのは，それを超える地震動だけはあってはならないという意味で正確な地震動予測でなければならないのである。

⑵　島崎教授らの鼎談における発言について

債務者は「島崎教授が甲２１号証の対談の後に原子力規制委員会委員に就任し，甲２１号証に示された島崎教授の問題意識をも踏まえて新規制基準が作成されているから，甲２１号証を根拠に新規制基準を踏まえて策定された規制基準を非科学的とする債権者らの主張は理由がない」という主張を展開している。この債務者の主張は以下の２点で間違っている。

第１に組織においては組織の目的，実態，他の構成員の意向，力関係等によって組織の意思が形成されていくもので，規制委員会にあっても同様である。島崎教授がいかに地震学における高名な学者であっても，構成員の一員にしかすぎず，島崎教授の意思が組織の意思形成の結果である新規制基準にそのまま反映されるということは考え難い。このことは組織というものに対する幾ばくかの理解さえあれば十分に了解できるはずである。

現に，上記対談において日本中のどこでも起こりうる地震の規模について話が及んだとき，島崎教授はM7を超えると思うと述べ，「活動度の大きい活断層は確かに見えているけれども，それが全てではありません。M7.5以上のものはほとんど見えていると思います。それより小さいものになるとむずかしい。」との見解を述べているが（甲２１の６４０頁），この具体的で比較的明確な島崎教授の見解が新規制基準の震源を特定しないで策定される地震動に反映されているとは考えられない。

第２に甲２１号証で島崎教授らが示した問題点は地震学の限界についての極めて根源的な問題であって，その性質上，容易に新規制基準に反映できるものではない。仮に反映できていたとしたら債権者らが本件仮処分を申し立てる必要もなかったと思われる。

この対談は，岡田義光防災科学技術研究所理事長，纐纈一起東京大学地震研究所教授，島崎邦彦東京大学名誉教授の鼎談であり，島崎教授が福島原発事故における津波予測の問題について口火を切り，それを受けた纐纈教授は次のように発言している。

> 纐纈：地震という自然現象は本質的に複雑系の問題で，理論的に完全な予測をすることは原理的に不可能なところがあります。また，実験ができないので，過去の事象に学ぶしかない。ところが，地震は低頻度の現象で，学ぶべき過去のデータが少ない。私はこれを「三重苦」と言っています。そのために地震の科学には十分な予測の力はなかったと思いますし，東北地方太平洋沖地震ではまさにこの科学の限界が現れてしまったと言わざるを得ません。そうした限界をこの地震の前に伝え切れていなかったことを，一番反省しています。

この纐纈教授の発言に異論を唱える者はなく，この纐纈教授の発言内容を前提として原発が備えるべき耐震性に議論が展開している。その後，震源域の実態把握について次のような発言がなされている。

編集部：地震波から解析されるアスペリティの位置は，研究者によって違いがありますが，どのように考えれば良いですか。

纐纈：解析の分析能がその程度だということです。地震の解析はすべて隔靴掻痒で，本当のディテールは現状では分からない。

島崎：それは重要なことで，われわれは，地震を〝外側〟から見ています。そして，こういうことが起きているに違いないと，計算して戻して考えている。震源域で何が起きているか，われわれはあまり知らないのです。

岡田：地表に現れた活断層は確認できます。だけど，地下は分からない。

島崎：平均像のようなものを見ていることになります。解析度を一生懸命よくしようとしていますが，本当に中で何が起きているかには手が届いていない。

地下の震源の把握をはじめ地震の発生機序はすべて推測と解析によらざるを得ないし，それは，観察，実験，資料の収集という科学にとってもっとも必要な手段をとることができないからであろう。資料についても正確な資料はわずか２０年あまりしかない。これらの３つの手段が欠けたままなんとか実態を把握しようとしても，地震は纐纈教授が指摘するように単純な現象ではなく複雑系の現象なのである。したがって，このような地震学を基礎として「この原発敷地には将来にわたって６５０ガルを超える地震は来ません」という予知，予測を試みるという債務者の大胆な姿勢に対して債権者らは驚きと怖れさえ感じるのである。おそらく，実験，観察，資料が比較的そろった科学（例えば医学や気象学）においても最も困難なのは将来予測とりわけ長期予測であろう。したがって，この鼎談における島崎教授らの発言は基準地震動策定の本質的な問題を科学者の良心から指摘しているものといえる。

12　武村氏の論文（甲２２）について（債務者準備書面⑴１７頁末尾２行～２０

頁）

債務者は，「債権者らは，甲２２の中の強震動予測をストレートに耐震設計に結びつけているのは原子力発電のみであるという部分だけをことさら強調している」としている。また，債務者は「武村氏は原子力発電所において強震動予測が利用されていることを否定的に捉えていない」と指摘している。

これらは債権者らの主張に対する反論に全くなっていない。ここで重要なのは，原発では活断層の調査結果に基づく強震動予測をストレートに耐震設計に結びつけているという武村氏の指摘を債務者が否定していないことである。また，債権者らはことさら当該部分だけを強調しているわけではない。申立書にも記載したとおり（申立書４３～４４頁），甲２２号証には，「・・・盛んに強震動予測が試みられている。反面，予測技術のレベルは未だ研究段階にあり，普遍的に社会で活用できる域に達しているとは言い切れない。」（甲２２・５３頁）「一部の例外を除いて，耐震設計に際し設定される地震荷重に，強震動予測によって計算された地震動をもとに建物にかかる地震力を算定した結果を用いることは稀である。（一般の建物は，）全国一律に近い設計用の地震荷重を過去の被害経験をもとに工学的判断によって設定しているのが普通である。」「・・・建物側から見れば，震源がすべて特定されているわけでもなく，予測されていない震源からの思わぬ強い揺れが来るかもしれない状況では，そんなに簡単に強震動予測の結果を採用する訳にはいかない・・・」（甲２２・５４頁）という記述の後に「活断層の調査結果をもとに強震動予測をストレートに耐震設計に結びつけているのは原発のみである。」（甲２２・６１頁）と述べているのである。

武村氏は，強震動予測を用いて出した地震動の数値をそのまま一般建物に用いれば，現状の一般建物の耐震性より低くなってしまうおそれがあること，今の強震動予測の現状では予測されない震源から思わぬ強い揺れが来るかもしれないので上記強震動予測の結果を一般建物には用いることができないこと，それ故に用いられていないこと，その不安定な地震予測を，最も安全でなければならない原

発に用いている現状を述べている。そして，何よりも，重要なことは，著名な地震学者である武村氏が強震動予測の予測技術のレベルは未だ研究段階にあり，普遍的に社会で活用できる域に達しているとは言い切れないとして，強震動予測が未だ研究段階にある仮説にすぎないことから来る大きな限界と不安定性，不確実性を率直に認めていることである。

地震学者の視点によれば，この現状を打破するために地震予測の精度を高める研究の必要性を説くのが話の流れとなる。地震学者としては，原発が強震動予測を用いて基準地震動を策定している以上，それを前提としてより安全な方策を探ろうとするのは科学者としては極めて自然な行動である。武村氏が原子力発電所において強震動予測が利用されていることを強く批判していないことは債務者指摘のとおりであるが，上記に述べたとおり，そのことに大きな意味はない。しかし，原発の耐震基準設定の実態を国民が知ったらならば，「そんな危険なことをやっているのか。そんな危険なことはやめてくれ。」という悲鳴ともいうべき声を発するであろう。債権者らは，地震学や強震動学の存在価値自体を否定しているわけではない。研究者は大いに学界で議論しつつ学問，科学として深化，進歩させるべきものである。しかしそれらは，極めて危険な原発の耐震基準を定めるために用いるほどには成熟していないし，確度が高まっていないと主張しているのである。

13　地震予知と強震動予測に基づく基準地震動策定との関係について（債務者準備書面⑴２０～２４頁）

債務者は地震予知と強震動予測に基づく基準地震動の策定は別物であるから，甲４３号証（南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応のあり方について・同対応ワーキンググループ）に基づく債権者らの主張は理由がない旨主張し，大規模地震対策特別措置法（大震法）の制度趣旨について論じている。債権者ら

が指摘したかったのは甲４３号証の記載内容に触発されて，強震動予測に基づく基準地震動の策定は地震予知ができないのと同様またはそれ以上に困難ではないかということに思い至ったということである。

以下に説明する。

⑴　問題の所在

「地震予知ができない現状で，強震動予測によって原発敷地を襲う地震動の上限を画することは不可能だ」「震度６や震度７の地震が来ることが予知できないのに，原発敷地に限っては震度６や震度７の地震は来ませんということが言えるわけがない」という主張について，債権者らは直感的にまたは素朴に正しいと思っていた。ところが，債務者のように「地震予知と強震動予測は別物だ」という見解をもとに，地震予知ができなくても強震動予測によって地震動の上限を画することができるのだという見解も有力に存在していたので，債権者らは甲４３号証を契機にこの問題を検討してみた。

⑵　地震予知の手法

地震は地下の岩盤に圧力がかかり，その圧力に耐えられなくなったとき岩盤が破壊され，その破壊による衝撃が周囲に伝わるのだと説明されている。この地震のメカニズムからすると，正確な地震予知をするためには，

①地下のどの岩盤に，どの方向からどのような圧力がかかり，

②岩盤が圧力に耐えられなくなったとき，その岩盤がどのように破壊され（これが分かったときに初めて震源と地震の規模すなわちマグニチュードが　　判明する。），

③その破壊による衝撃が周囲にどう伝わっていくかが解明されることが必要で，それらに加えて，

④岩盤が圧力に耐えられなくなるのはいつかということまで解明することが必要となる。

①ないし④のうち，いずれかが欠ければ正確な地震予知はできない。それが困難を伴うかどうかは別として，自然現象は発生メカニズムに従って予知予測する

のが本来のあり方であることは否定できないはずである。

⑶　強震動予測の手法

強震動予測も，

①地下のどの岩盤に，どの方向からどの程度の圧力がかかり，

②岩盤が圧力に耐えられなくなったとき，その岩盤がどのように破壊され（これが分かったときに初めて震源と地震の規模すなわちマグニチュードが判明する。），

③その破壊による衝撃が周囲にどのように伝わっていくかが解明されることが必要である。

①ないし③のうち，いずれかが欠ければ正確な強震動予測はできない。③の分析プロセスにおいて地質学的なデータと分析能力（発生した衝撃を伝達する地層がどのような性状，形状を有しているのかの客観的資料とそれを分析する能力）が万全でも，①，②が未解明のままでは正確な強震動予測はできないことになる。

⑷　地震予知と強震動予測の共通点

以上のように，正確な地震予知と正確な強震動予測に必要な分析過程を対比すると，地震予知と強震動予測のプロセスはほとんど重なっていることが分かるはずである。

地震予知と強震動予測の基本的な学問的違いは，地震予知は地震発生が不確定（いつ起きるか分からない）という姿勢で臨むのに対し，強震動予測は想定する震源で地震が必ず起きるということを前提とする（地震の発生を決定論的に考える）ことである。しかし，社会的には，「この地域に近いうちに震度６以上の地震が来ます」という予知を「積極的地震予知」と呼ぶなら，強震動予測を基礎として「将来にわたってこの地域には震度６以上の地震は来ません」というのは，「消極的地震予知」と呼ぶことができる。

本件原子炉において，基準地震動を６５０ガル（後述するように震度６程度）のものに設定してしまうということは「この敷地には震度６以上の地震は来ません」という消極的地震予知を，上記①，②が未解明のままに行っていることにほ

かならないのである。

⑸　積極的地震予知と強震動予測に基づく消極的地震予知との違い

第１に指摘しておかなければならないことは，予知がはずれた場合において，「これ以上強い地震は来ない」という消極的地震予知は，「強い地震が来る」という積極的地震予知とは比較にならないくらい大きな実害をもたらすことである。特に，原発に消極的地震予知を基準地震動の策定という形で持ち込んだ場合には，大震法の地震予知がはずれた場合よりも遥かに深刻である。大震法の予知がはずれた場合には社会に大きな混乱をもたらす可能性があるが，いってみれば「大地震が来ると準備したが，それが無駄になった」ということになるだけである。しかし，その地震動を超えることはないとされた基準地震動を超える地震動は社会そのものを破壊する可能性があるからである。

第２に①地下のどの岩盤に，どの方向からどの程度の圧力がかかり，②岩盤が圧力に耐えられなくなったとき，その岩盤がどのように破壊されるのか（これが分かったときに初めて震源と地震の規模すなわちマグニチュードが判明する）の分析は，積極的地震予知の場合と消極的地震予知の場合ではその意味合いが大いに異なることである。

すなわち，積極的地震予知は，ある特定の岩盤について①ないし③が分析でき，更に地震の兆候を見極めることができれば予知の可能性が生じる。要するに，あらゆる震源のうち一つの震源について①ないし③が分析できれば積極的地震予知は可能となり得る。ところが，消極的地震予知をするためには，その地域に関連するすべての岩盤について①ないし③を解明することが必要となる。

⑹　積極的地震予知の対象と消極的地震予知の対象

ア　積極的地震予知が対象とする地震

積極的地震予知において，あらゆるタイプの地震について，①ないし④の考察をすることは全く不可能であるから，我が国では地震予知はプレートとプレートとの間で生じるいわゆるプレート間地震を主たる対象としてきた。プレート間地震については概ねの地震発生の仕組みが分かっており，圧力が

どの方向から加わっているかも，その圧力に耐えかねるようになったとき，プレート間でどのような反応が起きるのかの機序について学問的合意があるからである。そして，ある程度の年月の経過に伴って岩盤を破壊するエネルギーが溜まるとされており，一定の周期性があるのではないかとも言われ（乙４１・１０頁），地震の兆候さえ確認できれば，地震予知の可能性が生じるのである。プレートとプレートの境目が海域にある場合には地震の兆候を見極めることは困難である。他方，東海地震の震源領域では，プレートとプレートの境目が海域だけではなく陸域にもあり，そこを震源とし静岡県を中心に広い範囲に震度６以上の地震動をもたらすことが予想されたため，長年にわたり東海地震が積極的地震予知の対象とされてきた（乙４１・２２頁）。プレート間地震以外の地震は，既知の活断層と関連を持つ地震，既知の活断層と関連なく起きる地震のいずれについても，地震の発生の機序はほとんど分かっておらず，岩盤にどのようなエネルギーがどの方向から働いているかも，それが蓄積されているかどうかも，周期性の有無も不明確であり，プレート間から相当離れた地域においても「突然思いもよらないところで思いもよらない日に」起きるのが通例であるから，①ないし④の過程を踏まなければならない地震予知の対象としては最初から外されていたものと思われる。その意味では積極的地震予知の姿勢は自然に対してある程度謙虚であるとも言える。

イ　強震動予測に基づく基準地震動策定に当たって対象とする地震

強震動予測は，地震発生の機序が比較的解明されているプレート間地震だけでなく，地震発生の機序がほとんど未解明な類型の地震をも対象としなければならない。これらのすべての地震において，①ないし③の過程を踏まなければ正確な地震動予測はできないことになる。もちろん，そのようなことは全く不可能であるから，実際は，①ないし③の代わりに，

❶　対象とする地震を想定する，

❷　その地震に対して震源モデルを構築する，

❸　揺れを予測する地点（例えば原発敷地）までの地下構造をモデル化する，

❹　以上のモデルに従って数値計算によって強震動を計算する。以上の４つの過程のうち一つでも達成できなければ対象地点の揺れは予測できない（甲２１・５３頁）。

❺　❹の計算結果を基礎として，更に余裕をもたせて最大地震動を算出して基準地震動を策定するという過程を踏むことになるが[5]，❺の過程においても誤りがあれば正しい基準地震動は策定できない。

❶❷の過程は，どこで，どのくらいの規模の地震が起こるか，つまり震源，マグニチュード，震源の深さを予想することが不可欠である。別紙１－２をみれば，地震動の強さに最も影響を与える要素としてマグニチュードと震源の深さが挙げられる。

基準地震動策定に当たって，例えば，原発から２０キロのＡ点を震央とするＭ７の地震が震源の深さ２０キロメートルと想定するとした場合，それを基準地震動策定のモデルとして選定するということの意味は，他の震源やモデルを否定するということにほかならない。上記モデルを設定するということは，Ａ点を震央とするＭ７の地震が震源の深さ１０キロメートルで起きることを否定していることにほかならず，また，原発から１０キロメートルのＢ点を震央とするＭ７．５の地震が震源の深さ２０キロメートルで起きることを否定するということを意味するのである。強震動予測による地震動策定に当たって震源モデルを策定するということは，策定した震源モデル以外の地震を，それが策定した震源モデルより強い地震動をもたらすものも，弱い地震動をもたらすものもすべて排除してしまう効果を持つことになる。強震動学においては，最も合理性があるとされた震源モデル（最も確からしいモデル）については，必ず地震が起こるという決定論のもとに論じているが，

[5] ❺を独立の過程として踏むことなく，❹の過程に❺の考え方を取り入れて計算することもある。

それ以外の地震が起きるか起きないかは未確定のままなのである。このことは強震動予測に当たって複数のモデルを選定しても同様であり，その複数のモデルから漏れる震源や地震モデルの方が常に遥かに多いのである。

したがって，島崎教授が指摘したように中越沖地震がもっと浅い震源で起こり得たことも否定できないことになる（甲２１・６４２頁）。また，武村氏の「震源がすべて特定されているわけでもなく，予測されていない震源から思わぬ強い揺れが来るかもしれない状況では，そんなに簡単に強震動予測の結果を採用するわけにはいかない」（甲２２・５４頁）という指摘が上記の状況を端的に表しているといえるのである。

この点について，債務者は最も確からしい，最も地震の実態に近いモデルではなくて最も保守的で安全側に立ったモデルを選定していると答えるかもしれないが，そうなっていないことは第２の３⑴項において説明するとおりである。

⑺　結論

したがって，正確な地震予知（積極的地震予知）もできないのに正確な地震動の上限を画するような地震予測（消極的地震予知）ができるはずがないというのは，直感的に正しいだけでなく，論理的にも正しいと債権者らは考えている。

14　年超過率の問題，確率論的評価について（答弁書２０７～２０８頁）

債務者は，本件原子炉において基準地震動Ｓｓを超過する地震動が発生することは，確率論的に完全に否定できないとしても，まず考えられないとし，基準地震動Ｓｓの年超過率を算定すると１万年から１００万年に１回程度であるとしている（答弁書２０７～２０８頁）。たとえ債務者の主張する１万年に１度という確率であったとしても高度の安全性を図るべき原発においては到底

受容できない確率であるが，より重要なのはこの確率計算に確たる根拠があるかどうかである。

そこで検討するに，13項において指摘したように基準地震動を算出するには

❶　対象とする地震を想定する，

❷　その地震に対して震源モデルを構築する，

❸　揺れを予測する地点（例えば原発敷地）までの地下構造をモデル化する，

❹　以上のモデルに従って数値計算によって強震動を計算する，

❺　❹の計算結果を基礎として，更に余裕をもたせて最大地震動を算出して基準地震動を策定する

という５つの過程を踏むことになるが，５つの過程のいずれか一つでも誤りがあれば信頼しうる基準地震動は策定できない。

❶❷の過程は，どこで，どのくらいの規模の地震が起こるか，つまり，マグニチュード，震源の深さを予想することが不可欠であり，この二つの要素が地震動の強さに最も影響を与える要素であり，かつ基準地震動策定の出発点でもある。

その中で，債務者が設定したモデルについては決定論的に地震動が起きることを想定し，❸❹❺の過程に進んでいくことになるが，前記のように債務者が設定したモデル以外の地震が起きるか起きないかは未確定なままであり，武村氏の言葉を借りれば，「震源がすべて特定されているわけでもなく，予測されていない震源から思わぬ強い揺れが来るかもしれない状況」は常に予想されるのであり，そしてこのような状況で震源モデル以外の地震の発生確率を求めることは不可能である。債務者の確率計算も❶❷の過程に当たる震源モデルが正しいことを前提に算出された確率計算でしかなく，この点において既に債務者の確率計算は信用性がないといえる。債務者の確率計算が採用できない理由をもっと端的に言えば，未知の自然現象については，その発生確率の算定は不可能であることは自明の理なのである。

債務者の主張する基準地震動を超える確率の計算は，上記のように❶，❷の過程において誤りがないことを前提に❸❹❺の過程において生じる過誤（見込み違い）を考慮して超過確率を求めたものと思われるが，債務者は本件５事例において❸❹❺の過程における過誤（見込み違い）によって基準地震動の超過を招いたことを認めていているのである。基準地震動を超えることが１万年から１００万年に一回という数字が本件５事例という厳然たる事実に矛盾することは明らかである。

甲１８号証の９４頁の日本地震学会会員である浜田信生氏の次の言葉は，裁判に求められる合理的な認定のあり方とも相通じるものがあると債権者らは考えている。「１０年間で４回も基準を上回るという事態（債権者注：本件５事例のことであり，筆者である浜田氏は東北地方太平洋沖地震において福島第一原発と女川原発の基準地震動を超えたことを１回と見ている）をどう評価すべきであろうか。基準地震動の策定方法か，基準地震動の超過確率の計算のいずれか，もしくは両方に誤りがあると考えるのが自然であろう。１０年間で４回というのは，地質学的時間スケールの中では偶然起きうるかもしれないが，今回たまたまそうなったとは考え難い。」

付言するに，３・１１前，原発推進勢力は過酷事故の可能性は極めて低く，「格納容器の損傷に至るような事故は１億炉年（原子炉１基を１年間動かした場合に１炉年となる）に１回だ」，あるいは「隕石が落ちるに等しい」と主張し，権威のある学者の中にも同様の発言をする者もあった（甲５３・１８頁）。わが国に原子炉が５０基あるとして，４０年稼働して，２０００炉年（５０基×４０年＝２０００炉年）となる。１億炉年に１回だとすると過酷事故を起こす確率は５万分の１となる（１億炉年÷２０００炉年＝１/５万）ことから，「これは完全に無視できる危険といってよいから，日本の原発は絶対安全といえる。少なくとも社会通念上無視できる危険でしかない」という趣旨の主張までしてきた。しかし，福島第一原発で過酷事故が起き，３基の原子炉がメルトダウンした。５万分の１とされていたものが実際には３基で過酷事故が起きた

のであるから，うたい文句の１５万倍（５万×３）となったことになる。福島原発事故によって５万分の１という確率が否定された状況下で，確率論の一部だけを悪用し，確率論という立派な学問に泥を塗るような形で確率計算をやってみせるようなことは，さすがに恥ずかしくて福島原発事故後はもうやらないだろうと思っていたが，債務者は今なおそれを続けている。

そもそも，炉心損傷の確率を求める確率論的安全評価は，当初，いろいろな機器類の平常時の故障率データに基づいて原子炉の炉心損傷の確率を求めるものであったが，機器類の共通の故障原因となり得る基準地震動を超える地震の発生確率が算定できなかったため，これをゼロとして算定することによって炉心損傷確率が１億炉年に１度であるとの結論が導かれたものだと思われる。そうでないというのなら，債務者においてその１億炉年に１度とした計算根拠を示してほしい。基準地震動を超える地震が頻発し，基準地震動策定の根拠そのものへの信頼が大きく損なわれている現在，以前は算定不能とされた基準地震動を超える地震の確率計算ができるようになったと言われてもこれを信用することはできない。

15　原発の耐震性と住宅の耐震性の比較について（債務者準備書面⑴２５頁末尾３行～３０頁）

⑴　住宅と比較する意味

債務者は，「本件原子炉の耐震設計については，合理的に予測される規模の自然災害としての地震動に対して安全性が確保できているかどうかが問題なのであるから，ハウスメーカーの住宅や一般建物のような他の施設との耐震性を比較してその優劣を論じること自体がナンセンスである」と主張している。

しかし，本件原子炉を地震が襲った場合，原発の安全三原則である「止める」「冷やす」「閉じ込める」という機能を維持するための重要設備が一部でも破損または故障すれば，過酷事故につながるし，基準地震動を超える地

震動が来ればその可能性が格段に高まるのである。過酷事故となった場合には極めて多くの人が債務者に対する強い憤りを感じながら避難を余儀なくされることになる。それらの避難者のうちに，仮に「しかたがない」と言って諦める人がいるとすれば，それは原発の過酷事故による放射能汚染に加え，住んでいる家も倒壊し，職場である店舗や工場やビルも倒壊した場合に限られるであろう。地震に起因する原発の過酷事故が起きた場合，地震前と変わらず建っている我が家を放射能汚染ゆえに捨てざるを得ない人々に「最新の科学的専門技術知見に基づいて予測した結果この原発には強い地震は来ないはずだったのです」という弁解が受け容れてもらえるとでも債務者は思っているのであろうか。

債権者らは単なる比較の対象として住宅を取り上げているのではない。住宅が人々の生命と生活を維持しそれを守ってくれる場所であるから基準地震動と比較しているのである。極めて多くの人の生命と生活を根こそぎ奪う可能性を有する施設を運営しているのだという自覚が債務者に少しでもあれば，「ナンセンス」という言葉は出てこないはずである。ナンセンスな問題ではなく最も深刻で切実な問題なのである。

債権者らの上記主張は，倫理を説いているのでもなければ，感情に訴えているものでもない。福島第一原発事故において基準地震動を超える地震動が原発を襲ったにもかかわらず，原発が立地する大熊町でも双葉町でも倒壊した家屋はごく僅かで街並みがそのまま残っている中で避難を余儀なくされた人々に対する少しの想像力と通常の理性があれば，十分理解できる道理を説いているのである。

⑵　原発の耐震性と住宅の耐震性を比較する場合の視点，対象

一般住宅は躯体さえ丈夫ならば停電しても，断水しても住人の生命を守ることができるが，原発施設は地震に襲われた後も「冷やす」機能を維持しなければならない。冷やすためには，地震の後においても電気と水を安定的に供給し続けなければならないのである。原発においては地震の際に一般住宅

では住人の生命と直接関係しないために許される停電，断水が許されず，小さな配管の破断でさえ過酷事故に結びつくのである（甲５の１３１～１３５頁，２１１頁）。それ故に，全ての方面（躯体の維持，給水の維持，通電確保，計装制御系の誤作動の防止を含む維持確保）にわたって高度の耐震性を保持しなければならず，それ故に，躯体さえ維持されればよい一般住宅よりも高度の耐震性を保持することにはるかに困難を伴うことは債権者らもよく理解している。しかし，ひとたび事故が起きれば多数の人の生命と生活を奪ってしまう可能性のある施設を運営する債務者は，困難だから耐震性が低くても構わないというのではなく，困難であっても高い耐震性を維持しなければならないのである。

債権者らは住宅の躯体と格納容器や建屋の躯体とを比べているのではない。このことは，申立書７１頁に「地震の揺れで格納容器が崩壊するとは誰も思わない。そうではなく，原発には「止める」「冷やす」「閉じ込める」という３つの機能の完璧性が求められるからこそ原発施設の耐震性を問題とするのである」と明示してあるが，債務者は原発構造物と一般建物の躯体の比較において建築基準法の問題を論じ，耐震性の比較を行ってしまっている。そのような根本的な混同をしてしまっている記述が各所に見受けられる（４８頁の記述は建物同士を比べていると思える記載があり，５５頁の本件原子炉は１９８１年建築基準法以降に同法も踏まえて耐震設計された鉄筋コンクリート建造物であるという指摘は全く当を得ないものである。）。

そこで，この点について敷衍すると，以下のことが指摘できる。原発の耐震性が一般建物に比して低いのではないかという疑問が提起されると，電力会社は，「格納容器，建屋等には充分な耐震性がある。」と答える。確かに，これらが地震の揺れで直接損壊することは極めて考えにくいことであり，債権者らもこれらが建築基準法の要求する耐震性を満たさないと主張しているわけではない。債権者らは圧力容器や格納容器につながっている配管の地震による破損や地震に起因する電気系統の故障が原発の運転中に起これば冷却

機能が失われメルトダウンし，そうなるとそれ自体は地震に対して極めて堅固である格納容器さえ破損されてしまうと指摘しているのである。福島原発事故では電気系統が損傷したため圧力容器や格納容器が破損したのであるから，債権者らの指摘は正しかったのである。原発以外の建物の場合，配管が破損して断水し，あるいは停電になっても，建物自体が倒壊や大破しなければ避難の必要はないが，原発の場合には配管の破損や電源喪失が起こると避難を余儀なくされるので，その点で原子炉は一般建物よりも弱点が多いと言える。

すなわち，一般建物の場合は地震の時に建物自体が倒壊等しなければ，人の生命，身体に対する危険は生じないために建物の構造躯体の維持が求められるだけである。他方，原発の耐震性については構造躯体の維持だけでなく，プラントを安全に冷温停止にもっていくための機能の維持が要求される。具体的には，制御棒の挿入，安全上必要なポンプの起動・停止，安全上重要な弁類の開閉，安全上重要な機器の機能維持に必要な電気・空気・冷却水などの確保，安全上重要な機器の動作に必要な監視制御・計装装置の機能維持等（以下併せて「動的機能」という。）であり，これらの動的機能の中には，地震後ではなく制御棒の挿入など地震の最中に機能しなければならないものもある。このように，原発は地震時の構造維持だけでなく，動的機能が要求される点で，一般建物よりも遥かに高度で多様な耐震設計が必要となる。そして，スリーマイル島事故，チェルノブイリ事故，福島原発事故のいずれにおいても，構造体の破損が事故の原因となったことはなく，電気系統や監視制御の機能の喪失等が事故原因となっているのである。

給水，電気系統や監視制御のいずれもが建築基準法による規制の対象になっていないし，同法の規制になじむものでもない。また，建築の世界において長年にわたって培われてきた耐震性を高めるための技術，例えば，柱や筋交いの位置や配置，建物の基礎の仕様を巡る技術やノウハウの蓄積は給水，電気系統や監視制御の耐震性の向上にはまったく役に立たないのである。

したがって，上記動的機能に関する耐震性を問題とする債権者らの指摘に対し，債務者の「原発の構造物は建築基準法に従った充分な耐震性を有する」というのは全く反論になっていない。

前記のように，武村氏は強震動予測で得た地震動予測を一般建物の躯体の耐震性に用いることの危険性を説く一方，強震動予測で得た地震動予測を原発にストレートに用いていると指摘している。これは，一般建物の躯体に係る耐震性に建築基準法の規制（震度６強～震度７）よりも低くなる強震動予測の結果を用いることは危険なので強震動予測の結果が用いられることはないと指摘し，それにもかかわらず，原発の給水，通電，監視制御関係については強震動予測で得た地震動予測をストレートに用いていることを指摘しているものである。

⑶　福島第一原発事故を通して見る原発の耐震性

東北地方太平洋沖地震において福島第一原発がある大熊町や双葉町は震度６強の地震動に襲われたが，その町並みはほぼ完全な形で残っており地震で中大破している家屋はごくわずかであることはネット上のストリートビューでも確認できた。しかし福島第一原発を襲った地震動は基準地震動を超えてしまった。３・１１当時，福島第一原発の基準地震動は６００ガルであった。

東京電力は，福島第一原発では基準地震動を超えたものの，重要設備には損傷はなかったと主張しているが，国会事故調査報告書（甲５・２１３頁～２１５頁）は，波高計，写真，東京電力従業員のヒアリングにより，津波の到来時間を分析した結果，少なくとも，１号機の非常用発電機Ａ系は津波到来前に機能喪失したとしている。もちろん，正確なことは現場を検証しないと確定できないが，過酷事故を起こした福島第一原発の現場検証は困難となった。現場検証ができないのも東京電力の責任領域で起きた事柄であり，東京電力が設定した基準地震動を超えてしまっているのであるから，それを否定するにはよほど説得的な反証を要すると思われる。また，元原子炉製造技

術者であり，国会事故調査委員でもあった田中三彦氏は１号機のＩＣ（非常用復水器）が地震によって破損した旨を指摘しているところ（甲５０），ＩＣは過酷事故に至らないようにするための最終段階の防御手段ともいうべきものであり，とりわけ重要な設備である。そして，国会事故調査委員会はＩＣの破損の有無を確認する意図で１号機の原子炉建屋４階での実地検証を希望したが，東京電力の「昼間も真っ暗で検証するのは危険だ」という虚偽の説明によって検証を諦めたという経緯がある（甲５・２２９頁，甲５４「東京電力はどこまで嘘つきなのか」）

これら非常用電源の機能喪失，ＩＣの破損という事実については，債務者の主張するような反対の証拠もあるので，裁判所において認定に困難を伴うこともあろう。しかし，問題はこの程度の揺れ（周辺自治体の観測値は５０４ガルから９２２ガル程度，東京電力の観測によれば２号機と３号機及び５号機の原子炉建屋の基礎盤面上でそれぞれ５５０ガル，５０７ガル，５４８ガルの地震動であった）によって基準地震動を超えてしまい，専門家からも重要機器の破損，故障の疑いが抱かれてしまうということ自体が重大な問題なのである。

また，福島原発事故においては，３月１１日当時４号炉にたまたま水が張ってあり，４号炉と４号炉の使用済み核燃料プールを隔てる壁が壊れたため，４号炉の水が使用済み核燃料プールに流れ込んでプールの燃料を冷やしたため東日本壊滅の危機を免れた。なぜ壁が壊れたのかについて現場検証ができないため諸説あり，水素爆発で壊れた，あるいは地震動で壊れたとも言われている。この原因については確定しないものの，原発の重要設備が上記の程度の揺れで壊れたのではないかという見方が専門家から出されていること自体が，我が国の原発の安全装置，安全機能が「通常の地震」に耐えられないとの疑いが極めて濃いことを意味する。

これらのことは申立書８８頁にも記載したが債務者からは明確な認否，反論はなかった。債務者は明確に認否，反論すべきである。

⑷　一般建物の耐震性と地盤の問題について（債務者準備書面⑴２７～３０頁）

債務者の「耐震設計とは，単に，構造物を頑強にするだけではなく，地盤の選定や地盤の改良を含めて諸要素を考えなければならない，また，多くの建物は平野部に建ち一般的に地盤条件が必ずしも良くない」という指摘は一般論としては認める。しかし，債務者が指摘しない重要な点がある。

第１にそのような地盤条件が必ずしも良くない平野部に建つ建物であっても，震度６強～震度７の地震動に耐えられるように設計，建築されていることである。平野部の中で，特に地盤が弱いところには地盤改良工事等を加え，すべての建物が全国一律に震度６強～震度７程度の地震に備えているのである。

第２に，建物建築においては地盤が固く地盤条件が良いからと言って上記規制や基準を緩めたりしないことである。例えば本件原子炉の近隣に住宅を建築するときに，「ここの地盤は強固であるから震度６強～震度７程度の地震に備えることは不要だ」という発想は許されず，債務者のいう地盤の弱い平野におけるのと同様の強度で建築されるのである。それゆえに，本件原発敷地に基準地震動６５０ガルを超える地震動が襲ったときに，近隣住民が地震前と変わらずに建っている家を放射能汚染ゆえに捨てて避難しなければならないという債権者らが最も怖れる事態が生じかねないのである。

債権者らは本件５事例について震源モデルの設定自体が間違っていたのではないかという疑いを持っているが，それはいったん措き，債務者の主張するとおり伝播性を含む地盤条件等が原因であったことを前提として論じる。そうすると，本件５事例は地盤条件等を考慮することがいかに危険かを示していることになる。要するに地盤条件等が悪くないからここには特別に強い

揺れは来ないはずだという発想や，地盤条件等が良いからここでの揺れは弱いはずだといった発想がことごとく間違っていたというのが本件５事例であるということになる。債権者らも福島原発事故前には原発はしっかりとした岩盤の上に建てられており，原発の周辺の揺れとは違うのだとなんとなく信じてしまっていたが，本件５事例のすべてにおいて周辺の揺れと大差がないことは既に申立書（５９～６４頁）において検討したとおりである。本件原子炉は南海トラフ地震及び中央構造線という巨大地震の震源域またはその直近に位置する。「本件原子炉の地盤は特別に強固であるから，伝播特性，増幅特性等の面から見て６５０ガル以上の地震動は来ません」という債務者の主張には何らの説得力はなく，単なる安全神話であるといえる（前記９項のように債務者は　南海トラフが直下で来ても大きな地震動にはならないと主張している　）。

16　愛媛県地震被害想定調査について（債務者準備書面⑴３０～３３頁）

同調査に基づく債権者らの主張は事件を複雑化させ，科学技術論争を招きかねないのでこれを撤回する。

17　最大加速度と建物の耐震性　（債務者準備書面⑴３３～３８頁）

債務者は債権者らが最大加速度のみで建物の耐震性を論じているとし，様々な実例を挙げたうえで加速度以外のさまざまな要素が建物の耐震性に影響を与えることを指摘している。この債務者の主張は，債権者らとしても争うものではない。

それにもかかわらず，債権者らが最大加速度で建物の耐震性を論じている理由は，加速度が建物の耐震性に重大な影響を与える客観的で科学的な単位であり，かつ規制基準が最大加速度を主たる基準として原発の耐震性につい

て規制を加えているからである。債権者らが最大加速度で建物の耐震性を論じているのは，単位をそろえなければ耐震性の比較はできないという当たり前の理由からである。

前記のように，原発の耐震性については「構造躯体の維持」だけでなく，プラントを安全に冷温停止にもっていくための「動的機能の維持」が要求される。具体的には，制御棒の挿入，安全上必要なポンプの起動・停止，安全上重要な弁類の開閉，安全上重要な機器の機能維持に必要な電気・空気・冷却水などの確保，安全上重要な機器の動作に必要な監視制御・計装装置の機能維持等（動的機能）であり，これらの動的機能の中には，地震後ではなく制御棒の挿入など地震の最中に機能しなければならないものもある。

上記の動的機能を司る多様な機器の中にはおそらく加速度の大きさ以外の要素が故障を招きやすい機器もあるであろう。しかし，そういう機器も原発の躯体もひっくるめて規制基準は最大加速度を規制の基準として選択したのである。最大加速度だけでは耐震性の考慮として不十分であるということは規制基準自体を否定するに等しい上に，これらの最大加速度以外の諸要素を考慮に入れることは訴訟を輻輳させる（簡単な問題が複雑化する）ことになる。

規制基準の規制のあり方に従って，債権者らは原発の耐震性と住宅の耐震性を最大加速度で比較したのである。

18　ハウスメーカーの耐震性について（債務者準備書面⑴３８～４９頁）

⑴　ハウスメーカーの耐震性と原発の動的機能の耐震性

15項において主張したように，債権者らは建物躯体の耐震性と原発の動的機能の耐震性を比較しているのであり，本項においても同様にハウスメーカーの建物躯体の耐震性と原発の動的機能の耐震性を比較する。

建物の躯体は全国共通で震度６強～震度７の地震動に耐えられるように建築されるが，震度７には上限がないことから１５００ガル程度を超える地震動にも耐えられるようにハウスメーカーは切磋琢磨をしているのであり，例示したハウスメーカーでは１５００ガルを遥かに上回る３０００ガルを超える地震動にも建物躯体の健全性が保たれることが複数回の実証実験によって確認されている。

⑵　実耐力と耐震余裕について

本件において問題とすべきは原発の動的機能に関する実耐力（地震動に対する原発の動的機能維持に関する限界値）である。この実耐力について，債務者は，「本件原子炉の基準地震動は６５０ガルであるものの，原発には充分な安全余裕を確保すべく，幾重にも安全余裕を重ねて設計が行われてきたことによって基準地震動６５０ガルをかなり上回る実耐力がある」旨主張している（債務者準備書面⑴３８～４９頁，答弁書２３１頁～２３９頁，答弁書３０７～３０８頁）。そして，財団法人原子力発電技術機構（当時）による原子力発電施設耐震信頼性実証試験（以下「原子力実証試験」という。）の対象となった計器や配管が基準地震動を相当上回る実耐力を有することが原子力実証試験で裏付けられていると主張している。原子力実証実験の対象となった配管や計器が基準地震動を上回る実耐力があることを債権者らも否定するものではないが，本件原発の動的機能の実耐力が基準地震動を大幅に上回っているとの債務者の主張には根拠がない。その理由は以下のとおりである。

第１に原発の動的機能の機器には安全率の設定がない。

工作物，機器等においては実耐力が設計基準を上回っていることが多いが，その大きな要因は安全率の設定にある。例えばエレベータの場合，本体の重量（例えば１トン）と積載重量（例えば９トン）の合計重量の１０倍という

安全率で１００トン（１０トン×１０）の重量を支えることができるワイヤーを用いることによって高い安全性を確保し，それによって実耐力が設計基準を大きく上回ることになる。また，原発の平常運転時の原子炉やその附属設備に対する圧力負荷（地震による圧力を除く）に対しても安全率をとっているはずである。たとえば，通常運転時において１０トンの圧力がかかる構造物については，１０トンの圧力に耐えられるようにぎりぎりに設計するのではなく，何倍かの安全率は確保されているはずである。安全率を３とすると，３０トン（１０トン×３）の圧力に耐えられるように設計するのである。その場合，１０トンまでの圧力なら通常は損傷の危険はなく，構造物の材質，溶接や保守管理等の問題（以下「材質等の問題」という。）がなければ３０トンまでの圧力なら大丈夫だが，３０トンを超えると材質等の問題がなくても事故に結びつく可能性が生じる。この数値化できる余裕（安全率）と数値化できない余裕（設計基準と実物強度との差など）があり，規制委員会も同様の考えに立っている（原子力規制委員会「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」５－３－１０）。債権者らにおいても数値化できない余裕があることを一概に否定するものではないが，安全裕度を確保するに当たって最も重要なのは数値化できる余裕（安全率）であることは何人も否定できないはずである。数値化できない余裕は安全率のように数字で示せるような定型性はないのである。

しかし，原発においては，地震の際に必要となる原発の動的機能（例えばある弁が開いているか閉じているかを示し，閉じている場合にはそれを開ける機能を有する制御監視装置）については耐震性に関する安全率はとっていないはずである。なぜなら，上記のような弁が開いているか閉じているかを示す電気計装品は柔軟な電子部品や基板，細管等で構成されているため地震動による影響を計算で追うことができないので，何倍かの安全率を持たせる

ような設計はそもそも不可能だからである。また，基準地震動はその原発を襲う最大の地震動でそれを超える地震動はあり得ないという前提で設計されているため，すなわち，基準地震動の設定自体に余裕があると考えられていたため，原発の動的機能に関する機器は耐震性に関する安全率を設けないまま設計されていると考えられるからである。そして，答弁書２３１～２３８頁をみても，耐震性に関してこの数値化できる安全率（本件原子炉の当初の基準地震動４７３ガルに対して例えば安全率が２なら９４６ガルを目処に設計施工する）が設けられていないことは債務者の主張自体から明らかなのである。

第２に原子力実証試験において，一部の機器や配管が基準地震動の何倍かの耐震性を持つことが確認されたことに大きな意味はない。

なぜなら，構造物の躯体の耐震性について，例えば，一般建物では一部の施工が不十分であっても地震が襲ったとき他の堅固な部分がそれを補ってある程度の耐震性が保たれるということがある（例えば古いビルを鉄骨等で補強することによって，建物全体の耐震性が上がる）。しかし，原発を地震が襲ったときは一番弱いところが他の部分によって補強されることはないので強い部分があることを強調しても意味がないからである。例えば長い配管の一部に弱いところがあれば他の部分がいかに強固であってもそれとは関係なく弱い部分は破断する。また，地震に際して制御棒を挿入後，冷温停止にまで持って行く過程のいずれかの部分に基準地震動ぎりぎりの耐震性しかない部分があれば，例えば基準地震動をわずかに上回る地震動で弁の開閉を示す装置の誤発信が惹起されれば，他の装置の耐震性がいかに高くても意味をなさないことになる。そして，電気計装品に関する誤信号を含む故障が動的機能の喪失に結びつくのであって，これが炉心溶融事故の主たる原因となるのである。スリーマイル島事故，チェルノブイリ事故，福島原発事故のいずれにおいても，構造体の破損が事故の原因となったことはなく，電気系統や監

視制御の機能の喪失等が事故の原因となっているのである。

第３に仮に上記の電気計装品に，事実上の耐震裕度があったとしても，本件原子炉の基準地震動は建設当初４７３ガルで，その後５７０ガルに引き上げられ，更に６５０ガルに引き上げられたことによって，事実上の耐震裕度がいわば食い潰されていっているのである。

第４に債務者が主張する原発の動的機能に関して余裕があるはずだという数値はいずれも推定値であり，実験値ではない。

特に原発のような大規模施設におけるすべての通電関係や動的機能に関連する機器の耐震性の正確な測定は極めて困難である。しかも，ストレステストの結果をそのまま採用してもクリフエッジ（電力会社もその危険性を認めざるを得ない数値）は８５５ガルであり，本件原子炉の動的機能に関する実耐力は８５５ガルにすぎないのである[6]。

債務者は令和２年１０月１２日付け回答書において，「ストレステストにおける地震動のクリフエッジは，各設備が一定のレベルの地震動で必要な機能を果たさなくなるとの仮定を置いた上で，いくらの地震動が生じれば事態が急変するかを評価するものであるから，クリフエッジは動的機能に関する実耐力とは異なる」旨主張している。

しかし，原発においては動的機能の限界について実験ができないのであるから，必然的に各設備が一定のレベルの地震動で必要な機能を果たさなくなるという仮定を置かざるを得ないのである。原発には極めて高い安全性が求められるのであるから，必要な機能を果たさなくなるおそれがあるとされた地震動が襲った場合，「必ずしも機能の喪失を伴うわけではなく，なお破損，故障までに余裕があるかもしれない」と期待して，危険性を否定するような

[6] 債権者らは２０２０年９月２８日付け求釈明申立書において債務者に対してクリフエッジがいかほどかについて釈明したが，債務者はこれに応じなかったため，債権者らは乙３６号証の記載（38～39頁，50頁）からクリフエッジが８５５ガル（５７０ガル×１．５）であると特定した。

ことが許されようはずがないのである。必要な機能を果たさなくなるおそれがある地震動が襲えば，運を天に任せるのではなく，必ず破損，故障が生じるという前提に立って危険性を論じなければならず，それが安全側に立った発想というものである。したがって，原発の動的機能に関する実耐力はクリフエッジと一致すべきものである。

⑶ ハウスメーカーの建物躯体と原発の動的機能の各実耐力について（まとめ）

① 例示したハウスメーカーの建物が加振実験で耐えた加速度３０００ガルを超える数値は本件原子炉の基準地震動である６５０ガルという加速度よりも，またクリフエッジと比較しても遥かに高い。

② そもそも原発では，その耐震安全性を実験によって確認することができず，あくまでも机上の計算によるものである。それに対し，ハウスメーカーの耐震安全性は推定値や理論値ではなく実験によって確認された数値である。

③ 原発では基準地震動に対しては弾性範囲内でとどまることは求められておらず，変形ないしひずみが残ることが許容されている。そして，一度変形をしてしまった施設が続けて来襲する強い揺れに対してどのような挙動を示すかは確認できていない（10項参照）。これに対し，ハウスメーカーでは熊本地震のような複数回の強い揺れを伴う地震に対しても構造躯体の耐震性が維持され続けることが確認されている。

以上のとおり，ハウスメーカーの躯体の実耐力は３０００ガルを超えているという点において，またそれが理論値や推定値ではなくて実験値であるという点においても，更に複数回の揺れに耐えるという点においても，原発の動的機能に関する実耐力より遥かに勝るとみるのが多くの理性人の結論であるはずである。

⑷　実証試験と入力地震動について

債務者は，「ハウスメーカーの実証試験で挙げられている加速度は振動台で計測された加速度であって入力地震動ではないのに対し，基準地震動は入力地震動であるから実証試験の加速度と基準地震動と比べることはできない」と主張している（債務者準備書面⑴３３頁）。他方，債務者は，債務者準備書面⑴の４５頁においては，「原子力実証試験では，実機に近い縮尺模型試験体を試験台に乗せ，地震動を模擬した振動を与えて実際に揺さぶることにより，設備の耐震安全性及び耐震裕度を確認する試験が行われ，基準地震動Ｓ２に対して耐震安全性の余裕があることを確認した」旨の記載がある。この記載によると，債務者は原子力実証試験では試験結果と基準地震動を比べて，入力地震動である基準地震動を超える地震動に対して耐震安全性があることが試験結果によって確認できた旨主張していることになる。もちろん，理論値や推定値は実験によって確認されることによって科学的な正当性を持ち得ることになるのだから，原子力実証試験が原発の設備の安全性に係る信頼性に一定限度であるとはいえ寄与しているということは債権者らも同意見である。しかし，原子力実証試験もハウスメーカーの実証試験も振動台の上に試験対象を乗せて震動させていることにおいて同じであるにもかかわらず，債務者の評価が原子力実証試験に対しては高く，ハウスメーカーの実証試験に対して低いのは矛盾があると思われる。むしろ，債権者らからみれば，原子力実証試験では試験対象は実物大でない上に[7]，耐震性の評価の対象となるべき全ての機器等が試験対象となっているわけでもないし，動的機能に支障が生じるかどうかが試験されているわけでもない。それに対し，ハウスメーカーの実証試験は実物

[7] 実物大でなければ固有周期が違ってくる。

大で行われており，耐震性の評価の対象となるのは躯体の耐震性のみであるから試験の対象として不足するところはないといえる。

19　震度と加速度の関係について（債務者準備書面⑴４９～５５頁）

⑴　震度と加速度の関係

債権者らは，申立書（３６頁）において，「地震の揺れは一般的には気象庁の震度で表されるが，震度は体感を基にしており，厳密には科学的概念と言えない。科学的な概念としては「速度」（カイン）と「加速度」（ガル）が使われる」旨指摘している。震度も加速度も共に地震の揺れを示す単位であるが，体感ないしは建物被害との相関が強い震度と科学的な概念である加速度が厳密に対応することはあり得ないことは債権者らも十分に理解している。

しかし，一般社会では地震の揺れを示すのに震度が用いられ，建物の建築に当たっての耐震性の要求としても震度６強～震度７というように震度が用いられる一方で，規制基準では加速度だけが用いられていることから，債権者らは，厳密な対比でなくても震度と加速度との一応の対応関係を理解しておく必要があると思ったのである（好奇心や探究心があれば誰でもそう考えると思う。）。これに対して債務者は震度と加速度の間には厳密な対応関係がないとして，債権者らが両者の対応関係に基づき考察を加えることを頑なに拒否している。この債務者の対応は先に見てきたように，解放基盤表面と地下の岩盤の表面との違い，入力地震動と実験台における地震動の違い等の問題を通じて両者を比べてはいけないというのが債務者の一貫した態度である。債権者らは，債務者が細かい違いに拘泥し，ものごとを概観・俯瞰しようとしない頑な態度に正直とまどっている。ものごとを概観・俯瞰することの重要性を知りながら，それを拒むような主張を繰り返すということは，概

観・俯瞰することによって初めて明らかになる重要な事実を隠したいという意図があるのではないかとさえ思えてしまうのである。

⑵　震度，最大加速度の対応表について

債権者らは，申立書（６７頁）に引用した「震度，最大加速後の概略の対応表」（左記）が国土交通省国土技術政策総合研究所という権威のありそうな所が出しているからこれを引用しているのではない。現実の地震に係る最大震度と，最大加速度の対応関係を概ね反映していると考えたから引用しているのである。このことは申立書６７頁に記載したとおりであり，そこでも同概略表は目安として用いるにすぎないことは明示してある。

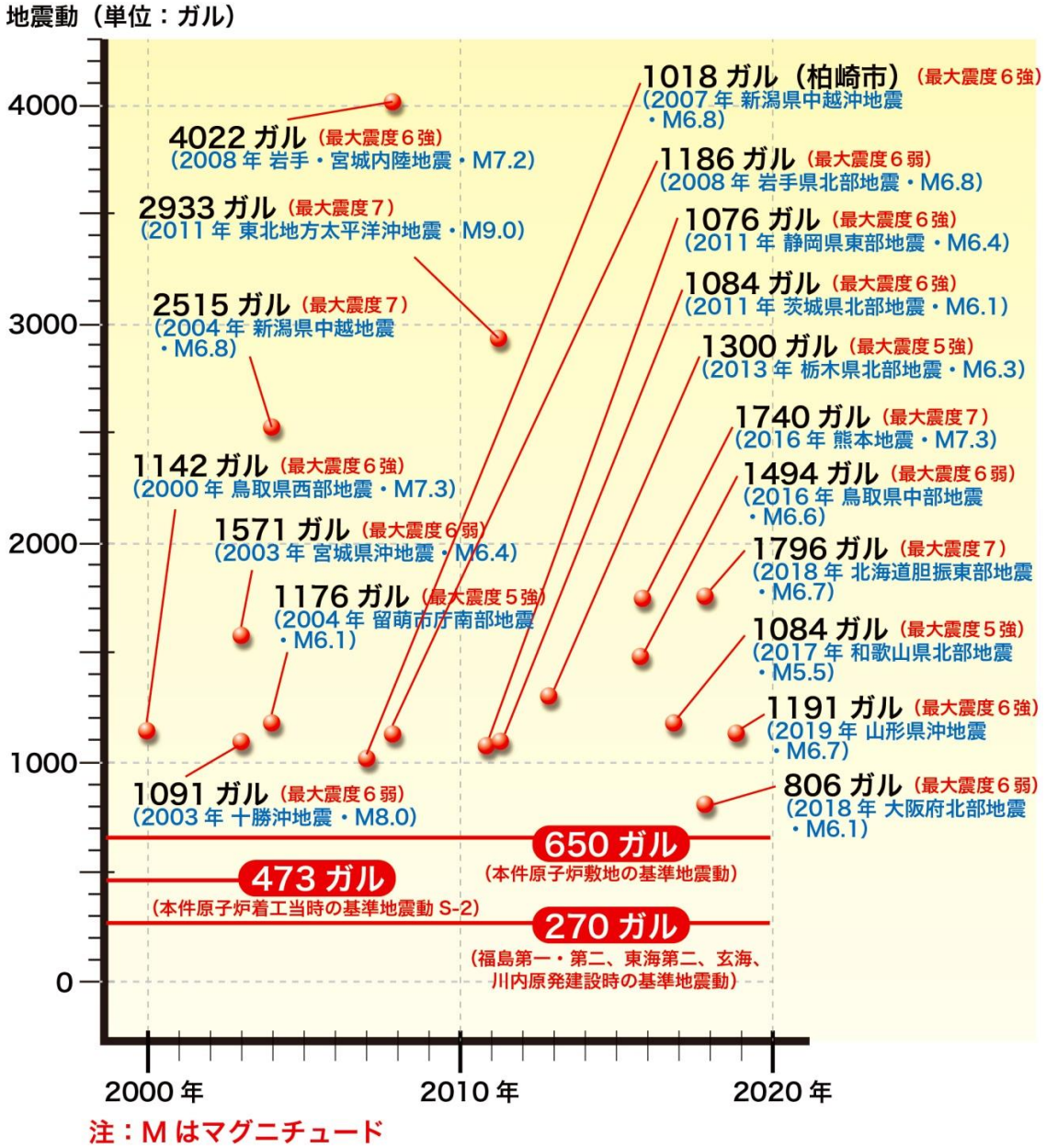
震度、最大加速度の概略の対応表

震度等級	最大加速度（ガル）
震度４	４０～１１０ガル程度
震度５弱	１１０～２４０ガル程度
震度５強	２４０～５２０ガル程度
震度６弱	５２０～８３０ガル程度
震度６強	８３０～１５００ガル程度
震度７	１５００ガル程度～

（国土交通省　国土技術政策総合研究所）

申立書５８頁に記載した下記の「２０００年以降の主な地震とその地震動」に挙げた各地震について，「①地震名」，「②最大加速度」，「③観測された最大震度」，「④最大加速度を上記概略表に当てはめた場合の震度」（以下「④概略の対応表上の最大震度」という。）を一覧表にしたのが次の「２０００年以後の主な地震についての加速度と震度の対応表」である。

2000 年以後の主な地震とその地震動



注：M はマグニチュード

２０００年以後の主な地震についての加速度と震度の対応表

①地震名	②最大加速度	③観測上の最大震度	④概略の対応表上の最大震度
2008年　岩手宮城内陸地震	4022ガル	震度6強	震度7
2011年　東北地方太平洋沖地震	2933ガル	震度7	同左
2004年　新潟県中越地震	2515ガル	震度7	同左
2018年　北海道胆振東部地震	1796ガル	震度7	同左
2016年　熊本地震	1740ガル	震度7	同左
2003年　宮城県沖地震	1571ガル	震度6弱	震度7
2016年　鳥取県中部地震	1494ガル	震度6弱	震度６強
2013年　栃木県北部地震	1300ガル	震度5強	震度6強
2019年　山形県沖地震	1191ガル	震度6強	同左
2008年　岩手県北部地震	1186ガル	震度6弱	震度6強
2003年　留萌支庁南部地震	1176ガル	震度5強	震度6強
2000年　鳥取県西部地震	1142ガル	震度6強	同左
2003年　十勝沖地震	1091ガル	震度6弱	震度6強
2011年　茨城県北部地震	1084ガル	震度6強	同左
2011年　和歌山県北部地震	1084ガル	震度5強	震度6強
2011年　静岡県東部地震	1076ガル	震度6強	同左
2007年　新潟県中越沖地震	1018ガル	震度6強	同左
2018年　大阪府北部地震	806ガル	震度6弱	同左

上記「２０００年以後の主な地震についての加速度と震度の対応表」における「②最大加速度」を「③観測上の最大震度」と照らし合わせると，両者の間に密接な関係があることが分かる。「③観測上の最大震度」と「④概略の対応表上の最大震度」は概ね対応していると債権者らには思える。

また，同表を見せた上，「震度６強ないし震度７にかけての地震動は加速度でいうとおよそ何ガル程度ですか」と尋ねたならば，「②最大加速度」と「③観測上の最大震度」だけを見た者も，「②最大加速度」と「④概略の対応表上の最大震度」だけを見た者も，ともに１５００ガルから１７００ガル程度の数字を挙げると思われる。ここでより重要なことは誰も６５０ガルが震度７であるとは思わないということである。

したがって，債務者のようにこの概略の対応表を使うことに目くじらを立てる必要はなく，この概略の対応表を使おうと使うまいと，少なくとも原発の「動的機能等に関する耐震性」が一般住宅の「躯体の耐震性」（震度６強～震度７）に劣ることはものごとを俯瞰する目を持ちさえすれば容易に分かってもらえる事実である。

⑶　河角の式について

各原発の基準地震動の推移は，別紙３のとおりであり，多くの原発において建設当初，３００ガルから４００ガル程度で基準地震動が設定されていた。これらの原発の建設当時は４００ガル以上を震度７とする河角の式が通用性を持つものとして評価されており，それが別紙３の状況に影響を及ぼしたというのは国会事故調査報告書（甲５・６４頁）の指摘するとおりである。

ただし，本件原子炉においては債務者の耐震設計に関する主張（答弁書１１４頁以下）を一応是として，河角の式が直接的に本件原子炉の耐震設計の下敷きになったと受け取られかねない表現の部分（申立書６６頁１行目から３行目）は撤回する。

20　本件原子炉の基準地震動と地震記録（債務者準備書面(1)の５５～６３頁）

債務者は「債権者らは観測記録と基準地震動を地盤特性等に考慮を払わないまま単純に比較しているから不当である」旨主張しているが，債務者はここでも債権者らの主張している論点を取り違えている。すなわち，

①「本件原子炉の基準地震動である６５０ガルという地震動が我が国における観測記録の中で低い位置にあるか高い位置にあるのか」という問題と，

②「仮に低い位置にあるとするならば，それを正当化できる根拠があるかどうか」という問題は別の問題である。

そのことを債権者らは申立書においても主張してきたし（申立書１０２頁），２０２０年９月８日付け裁判所からの釈明への回答書面においても主張してきた。

債務者が本件原子炉敷地には６５０ガルを超える地震はまず来ないというのならそれが本当かどうか確認する手段は，６５０ガルを超える地震がどの程度我が国に到来してきるかを確認し（そのための検討資料が別紙１－１，１－２である），６５０ガルを超える地震動が多ければ「６５０ガルを超える地震動は他の地域では来ていても本件原子炉敷地に限っては来ません」という債務者の主張に首を捻らざるを得ない。そして，その次の段階として「他の地域には多く来襲している地震動が本件原子炉敷地に限っては来ない」いう主張に根拠があるかどうかについて考えを及ぼすのが通常の思考過程であり，この段階で初めて地盤特性等の地域特性の対比等の問題が出てくるのである。

このような思考過程を踏むことで問題を論理的かつ効率的に判断することができる。特に，本件原子炉においては，解放基盤表面が地下ではなく，地表面にあることから，本件５事例におけるような解放基盤表面と地表面との地震動の現れ方の違いという要素を考慮する必要がない。本件原子炉におい

ては，解放基盤表面である本件原子炉敷地の地表における６５０ガルという数字が我が国の地震計が置かれている地表面での地震観測記録においてどの位置にあるかが本件５事例よりも明確な形で分かるのである[8]。したがって，上記の①，②の順番を踏んで判断をすることは自然であり，合理的である。

債務者はこれに対して，本件原子炉の地盤特性（増幅特性を含む），地域特性と，他の６５０ガルを超えた地震動が襲った地点の地盤特性，地域特性を考慮に入れることなく単に両者の加速度をやみくもに比較することは不適切だと主張している（債務者準備書面⑴５７頁３～８行目）。しかし，そのような地盤特性，地域特性を考慮に入れた後でなければ我が国における観測記録と本件原子炉における基準地震動６５０ガルを比較してはならないという債務者の発想は，債権者らの上記の①②に示した思考過程に比べ遥かに非効率であり，しかも議論を輻輳させる（簡単な話を難しくしてしまう）もので不合理でもある。また，本件原発敷地の地盤特性，地域特性と観測記録上６５０ガルを超えた地震動が到来した一地点の地盤特性，地域特性を分析した上で両者を比較検討することは債権者らにとっては極めて困難である。なぜなら，６５０ガルを超えた地点の地盤特性，地域特性の中にも地震が起きる以前に判明していた地盤特性，地域特性と本件５事例のように地震の発生後に初めて明らかになった地盤特性，地域特性があるかもしれないし，本件原発敷地にも本件５事例のように地震の発生によって初めて判明する地盤特性，地域特性があるかもしれないからである。更に，我が国では６５０ガルを超える地震動が到来した地点は極めて多いことからしても[9]＊，かような分析，比較検討は不可能であると思われる。債権者らの「我が国では６５０ガルを超える地震動はたくさん来ているのですけど，なぜこの原発敷地に限

[8] ただし，一般的には，基準地震動の加速度は鉛直方向の加速度を考慮していないのに対し，観測記録は鉛直方向の加速度を考慮した三成分合成の加速度が示されるため，観測記録上の数字がやや高く現れる傾向があることからその点を考慮すれば足りる。その観点から別紙１－１は７００ガル以上の最大地震動を記録した地震を集めてある。

[9] 最大加速度１０００ガルを超える地震動が観測される地震においては，当然のことながらその観測地点を中心に広い範囲で６５０ガル以上の地震動が観測されることになる。

っては将来にわたってまず来ないと言えるのですか」という素朴で健全な質問に対し，債務者は正面からまったく答えようとしていない。そして，前記のように債務者は債権者らが震度と加速度の対応関係に基づき考察しようとすることを頑なに拒否したのと同様に，この場面でも債務者は債権者らが基準地震動について我が国の過去の地震記録に基づいて考察しようとすることを頑なに拒否している。

先入観を持たずに科学する心があれば，本件原子炉の基準地震動が我が国における観測記録の中でどのような位置にあるかについて，検討してみたいと思うはずである。そして，前記（９項）のように，基準地震動が最新の知見や「震源近傍等で得られた観測記録」によってその妥当性が確認されるべきことは規制基準の要求するところでもあるのである（基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド5.2⑷項）。債務者の頑な態度は規制基準の求めるところにも反する態度といえる。

そして，本件原子炉の基準地震動と観測記録を比較した場合，島村英紀教授の言葉がまさにことの本質を突いていると債権者らは思うのである。そこで再度島村教授の言葉を引用する。

島村教授は，解放基盤表面におけるガル数と地表面における地震記録のガル数を単純に比較しながら，また地盤特性，地域特性について格別の配慮を示すことなく，原発の基準地震動の低さを指摘し，阪神淡路大震災以後整備された地震観測網による観測結果の持つ意味について説いている（甲５５『人はなぜ御用学者になるのかー地震と原発ー』８２～８５頁）。その一部を以下に引用する。

「大きな問題として分かってきたことがある。最近の地震観測では，これらの原発設計時の基準加速度をはるかに超える実測値が日本各地で記録されていることだ。

例えば宮城県北部地震（２００３年）では２０３７ガル，新潟県中越地震（２００４年）では震度７であった新潟県川口町で２５１５ガ

ルを記録したほか，新潟県中越沖地震（２００７年）でも震度６強を記録した新潟県柏崎市西山町で１０１９ガルにも達していたことがわかったのだ。また新潟県の柏崎刈羽原発が２００７年の中越沖地震で停止してしまったときは，構内にある東電の地震計が記録した加速度は１５００ガルにも達していた。それだけではなかった。岩手・宮城内陸地震（２００８年，マグニチュード７．２）では，震源に近い岩手県一関市で４０２２ガルという今まで日本で記録された最大の加速度を記録した。この値は重力加速度の４倍を超える。

こうして，現在では重力加速度（９８０ガル）よりも強い揺れが来ることは常識になった。地震学でも，以前は全く考えられていなかった大きさである。

これらは日本中で昔よりも地震計の数がずっと増えて，それまでは記録されたことがなかった震源の近くや，地盤がとくに弱くて地震動が増幅されてしまうところでもデータが取れるようになったためだ。つまり，今まではこのくらい揺れていても，地震計が置いてなかったので知られていなかっただけなのである。地震計が増えたのは，阪神淡路大震災以後である。

つまり，原発を造るときの基準である「設計用最強地震動」や「設計用限界地震動」，つまり中部電力のホームページにあった「将来起こりうる最強の地震」や「およそ現実的でない地震」は，「将来」ではなく，すでに起きてしまっているのである。

しかも，地震は今度，日本のどの原発を襲うのか分かっていない。

原発を造るときの耐震基準として想定してあった加速度をはるかに超える地震が起きることが分かったというのは恐ろしいことだ。これからは日本のどこを襲うか分からない地震で，今まで起きないと思っていた大事故が起きるかもしれないからである。」

島村教授の言葉について債務者はどのように受け止めるのか明快に答弁さ

れたい。

21　債権者らの主張立証事項の範囲（債務者準備書面⑴の５７頁）

⑴　債務者の主張に対する反論

債務者準備書面⑴の５７頁９行目以下の債務者の主張も債権者らにはその意味が理解できない。債務者は，幾つかの論点を混同しているように思える。

債務者は，①　債権者らが主張するように，観測記録を根拠にして基準地震動を策定しなければならないとすれば，それは実質的には，本件発電所の地域的な特性にかかわらず日本における既往最大あるいは最大規模の地震及び地震動を想定すべきということになり，②　新規制基準は，発電所毎に自然的立地条件に照らして科学的，技術的見地から合理的に予測される規模の自然災害を想定した安全性の確保を求めていることに鑑みれば，債権者らの主張に理由がないことは明らかであると主張している（債務者準備書面⑴５７頁）。

しかし，①，②の論述はいずれも成り立たない。

①に関し，そもそも債権者らは「観測記録を根拠に基準地震動を作成すべき」だとは主張していない。債権者らは基準地震動を策定するに当たっては，我が国における地震の観測記録に照らして合理性があるかどうかを検証することが絶対に必要であり（基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド5.2⑷参照），そうした場合，本件原子炉における６５０ガルという基準地震動が我が国における観測記録に照らして極めて低水準にあることを主張しているのである。その主張に加え，本件原子炉敷地には６５０ガルを超える地震動は到来しないという予知予測はできないから６５０ガルの基準地震動は極めて危険だと主張しているのである。なぜ，債権者らのこの主張が認め

られたら既往最大の地震動が基準地震動になるべきということになるのか債権者らには理解できない。

債権者らが主張立証すべきことは上記の主張立証に尽き，債権者らの主張が通れば債権者らのやるべきことは完了しているのであり，本件原子炉の基準地震動をどの程度のものに設定すべきかは債権者らが主張すべきことではないし，裁判所が認定すべき事柄でもないのである。

②については債権者らが既往最大の考えをとっていると決めつけた上でなされている批判であり失当である。また，債権者らは新規制基準自体に大きな問題があると主張しているのに対して，債務者は債権者らの主張が新規制基準と相容れないと主張しているが，これはそもそも批判の体をなしていない。

⑵　金沢支部判決について

債務者は自らの主張を補強するものとして本項でも金沢支部判決を引用しているほか，各所（答弁書４１頁，４９頁，３１８頁　）で債務者の主張を支えるものとして同判決を引用している。しかし，金沢支部判決は債務者の主張とも異なる特異な判決である。債務者は，債権者らの釈明に応じて「基準地震動を超える地震はまずあり得ない」として債務者の主張を明確化した（令和２年１０月１２日付け回答書）。他方，金沢支部判決は平成２６年５月２１日に言い渡された関西電力大飯原発３，４号機の運転差止を命じた福井地裁判決の控訴審判決であるところ，「大飯原発には１２６０ガル（クリフエッジ）（注：クリフエッジは電力会社も重要な構築物や器機・装置が破壊されることを認める地震動）を超える地震は来ないとの確実な想定は本来的に不可能であることも原判決の指摘するとおりである。」（判決文９８頁）と判示している。要するに，基準地震動（金沢支部判決当時は８５６ガル）を遥かに超えるクリフエッジの地震動（１２

６０ガル）を超える地震動さえも来るかもしれないと認定しながら大飯原発の運転停止を命じなかったのである。

金沢支部判決は債務者と違い，基準地震動を超える地震が起こりうることを認め，それでもなお原発の運転を差し止めなかったという特異な判決である。同判決は，１審原告らが過去最大又は既往最大で基準地震動を策定すべきだとし，原発の建設又は運転そのものを否定したり禁止したりする考えの持ち主であり，それは我が国の政策と合わないから認められないとしている。これは，債務者の上記主張と同様に差止めを求める住民らに対する偏見ないし決めつけであり，基準地震動をどの程度のものにすべきかの立証責任まで住民側に負わせるに等しい全く正当性のない内容である。上記判示の後，金沢支部は規制基準に合理性があり，適合性判断にも合理性がある旨判示しているが，クリフエッジを超える地震動が到来する可能性がありながら認可がされるということは，規制基準それ自体か，規制基準の適用場面のいずれか又はその双方に看過できない不合理があることを意味することは論を待たないのである。

第２　強震動予測の方法論について（予備的主張）

１　はじめに

債権者らは，既に，強震動予測の実績や地震学の科学としての限界等から，強震動予測の手法の中身に入るまでもなく，強震動予測を原発の耐震設計基準に用いるべきではないこと，本件原子炉の基準地震動である６５０ガルという極めて低水準の地震動を超える地震動は来ないということは到底言えないと主張立証してきた。このことは地震の正確な予知，予測はできないという近時の科学の到達点であり，われわれの良識にも沿う見解である。

「科学とは何か」についてはさまざまな議論があり，今なおすべての科学者が一致して同意する科学論はないが，「科学は生起した事実を基礎とする」という点ではすべての科学者は一致している。原発の基準地震動の策定は，本項で検討するように仮説の体系である[10]。

科学の発達には仮説は欠かせないが，仮説が事実によって裏付けられるまで科学的真実とはみなされないことは当然のことである。よって仮説が正しいかどうかは生起してきた事実によってのみ検証される。仮説と事実が異なれば，それは事実が間違っているのではなく，仮説が間違っているのである。前記のとおり，債務者の主張する強震動予測に係る仮説，即ち強震動予測に基づく地震動に保守的に修正を加えれば精度の高い基準地震動が導けるという仮説は，本件５事例及び本件原子炉の基準地震動を超える地震が全国で頻発しているという事実によって既にその誤りが明らかになっているといえる。

しかし，以下においては，予備的に，債務者が主張し規制委員会がその正当性を認めてきた強震動予測に基づく基準地震動策定の手法の中身について検討し，その問題点を指摘する。ただし，訴訟というものが学術論争の場ではないことを念頭に置き，学術論争とは距離を置きながら，問題点を指摘するにとどめる。

２　新規制基準の概要

新規制基準は，プレートとプレートとの間で起きる地震か，プレート間地震でない地震については，既知の活断層に関連する地震か否かで分類し，①既知の活断層を原因とする地震，②既知の活断層と関連することなく起きる

[10] 債権者らは仮説を根拠のない説という意味で用いているのではない。実験，観察，資料等の事実の積み上げによって，その説と相容れない説の存立を許さないほどに確たる評価を受けている説（定説）ではないという意味で用いている。債務者の準備書面⑴の２４頁～２５頁の主張はこの点を理解していない記述がなされている。

地震，③プレート間地震の，それぞれについて，地震動を算定し，①ないし③で求められた各地震動のうち，最大のものを基準地震動とするという基本的な枠組みを採用している[11]。

したがって，①ないし③の各地震動の算定のいずれもが正当なものでない限りは，求められた基準地震動は信頼性に欠けるということになる。例えば，①の地震類型で求められた加速度に係る数字が一番高いとして基準地震動が定められた場合において，①の地震類型による算定に信頼性があったと仮定しても，②又は③の地震類型による算定に信頼性がなければ，②又は③の地震類型による実際の地震動が①の地震類型による地震動の算定結果を上回る可能性が否定できなくなるからである。したがって，債権者らにおいては，①ないし③の各地震類型における各算定方法のいずれかが信頼性に欠けることを主張立証すればそれで足りるはずであるが，以下では，いずれの地震類型においても，現在採られている地震動算定の手法が信頼性に欠けるということを主張立証する。

地震学会では強震動予測と呼ばれる地震動の強さの予測の方法について諸説あるが，基本的にはまず地震の規模を特定し，その特定した地震規模を基礎に地震動を求めるものであり，この点は，①既知の活断層を震源とする地震，②既知の活断層と関連することなく起きる地震，③プレート間地震において共通する。

3　既知の活断層を震源とする地震について

⑴　地震規模の想定について

地震動想定の前提となる地震規模に関し，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。

[11] 規制基準は更に多くの分類をしているが，ことの本質を論じる上では３つの分類で足りる。

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その活断層の長さはそ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活断層が動いた場合の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点のほかに，次のような方法論としての問題点がある。

第１に，地震動の予測を原発の基準地震動の策定に用いようとするのであれば，本準備書面第１の４項で指摘した基準地震動の意義に照らすと，できる限り最大の地震動を求めるべきである。地震動を導くための前提となる地震規模においても，当然，最大のものを求めなればならない。そうすると，④の相関関係式を導くもととなった資料から活断層の長さに応じた地震のうち最大の規模のものを選び，その資料数が少なければ安全を図るために更に規模を大きめに見ることによって最大規模の地震を導くべきである。

松田式という④の相関関係を示した数式と，そのもとになった資料は別紙４のとおりであり，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マグニチュード６．５であり，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はマグニチュード７．３である。両者のエネルギー量の違いは１６倍である（マグニチュードは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マグニチュード７であり，実際に起きた最大規模の地震は活断層２２キロメートルでマグニチュード７．５である。そうすると，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マグニチュード７．３，２２キロメートルに対応する地震規模はマグニチュード７．５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（別紙４の赤色の実線で示した線）を地震規模として想定するのが論理的でありかつ科学的である。

最大の地震動を求める前提となる地震規模の確定において最大の地震規模を求める術がないというのであれば，やむを得ない手段として，平均的な地震規模を前提とする平均的な地震動を基礎にして保守側に大きく修正を加えるという手段も考えられる。しかし，前記のように，地震動を求める前提となる地震規模において最大の地震規模を示す資料（活断層１０キロメートルでＭ７．３，２２キロメートルでＭ７．５）が簡単に入手できるのであるからそれを用いない理由は見当たらない。松田式を含め，活断層の長さに応じた平均的な地震規模を求めようとする試みは，「過去に起こっ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，「平均的な地震の規模を探ることが地震の研究にとって有意義である」と考えられたからであろう。しかし，基準地震動はそのような学問的探求の場面ではなく，人智を尽くして原発の安全を確保することができる地震動を設定しなければならない場面であり，仮に地震動を算定する方法があるとするならば，計算上求めることができる最大の地震動を求めなければならない場面なのである。この場面において，過去における最大の地震規模（将来も起こるかもしれない地震規模）を示す資料を用いないということは，学問的探求の場面と格段に高い安全性が求められる原発の耐震性を探求，決定する場面の違いを理解していないものといわざるをえない。仮に，このことを理解しながらもなお最大の地震規模（活断層１０キロメートルでＭ７．３，２２キロメートルでＭ７．５）を用いようとしないことは，基準地震動が高くなることを阻止したいという意図をもって，松田式という学問的成果を原発の耐震設計の場面に不当に持ち込んでいるのではないかと考えざるを得ない。

第２に，別紙４を見ると，これほど少数の地震（１４事例）で有意的な算式ができるものかという強い疑問が湧く。この場面で求められる有意的という意味は，活断層の長さと地震規模との間に関連があるという意味での有意性ではない。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かという意味での有意性が問われている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場合において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が成り立たなくなるのである。そうすると，④で求められている地震規模が果たして活断層の長さに対応した地震規模であることさえ極めて疑わしい。換言すれば，別紙４の図面における破線は「大体このあたりではないか」ということで引かれた線に過ぎず，活断層の長さに応じた最大の地震規模でないことはもちろん，ほぼ正確な地震規模を示すものではないし，また活断層の長さに応じた地震の大きさの正確な平均値を示すものでもない。

第３に，活断層は地表に現れている部分のほかに，地表面に現れていない部分もあり，活断層がどの距離まで続いているかの認定は極めて困難である。分かり易く言えば，「長い活断層ほど地震規模が大きい」というのが「背の高い人ほど力が強い」というほどの意味合いだとすると，人の背と違って活断層の長さは正確に測れない。比喩的に言えば，しゃがみ込んでいた人が立ち上がってみると意外に大きな人であった（地震が起きてみて，長い活断層であったということが初めて分かる）ということは十分に考えられるのである。

以上のように，地震動算定の前提となる地震規模の想定において，すでに，債務者の地震想定には第１から第３に指摘したいずれも看過できない問題を抱えている。

⑵　地震動の想定について

電力会社は上記のような手法で地震規模を認定した後，その地震規模を前提として，当該活断層が動いた場合の，震源から原発までの距離等の諸要素を勘案すれば，地震動の強さも計算上導けるとする。ただし，新潟県中越沖地震におけるように地層が屈曲（専門的には「深部地盤での不整形性」「古い褶曲構造」といわれる）している場合には実際の地震動が計算結果より大きくなるとする。しかし，これらの地震動予測にも次のような問題点がある。

第１に，地震動を大きくする要素は地層の屈曲以外にはないという命題，地層の屈曲は精密な地盤調査によって発見でき，これを見落とすことはないという命題の２つの命題のいずれもが肯定されない限り，債務者の地震動想定は正当性を持ち得ない。一つ目の命題は現在の地震学においてこの命題を肯定できるほど地震動の分析が進んでいるとはいえないから肯定されないし，二つ目の命題も観測機器の性能の限界等から肯定され得ない。このように地震動を強める隠れた要因の有無が不明である以上，その要因がどの程度地震動を強めるものであるかも不明であるといえるから，前提となる地震規模に対応するほぼ正確な地震動はこれを求めることができないということになる。

第２に，地震動を求める計算過程は複雑であり，仮に中越沖地震におけるような地震動を強める隠れた要因がないと確定できたとしても，地震動に影響を及ぼすであろうとされている諸要素のうちどの要素をどの程度重視するか等によって様々に計算結果が分かれ，一義的に計算結果が導かれるものではない。たとえば，地震の際に動く断層にはアスペリティといわれる強く固着して強い地震動を発生する部分があるとされ，その大きさや存在場所によって地震動の強さが大きな影響を受けるとされているところ，これらの想定に関して電力会社の採用している説は有力仮説にしか過ぎない。

強震動予測という学問は，三重苦（①地震が地下深くで起こる複雑系の現象であり，観察できないこと，②実験ができないこと，③信頼できる資料が少ないこと）に喘ぐ地震学の一分野であることから，仮説に仮説を重ねざるを得ないという不確実性を必然的に伴わざるを得ないし，いくつかある数式のうちどれを採るか，同じ数式を採ったとしてもどのような変数を採用するかによって大きく計算結果が変わるものである。

第３に，このようにして，諸要素を勘案しながら求められた地震動も，最大の地震動ではなく，平均的な地震動にすぎないとされるのである。したがって，その平均的な地震動からいかほどの修正を加えたらよいかとの議論を経て，初めて，基準地震動が設定されることになる。

ところが，前記のように地震動算定の前提として債務者が求めているのは地震の大きさにおける最大規模でもないし，地震規模における正確な平均値とも言いがたいものである。更に，この地震規模を前提として，いかなる隠れた要因がどの程度の地震の強さの増幅を招くかも解明されていない中で，地震動に影響を及ぼす複数の要素を勘案しながら複雑な計算によって得られた計算結果をもとに，安全側に修正を加えようとしたところで，どの程度の修正を加えるべきかさえ皆目見当もつかないのであるから，到底，原発の安全を確保できる基準地震動を求めることはできない。

⑶　不確かさの考慮について

答弁書第７の２を見ても，債務者の基準地震動の策定の過程のほとんど全てが仮説，推論の積み重ねであることが確認できる。債務者が検討の対象としたという過去の多くの地震もその発生は歴史的事実ではあるものの，マグニチュードも震源もすべて推測と分析によるものであり，近時（２０００年以後）の地震観測網の整備によって得られた科学的で客観的な事実とは全く性質を異にする。債務者は不確かさの考慮をしていると言うが，不確かさの

考慮は普通，確実と思われているものであってもそれを積み重ねることによって結論を得ようとする場合に不可避的に生じてしまう不安定要素を解消するためのものである。しかるに，不確かな事実を積み重ねて結論を得ようとする場合に不確かさの考慮をすれば不安定要素が解消できるというものではない。⑶で述べたように，不確かさの考慮をしようとしても，どの程度の考慮をしたら不安定要素を解消できるのか皆目見当がつかないのである。

⑷　既知の活断層を震源とする地震動のまとめ

強震動予測では，先ず平均的な地震規模を求めようとし，その地震規模を前提に算出される計算結果も地震動の最高値ではなくて平均値だというのであるから，強震動予測という地震学は平均的な地震の強さを追求する学問的探求の場面であるといえる。他方，基準地震動というのは格段に高い安全性が求められる原発の耐震基準を決定する場面である。このような両者の違いに目をつぶったまま，債務者は，強震動予測という学問の成果を原発の耐震設計の場に持ち込んでいるため，上記のように，複数のそしてその一つ一つが看過しがたい重要な問題を抱えたまま，基準地震動を策定してしまっている。債務者の主張する地震動はその性質において，計算上求めることができる最大の地震動ではないし，債務者は地震動算定の出発点となる地震規模について最大のものを求めようとすることさえ怠っているのである。

近年の人的被害をもたらした地震のうち，明確に既知の活断層が動いて起きたといえる地震は２０１６年（平成２８年）の熊本地震だけである。同地震においても，地震発生前に把握できた活断層の情報をもとに多くの事業者が用いている地震動の予測手法により導き出された地震動より熊本地震における実際の地震動の方が大きくなった（甲５６）。本件５事例，５項において主張する東北地方太平洋沖地震のほか地震の過少評価の一事例が更に加わったことになる。

債務者は債権者らの主張に対し「比較ができないものを比較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，債権者らに対して今回の審理には不必要な学術的な緻密さを求めてきた。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。しかしながら，債務者の立論の基礎となっている松田式は昔の地震を多く含んでおり地震規模（M）が正確でない疑いもあるし，活断層の現れ方による地域差の有無を検討した形跡もなく，⑴の第３で指摘するように極めて少数の実例から法則性を見いだそうとするなど雑ぱくであり，その松田式が基準地震動の策定過程の出発点となっているのである。

しかし，ここで指摘したいのは更に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が地震の平均像，平均的な地震動を追求する学問であり，それ故に平均的な地震規模を求めようとする松田式は強震動予測という学問においては学術的な有用性を有することになる。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。しかし，このような強震動予測という学問を，最高の安全性が保たれるべきゆえに最大の地震動を追求すべき基準地震動策定の場面に持ち込むということは，その性質上そぐわないものを無理やり組み合わせているのではないかという本質的な問題を債権者らは指摘しているのである。この点は大津地裁平成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。」

また，強震動予測の第一人者である入倉孝次郎名誉教授は２０１４年３月２９日愛媛新聞のインタビュー記事において「５７０ガル（当時の本件原子炉の基準地震動）はあくまでも目安値。私は科学的な式を使って計算方法を提案してきたが，これは地震の平均像を求めるもの。平均からずれた地震はいくらでもあり，観測そのものが間違っていることもある。基準地震動はできるだけ余裕を持って決めた方が安心だが，それは経営判断だ」と述べている（甲５７　愛媛新聞記事）。電力会社の経営判断だという部分は噴飯物であるが，強震動予測の学問の本質とそれを基準地震動策定の場面に持ち込んだ場合の限界について率直に述べているともいえる。

こうしてみると，入倉氏（入倉式と呼ばれる強震動予測のモデルの提案者），武村氏（武村式という強震動予測のモデルの提案者），纐纈氏，岡田氏，島崎氏，島村氏というそうそうたる地震学者がそろって地震学及び強震動学の限界について率直に述べ，その中でも，入倉氏，武村氏，島村氏らは強震動学を基準地震動策定に持ち込んだ場合の危険性を認めているように思える。

基準地震動を策定するに当たって，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。そこからは最大地震動を導くことは到底できない。

４　震源を特定せず策定する地震について

上記３項は既知の活断層が動いて起こる地震についての記述であるが，既知の活断層と関連しない地震も過去において存在し，「震源を特定しない地震」と呼ばれる（以下，この用語を用いることがある）。その中には最大の地震動を記録した岩手宮城内陸地震（別紙１－１のNo.１０））が含

まれており，近年の人的被害をもたらした地震のうち，この類型の地震の方が多いのであるから，震源を特定しない地震の分析は極めて重要である。

⑴　新規制基準について

本来，新規制基準（地震ガイド４．２．１（甲５１・８頁））によれば別紙２のとおりの１６個の地震を参考にして，震源を特定しない地震のもたらす地震動を想定しなければならないのに，債務者は，「地盤のデータが不足している」，あるいは「地質学的に本件原子炉が立地している敷地と異なる」などの理由をつけて事実上，№１３の北海道留萌支庁南部地震だけを参考にして，震源を特定しない地震についての地震動を想定している（他の地震における地震動も一部参考にされているが，つぎはぎだらけ，寄せ集めの感が否めない。）。

科学者はあらかじめ一定の仮説や科学的知見を持って資料を収集し，収集した資料から情報を得ようとするところ，収集した資料から排除することを許されるのは測定間違いの疑いの濃いものに限られる。これは，自分の知見と合わない資料を排除してしまう誘惑をあらかじめ防止し，科学としての客観性を担保するための最低限のルールだと思われる。債務者は，１６個の地震のうちその大部分を排除している。１６個のうちいくつかを排除するだけで既に科学的な態度とはいえないのにその大部分を排除してしまうのは，「これらの地震を考慮に入れると，基準地震動を大きく上げざるを得ないことになるので，それだけは避けたい」という債務者の意図が透けて見えてしまうのである。更に，仮に，北海道留萌支庁南部地震以外の地震を考慮の対象とするためには，これらの地震についての地盤調査を尽くすことや更なる分析が必要というのであれば，求められている１６の課題のうち１つだけの課題が終わっただけだといえる。そのような段階で申請を出すということは行政手続では通常は考えられないし，仮にその

ような申請があったとしても，それがそのまま認められてしまうことは更に考えられない事態である。

⑵　地震規模，地震動想定について

これら１６個の地震（別紙２，別紙１－１参照）を虚心坦懐にみれば，「活断層が見つかっていないところでもこんなに大きな地震が来るのだ，こんなに高いガル数の地震動がもたらされることもあるのだ」ということが十分に分かるはずであるし，別紙１－２の各地震（その多くは震源を特定しない地震である）を見ても，同様である。

このような中で，２０１８年（平成３０年）９月６日に発生した北海道胆振東部地震はＭ６．７で１５００ガル以上の地震動を記録したが，この地震が既知の活断層によるものでなければ，最新の科学的知見として震源を特定しない地震の地震動想定を考慮する資料に加えるべきである。債務者はまたこの地震を考慮に入れない新たな理由を考え出すかもしれないが，そのようなことは許してはならない。

５　プレート間地震について

⑴　地震規模について

債務者は，プレート間地震においても，アスペリティの大きさや所在を想定しながら，複雑な計算方式をとってプレート間地震による地震動を算定している。３項において指摘したように，既知の活断層から発生する地震の地震動の想定においては，柏崎刈羽原発を襲った中越沖地震が基準地震動の３倍以上の地震動になったことにより，震源を特定しないで策定される地震動の想定においては，４項において指摘したように，未知の活断層が動いたとされる岩手宮城内陸地震が歴史上最大の地震動として記録さ

れたことによって，従前の電力会社の地震想定やその根拠となった地震学の地震想定の信頼性が大きく損なわれたものといえる。

プレート間地震である東北地方太平洋沖地震においても，その起きる時期を予知できた者もいなかったし，チリ（１９６０年），アラスカ（１９６４年），スマトラ（２００４年）においてすでにＭｗ９を超える地震が発生したにもかかわらず，東北地方太平洋沖におけるプレート間地震の地震規模がＭｗ９．０に達することを予知予想できた者もいなかったと思われる。

福島原発事故の主たる原因は津波であるという認識のもとにその後の地震対策は津波対策に比べ弥縫策にとどまっているが，福島原発事故の直接の原因となった津波は我が国の領海近辺で起きた東北地方太平洋沖地震によって発生したのである。津波の原因となった東北地方太平洋沖地震の地震規模等を正確に予知，予測できたならば，福島原発事故もなかったと思われる。地震の予知予測ができなかったことに福島原発事故の根本原因があるのである。

既知の活断層に係る地震，震源を特定しない地震及びプレート間地震といういずれの地震類型においても，従前の電力会社の地震想定やその根拠となった地震学の地震想定の信頼性が大きく損なわれたものといえる。このような状況下においては，プレート間地震がもたらす地震動を算定するに当たって地震規模をいかほどに想定すべきかさえ確定できないはずである。

⑵　地震動想定について

仮に地震規模を東北地方太平洋沖地震と同じＭ９と想定するとしても，このような希にしか生じない巨大地震について従前の強震動予測の理論がどの範囲で通用性をもち得るかも疑問である。例えば，Ｍ７前後の地震に

おいて，その大きさや存在場所によって地震動の強さが大きな影響を受けるとされているアスペリティの所在箇所の想定が一定の合理性を持っていると仮定しても，Ｍ７の地震の１０００倍のエネルギーを持つＭ９の地震想定において，アスペリティをどのように設定して良いのかさえ，困難を伴うはずである。Ｍ７の地震と比較して，一個一個のアスペリティの大きさを変えることなく数だけが飛躍的に増えるのか，数に大差はないが一つ一つのアスペリティを巨大なものとして想定すべきか等々である。なお，甲２１号証の鼎談においても島崎教授は「本当はアスペリティの位置は，今は分かりようがない」と述べ岡田教授は「地震が起きた後に解析はできるけれども」と応えている。

6　強震動予測に基づく基準地震動策定の方法論についてのまとめ

前記のように，①既知の活断層を震源とする地震，②既知の活断層と関連することなく起きる地震，③プレート間地震の３つの地震類型のうち，いずれか一つの地震動の算定方式に問題があれば，基準地震動の算定の信頼性は失われるところ，いずれの地震類型においても，到底看過できない地震動予測の手法上の問題があるといえる。

申立書及び本準備書面第１において指摘したように，強震動予測等の地震の予知予測の手法を原発の耐震設計基準に用いること自体に根本的な問題があるといえる。それに加えて，本項において指摘したように，その基準地震動策定の手法にも多くの欠陥があり，到底，最高の地震動であるべき基準地震動の策定に用いることができる精度を有するものではない。

第３　債権者らの主張のまとめ

１　債権者らの主張の骨子

債権者らの主張は，

①本件原子炉の過酷事故のもたらす被害は極めて甚大である，

②それ故に本件原子炉には高度の安全性が求められる，

③高度の安全性とは事故発生確率が極めて低いことを意味する，

④地震大国である我が国において，安全三原則（「止める」「冷やす」「閉じ込める」）が求められる原発の事故発生確率が極めて低いということは原発が極めて高い耐震性を有していることにほかならない，

⑤仮に，本件原子炉の耐震性が低水準ならば，それを正当化する確たる根拠を要することになる，という当然の立論に基づくものである（仮に，①ないし⑤の各点について，債務者において腑に落ちない点があれば是非指摘してその理由を述べていただきたい。）。

本件原子炉の耐震性は我が国における地震の観測記録の中で極めて低い水準にある。そして，それを正当化できる確たる根拠は見いだしがたい。むしろ，縷々述べてきたように，５度にもわたる基準地震動の超過（本件５事例）を繰り返した後においても，また，観測も実験もできず，ごく限られた資料しかない中で，債務者は将来にわたって地震の強さの上限を画するという最も危険な地震の予知予測ができると主張しているのであって，その主張に全く合理性はない。

２　債権者らの主張と債務者の主張の対比

債務者の主張に対し，債権者らは「本件原子炉に基準地震動を超える地震が来るかもしれないし，基準地震動が低水準である以上はその可能性が高い」と主張するものであって，これは社会的にすでに承認されている地震の予知

予測はできないし，低水準な地震すなわち揺れが強くない地震ほど数が多いという当たり前の事実を主張しているにすぎない。どちらが正当な主張かは明白である。

3　規制基準について

⑴　規制基準自体の不合理性について

債務者の唯一の拠り所は，本件原子炉が規制基準に適合するとして規制委員会の認可を受けているということである。しかし，地震に関する規制基準の枠組みは，強震動予測を基礎にすれば地震の強さの上限を将来にわたって的確に予測することができるという誤った前提のもとに成り立っているため，規制基準自体に看過しがたい不合理があるといえる。平成２８年４月６日福岡高等裁判所宮崎支部決定は，「現在の科学的技術知見をもってしても，原子力発電所の運用期間中に検討対象火山が噴火する可能性やその時期及び規模を的確に予測することは困難であるといわざるを得ないから，立地評価に関する火山ガイドの定めは，少なくとも地球物理学的及び地球科学的調査等によって検討対象火山の噴火の時期及び規模が相当前の時点で的確に予測できることを前提としている点において，その内容が不合理であるといわざるを得ない」として，火山に関しての規制基準それ自体の不合理性を認定している。平成２９年３月３０日広島地裁決定，平成２９年１２月１３日広島高等裁判所決定及び平成３０年９月２５日広島高等裁判所決定も同旨の判断を示し，火山噴火に関する規制基準それ自体の不合理性を認定している。

地震に関する規制基準は，前述のように当該原子力発電所の運用期間中に原発敷地を襲う可能性のある地震動の強さの上限が予め的確に予測できることを前提としているのである。この地震に関する規制基準の不合理性は火山に関する規制基準が不合理であるのと同列の問題であるといえる。火山噴火は地層に含まれている火山灰等の分析によって有史以前に遡って噴火の時期，

規模を特定し得るし，火山噴火の兆候が現れることもある。これに対し，有史以前の地震の発生状況はほとんど不明というしかなく，地震の兆候は明確に認知されていないのが現状である。これまで地震に関する規制基準自体の不合理性を認めた裁判例がないのは，住民側が従前「規制基準の枠組みが強震動予測を基礎にすれば地震の強さの上限を将来にわたって的確に予測することができるという誤った前提のもとに成り立っているので規制基準自体が不合理である」旨の主張を明確にはしてこなかったからであると債権者らは理解している。本件においては，債権者らはこの点の不合理性を明確な形で主張しているのである。そして，第２の３⑷で摘示したように，強震動予測を基礎にして保守的な修正を加えれば地震の強さの上限を将来にわたって的確に予測することができるということに異議を唱えている地震学者やその不合理性を説いている地震学者が多いのである。

なお，火山に関する裁判例が規制基準の不合理性を認定しながら，その多くが住民側の請求を認容してこなかったのは，原発敷地に影響を及ぼすほどの大規模な火山噴火は低頻度であることや，そのような大規模な火山噴火は一地方の問題にとどまらず我が国にとって破滅的な影響を及ぼすものであることによる。しかし，６５０ガルという地震動は我が国の観測記録において極めて低水準であり，６５０ガルという地震動は頻発しており，更にこの程度の地震では一般住宅に大きな損害が生じることはなく，大規模な火山噴火の場合とは全く異なるのである。したがって，地震に関する規制基準の不合理性が認定されれば債権者らの請求が認められるべきことになる。

規制基準の上位規範である核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律は，４３条の３の６の１項４号において，規制基準は「発電用原子炉施設の位置，構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして」定め

なければならない旨を規定していると解される。地震に関する規制基準はその規定に抵触しているということができる。

⑵　規制基準の適用の不合理性について

適正な基準地震動を策定，審査するためには，規制基準自体が合理性を有するだけでなく，規制基準を適正かつ厳格に適用することが必要不可欠である。それにもかかわらず，規制基準の適用が適正かつ厳格にされていない点においても本件原子炉が規制基準に適合しているとしてなされた認可には看過しがたい不合理があるといえる。

すなわち，第１に，本準備書面の第２の４項で主張したように地震ガイド４．２．１に従い「別紙２の１６個の地震を参考にして，震源を特定しない地震のもたらす地震動を想定しなければならない」という規定どおり１６個の地震全部を参考に審査を行うべきであるにもかかわらずこれがなされていない。

第２に基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド５．２⑷項の「基準地震動は，最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する」という規定が適正に適用されていない。この規定は，地震が地下深くで起きる現象であり，観察も実験も困難なことからその発生機序や地震動の伝達に係る分析は仮説や推測に依拠せざるを得ないのであるが，そのような中にあってもなお客観性や科学性を担保するのは客観的な資料であるとの正当な理念に基づく極めて重要な規定である。この理念の正当性については申立書においても本準備書面第１の１⑵，⑶においても繰り返し主張してきたとおりである。一般的に強い地震は低頻度であるが，更に本件原子炉が想定しなければならない長大な活断層（中央構造線断層帯）に係る地震や巨大なプレート間地震（南海トラフ）はきわめて低頻度であることに照らすと，これらの地震に係る震源の近傍で得られた適切な観測記録は存在しないのであるから，上記規定の「震源近傍等」の「等」とは広く我が国における観測記録という意味と解するのが相当である。この規

定を適用し我が国の観測記録と照合すれば（別紙１－１，１－２参照），６５０ガルという地震動が我が国の地震記録の中で低水準であること，それ故に，巨大地震（Ｍ７．８以上）や大地震（Ｍ７以上）が起きた場合には６５０ガルを遥かに超える地震動が広範囲にわたって生じ，Ｍ７未満の中地震でも震源地付近では６５０ガルを遥かに超える地震動が生じることが判明する。したがって６５０ガルという加速度を基準地震動とすることに妥当性がないことが確認できるのである。

しかし，現在，上記２つの規定は適正に適用されず，ほとんど機能していない状態である。よって，これらの規制基準の条項の適用を誤ってなされた適合性審査には看過できない不合理があるといわざるを得ない。

⑶　まとめ

伊方最高裁判決は規制基準それ自体の合理性と規制基準の適合性判断の合理性の両面にわたって判断する権能と責任が裁判所にあることを明示している。

裁判所におかれては，その権能と責任を果たしていただきたい。

以上

別紙１－１

２０００年以後の７００ガル以上の加速度を記録した主な地震

（本震に限る。但し№21は前震とされている。）

№１　２０００年１０月６日　鳥取県西部地震（別紙２の№２）　M7.3
最大震度６強　１１４２ガル

№２　２００１年３月２４日　芸予地震　M6.7
最大震度６弱　８５３ガル

№３　２００３年５月２６日　宮城県沖　M7.1
最大震度６弱　１５７１ガル

№４　２００３年９月２６日　十勝沖地震　M8.0
最大震度６弱　１０９１ガル

№５　２００４年１０月２３日　新潟県中越地震　M6.8
最大震度７　１７５０ガル

№６　２００４年１１月２９日　釧路沖地震　M7.1
最大震度５強　８７９ガル

№７　２００４年１２月１４日　留萌支庁南部地震（別紙2の№13）M6.1
最大震度５強　１１７６ガル

№８　２００７年３月２５日　能登半島地震　M6.9
最大震度６強　９４５ガル

№９　２００７年７月１６日　新潟県中越沖地震　M6.8
最大震度６強　８１３ガル

№10　２００８年６月１４日　岩手宮城内陸地震（別紙２の№１）M7.2
最大震度６強　４０２２ガル

№11　２００８年７月２４日　岩手県沿岸北部地震　M6.8
最大震度６弱　１１８６ガル

№12　２００９年１２月１８日　伊豆地震　M5.1

最大震度５弱　７０３ガル

№13　２０１１年３月１１日　東北地方太平洋沖地震　M9.0

最大震度７　２９３３ガル

№14　２０１１年３月１２日　長野県北部震（別紙２の№3）　M6.7

最大震度６強　８０４ガル

№15　２０１１年３月１５日　静岡県東部地震（別紙2の№9）　M6.4

最大震度６強　１０７６ガル

№16　２０１１年３月１９日　茨城県北部地震（別紙2の№11）　M6.1

最大震度５強　１０８４ガル

№17　２０１１年７月５日　和歌山県北部地震（別紙2の№16）　M5.5

最大震度５強　１０８４ガル

№18　２０１２年３月１０日　茨城県北部地震（別紙2の№15）　M5.4

最大震度５弱　８２６ガル

№19　２０１３年２月２日　十勝地方南部地震　M6.5

最大震度５強　７３３ガル

№20　２０１３年２月２５日　栃木県北部地震（別紙2の№12）　M6.3

最大震度５強　１３００ガル

№21　２０１６年４月１４日　熊本地震　M7.3

最大震度７　１５８０ガル

№22　２０１６年６月１６日　北海道内浦湾地震　M5.3

最大震度６弱　９７６ガル

№23　２０１６年１０月２１日　鳥取県中部地震　M6.6

最大震度６弱　１４９４ガル

№24　２０１６年１２月２８日　茨城県北部地震　M6.3

最大震度６弱　８８６ガル

№25　２０１８年６月１８日　大阪府北部地震　M6.1

最大震度６弱　８０６ガル

№26　２０１８年９月６日　北海道胆振東部地震　M6.7

最大震度７　１７９６ガル

№27　２０１９年６月１８日　山形県沖地震　M6.7

最大震度6強　１１９１ガル

注記

M及び最大震度は気象庁震度データベースによる。

最大加速度について，№４，２７は気象庁震度データベースの「主な地震の強震観測データ」により，№４，２７以外はＫ－ＮＥＴのデータベース（特集・過去の大きな地震）によっている[12]。

[12] 気象庁，Ｋ－ＮＥＴ等の最大加速度が必ずしも一致していないのは，気象庁の地震観測地点，Ｋ－ＮＥＴの観測地点，地方自治体の観測地点等が別個であるためである。

別紙１－２

２０００年以降の震度５弱以上を記録した地震（前震，余震を含む）

注記　右端の欄は，Ｋ－ＮＥＴのデータベース（特集・過去の大きな地震）に同データベースから得たガル数を加えたものである＊

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2019年						
2019/12/12-01:09	45.10N	141.88E	007km	M4.2	宗谷地方北部の地震	192
2019/08/04-19:23	37.71N	141.63E	045km	M6.4	福島県沖の地震	246
2019/06/18-22:22	38.61N	139.48E	014km	M6.7	山形県沖の地震	653
2019/05/10-08:48	31.80N	131.97E	025km	M6.3	日向灘の地震	207
2019/02/21-21:22	42.77N	142.00E	033km	M5.8	胆振地方中東部の地震	560
2018年						
2018/10/05-08:58	42.59N	141.97E	031km	M5.2	胆振地方中東部の地震	402
2018/09/06-03:08	42.69N	142.01E	037km	M6.7	平成30年北海道胆振東部地震	1796
2018/06/18-07:58	34.84N	135.62E	013km	M6.1	大阪府北部の地震	806
2018/04/14-04:00	43.17N	145.74E	053km	M5.4	根室半島南東沖の地震	270

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2018/04/09-01:32	35.18N	132.59E	012km	M6.1	島根県西部の地震	676
2017年						
2017/10/06-23:56	37.09N	141.16E	053km	M5.9	福島県沖の地震	232
2017/07/11-11:56	31.38N	130.62E	010km	M5.3	鹿児島湾の地震	541
2017/07/02-00:58	33.00N	131.24E	011km	M4.5	熊本県阿蘇地方の地震	320
2017/07/01-23:45	42.79N	141.86E	027km	M5.1	胆振地方中東部の地震	334
2017/06/25-07:02	35.87N	137.59E	007km	M5.6	長野県南部の地震	599
2017/02/28-16:49	37.51N	141.37E	052km	M5.7	福島県沖の地震	234
2016年						
2016/12/28-21:38	36.72N	140.57E	011km	M6.3	茨城県北部の地震	886
2016/11/22-05:59	37.35N	141.60E	025km	M7.4	福島県沖の地震	256
2016/10/21-14:07	35.38N	133.85E	011km	M6.6	鳥取県中部の地震	1494
2016/06/16-	41.95N	140.99E	011km	M5.3	内浦湾の地震	976

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
14:21						
2016/05/16-21:23	36.03N	139.89E	042km	M5.5	茨城県南部の地震	414
2016/04/29-15:09	33.26N	131.37E	007km	M4.5	大分県中部の地震	407
2016/04/19-17:52	32.53N	130.63E	010km	M5.5	熊本県熊本地方の地震	356
2016/04/18-20:42	33.00N	131.20E	009km	M5.8	熊本県阿蘇地方の地震	279
2016/04/16-16:02	32.70N	130.72E	012km	M5.4	熊本県熊本地方の地震	191
2016/04/16-09:48	32.85N	130.84E	016km	M5.4	熊本県熊本地方の地震	299
2016/04/16-07:23	32.79N	130.77E	012km	M4.8	熊本県熊本地方の地震	245
2016/04/16-07:11	33.27N	131.40E	006km	M5.4	大分県中部の地震	178
2016/04/16-03:55	33.02N	131.19E	011km	M5.8	熊本県阿蘇地方の地震	394
2016/04/16-03:03	32.96N	131.09E	007km	M5.9	熊本県阿蘇地方の地震	530
2016/04/16-01:46	32.86N	130.90E	011km	M5.9	熊本県熊本地方の地震	492
2016/04/16-01:44	32.75N	130.76E	015km	M5.4	熊本県熊本地方の地震	145

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2016/04/16-01:25	32.75N	130.76E	012km	M7.3	平成28年(2016年)熊本地震	1362
2016/04/15-01:53	32.70N	130.75E	012km	M4.8	熊本県熊本地方の地震	477
2016/04/15-00:03	32.70N	130.78E	007km	M6.4	熊本県熊本地方の地震	606
2016/04/14-22:07	32.77N	130.85E	008km	M5.8	熊本県熊本地方の地震	710
2016/04/14-21:26	32.74N	130.81E	011km	M6.5	平成28年(2016年)熊本地震	1580
2016/01/14-12:25	41.97N	142.80E	052km	M6.7	浦河沖の地震	173
2015年						
2015/07/10-03:33	40.35N	141.56E	088km	M5.7	岩手県内陸北部の地震	186
2015/06/04-04:34	43.49N	144.06E	000km	M5.0	網走地方の地震	252
2015/05/30-20:24	27.86N	140.68E	682km	M8.1	小笠原諸島西方沖の地震	183
2015/05/25-14:28	36.05N	139.64E	056km	M5.5	埼玉県北部の地震	446
2015/05/13-06:13	38.86N	142.15E	046km	M6.8	宮城県沖の地震	399
2015/02/17-	40.09N	142.11E	050km	M5.7	岩手県沖の地震	192

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
13:46						
2015/02/06-10:25	33.73N	134.37E	011km	M5.1	徳島県南部の地震	565
2014年						
2014/11/22-22:08	36.69N	137.89E	005km	M6.7	長野県北部の地震	589
2014/09/16-12:28	36.09N	139.86E	047km	M5.6	茨城県南部の地震	286
2014/09/03-16:24	36.87N	139.52E	007km	M5.1	栃木県北部の地震	287
2014/07/08-18:05	42.65N	141.27E	003km	M5.6	胆振地方中東部の地震	371
2014/07/05-07:42	39.67N	142.13E	049km	M5.9	岩手県沖の地震	192
2014/03/14-02:07	33.69N	131.89E	078km	M6.2	伊予灘の地震	313
2013年						
2013/09/20-02:25	37.05N	140.69E	017km	M5.9	福島県浜通りの地震	426
2013/08/04-12:29	38.16N	141.80E	058km	M6.0	宮城県沖の地震	397
2013/04/17-21:03	38.46N	141.62E	058km	M5.9	宮城県沖の地震	564
2013/04/17-	34.05N	139.35E	009km	M6.2	三宅島近海の地震	347

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
17:57						
2013/04/13-05:33	34.42N	134.83E	015km	M6.3	淡路島付近の地震	586
2013/02/25-16:23	36.87N	139.41E	003km	M6.3	栃木県北部の地震	1300
2013/02/02-23:17	42.70N	143.23E	102km	M6.5	十勝地方南部の地震	733
2012年						
2012/12/07-17:18	38.02N	143.87E	049km	M7.3	三陸沖の地震	343
2012/08/30-04:05	38.41N	141.91E	060km	M5.6	宮城県沖の地震	692
2012/08/25-23:16	42.33N	143.11E	049km	M6.1	十勝地方南部の地震	539
2012/05/24-00:02	41.34N	142.12E	060km	M6.1	青森県東方沖の地震	185
2012/04/01-23:04	37.08N	141.13E	053km	M5.9	福島県沖の地震	228
2012/03/27-20:00	39.80N	142.33E	021km	M6.6	岩手県沖の地震	266
2012/03/14-21:05	35.75N	140.93E	015km	M6.1	千葉県東方沖の地震	393
2012/03/10-02:25	36.72N	140.61E	007km	M5.4	茨城県北部の地震	826
2012/02/19-	36.75N	140.59E	007km	M5.2	茨城県北部の地震	285

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
14:54						
2012/02/08-21:01	37.87N	138.17E	014km	M5.7	佐渡付近の地震	389
2011年						
2011/11/21-19:16	34.87N	132.89E	012km	M5.4	広島県北部の地震	364
2011/11/20-10:23	36.71N	140.59E	009km	M5.3	茨城県北部の地震	583
2011/09/21-22:30	36.74N	140.58E	009km	M5.2	茨城県北部の地震	625
2011/09/07-22:29	42.26N	142.59E	010km	M5.1	日高地方中部の地震	411
2011/08/19-14:36	37.65N	141.80E	051km	M6.5	福島県沖の地震	277
2011/08/12-03:22	36.97N	141.16E	052km	M6.1	福島県沖の地震	356
2011/08/01-23:58	34.71N	138.55E	023km	M6.2	駿河湾の地震	302
2011/07/31-03:54	36.90N	141.22E	057km	M6.5	福島県沖の地震	497
2011/07/25-03:51	37.71N	141.63E	046km	M6.3	福島県沖の地震	343
2011/07/23-13:34	38.87N	142.09E	047km	M6.4	宮城県沖の地震	323
2011/07/05-	33.99N	135.23E	007km	M5.5	和歌山県北部の地震	1084

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
19:18						
2011/06/23-06:51	39.95N	142.59E	036km	M6.9	岩手県沖の地震	485
2011/04/23-00:25	37.17N	141.19E	021km	M5.4	福島県沖の地震	376
2011/04/19-04:14	39.60N	140.39E	006km	M4.9	秋田県内陸南部の地震	398
2011/04/16-11:19	36.34N	139.94E	079km	M5.9	茨城県南部の地震	417
2011/04/13-10:08	36.91N	140.71E	005km	M5.7	福島県浜通りの地震	484
2011/04/12-14:07	37.05N	140.64E	015km	M6.4	福島県中通りの地震	847
2011/04/11-20:42	36.97N	140.63E	011km	M5.9	福島県浜通りの地震	386
2011/04/11-17:16	36.95N	140.67E	006km	M7.0	福島県浜通りの地震	746
2011/04/07-23:32	38.20N	141.92E	066km	M7.1	宮城県沖の地震	1496
2011/04/02-16:56	36.21N	139.96E	054km	M5.0	茨城県南部の地震	417
2011/04/01-19:49	40.26N	140.36E	012km	M5.0	秋田県内陸北部の地震	344
2011/03/23-07:36	37.06N	140.77E	007km	M5.8	福島県浜通りの地震	279

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2011/03/23-07:12	37.08N	140.79E	008km	M6.0	福島県浜通りの地震	255
2011/03/19-18:56	36.78N	140.57E	005km	M6.1	茨城県北部の地震	1084
2011/03/15-22:31	35.31N	138.71E	014km	M6.4	静岡県東部の地震	1076
2011/03/14-10:02	36.46N	141.12E	032km	M6.2	茨城県沖の地震	290
2011/03/12-22:15	37.20N	141.43E	040km	M6.2	福島県沖の地震	355
2011/03/12-04:32	36.95N	138.57E	001km	M5.9	長野県・新潟県県境付近の地震	415
2011/03/12-03:59	36.98N	138.60E	008km	M6.7	長野県・新潟県県境付近の地震	804
2011/03/11-20:37	39.17N	142.62E	024km	M6.7	岩手県沖の地震	363
2011/03/11-17:41	37.42N	141.32E	027km	M6.1	福島県沖の地震	772
2011/03/11-16:29	39.03N	142.28E	036km	M6.5	岩手県沖の地震	367
2011/03/11-14:46	38.10N	142.86E	024km	M9.0	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震	2933
2010年						
2010/06/13-	37.40N	141.79E	040km	M6.2	福島県沖の地震	277

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
12:33						
2009年						
2009/12/18-08:45	34.96N	139.13E	005km	M5.1	静岡県伊豆地方の地震	703
2009/12/17-23:45	34.96N	139.13E	004km	M5.0	静岡県伊豆地方の地震	555
2009/08/11-05:07	34.78N	138.50E	023km	M6.5	駿河湾の地震	545
2008年						
2008/09/11-09:21	41.77N	144.15E	031km	M7.1		111
2008/07/24-00:26	39.73N	141.63E	108km	M6.8	岩手県沿岸北部の地震	1186
2008/07/08-16:42	27.46N	128.55E	045km	M6.1		233
2008/07/05-16:49	36.64N	140.95E	050km	M5.2		481
2008/06/14-09:20	38.88N	140.68E	006km	M5.7		785
2008/06/14-08:43	39.03N	140.88E	008km	M7.2	平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震	4022
2008/05/08-01:45	36.23N	141.61E	051km	M7.0	茨城県沖の地震	188
2008/01/26-	37.32N	136.77E	011km	M4.8		434

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
04:33						
2007年						
2007/10/01-02:21	35.23N	139.12E	014km	M4.9		312
2007/07/16-15:37	37.50N	138.64E	023km	M5.8		235
2007/07/16-10:13	37.56N	138.61E	017km	M6.8	平成19年(2007年)新潟県中越沖地震	813
2007/04/15-18:34	34.79N	136.42E	017km	M4.6		478
2007/04/15-12:19	34.79N	136.41E	016km	M5.4		863
2007/03/26-14:46	37.16N	136.55E	009km	M4.8		409
2007/03/25-18:11	37.30N	136.84E	013km	M5.3		351
2007/03/25-09:42	37.22N	136.69E	011km	M6.9	平成19年(2007年)能登半島地震	945
2006年						
地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2006/10/14-06:38	34.89N	140.30E	064km	M5.1		232
2006/09/26-	33.51N	131.88E	070km	M5.3		218

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
07:03						
2006/06/12-05:01	33.13N	131.41E	146km	M6.2		206
2006/05/02-18:24	34.92N	139.33E	015km	M5.1		469
2006/04/21-02:50	34.94N	139.19E	007km	M5.8		333
2006/03/27-11:50	32.60N	132.16E	035km	M5.5		218
2005年						
2005/10/19-20:44	36.38N	141.04E	048km	M6.3		279
2005/08/21-11:29	37.30N	138.71E	017km	M5.0		193
2005/08/16-11:46	38.15N	142.28E	042km	M7.2	宮城県沖の地震	564
2005/07/23-16:35	35.58N	140.14E	073km	M6.0		213
2005/04/20-06:11	33.68N	130.29E	014km	M5.8		370
2005/04/11-07:22	35.73N	140.62E	052km	M6.1		232
2005/03/20-10:53	33.74N	130.18E	009km	M7.0	福岡県西方沖の地震	360
2005/02/16-	36.03N	139.90E	045km	M5.4		344

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
04:46						
2005/01/18-23:09	42.88N	145.01E	050km	M6.4		240
2005/01/18-21:50	37.37N	139.00E	008km	M4.7		554
2004年						
2004/12/14-14:56	44.08N	141.70E	009km	M6.1		1176
2004/12/06-23:15	42.85N	145.34E	046km	M6.9		447
2004/11/29-03:32	42.95N	145.27E	048km	M7.1	釧路沖の地震	879
2004/11/10-03:43	37.37N	139.00E	005km	M5.3		256
2004/11/08-11:16	37.40N	139.03E	000km	M5.9		323
2004/11/04-08:57	37.43N	138.91E	018km	M5.2		375
2004/10/27-10:40	37.29N	139.03E	012km	M6.1		570
2004/10/25-06:05	37.33N	138.95E	015km	M5.8		471
2004/10/25-00:28	37.20N	138.87E	010km	M5.3		332
2004/10/24-	37.25N	138.82E	011km	M5.0		495

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
14:21						
2004/10/23-19:46	37.30N	138.87E	012km	M5.7		469
2004/10/23-19:36	37.22N	138.82E	011km	M5.3		332
2004/10/23-18:34	37.31N	138.93E	014km	M6.5		989
2004/10/23-18:12	37.25N	138.83E	012km	M6.0		359
2004/10/23-18:03	37.35N	138.98E	009km	M6.3		826
2004/10/23-17:56	37.29N	138.87E	013km	M6.8	平成16年(2004年)新潟県中越地震	1750
2004/10/06-23:40	35.99N	140.09E	066km	M5.7		189
2004/09/05-23:57	33.15N	137.14E	044km	M7.4	東海道沖の地震	397
2004/08/10-15:13	39.67N	142.13E	048km	M5.8		190
2004/05/06-22:43	42.47N	145.12E	043km	M5.7		79
2004/04/14-11:11	39.34N	140.40E	009km	M3.8		63
2004/02/04-15:08	40.14N	141.89E	063km	M5.3		150

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2003年						
2003/09/26-06:08	41.71N	143.69E	021km	M7.1		661
2003/09/26-04:50	41.78N	144.07E	042km	M8.0	平成15年(2003年)十勝沖地震	988
2003/09/20-12:55	35.22N	140.30E	070km	M5.8		118
2003/08/04-20:57	36.44N	140.61E	058km	M4.9		439
2003/07/26-07:13	38.40N	141.17E	012km	M6.2	宮城県北部の地震	368
2003/07/26-00:13	38.43N	141.16E	012km	M5.5	宮城県北部の地震	289
2003/07/20-02:25	41.46N	140.28E	009km	M4.1		284
2003/05/26-18:24	38.81N	141.68E	071km	M7.0	宮城県沖の地震	1571
2002年						
2002/12/05-00:53	38.72N	142.26E	037km	M4.9		278
2002/11/04-13:36	32.41N	131.87E	035km	M5.7		268
2002/11/03-	38.90N	142.14E	046km	M6.1		417

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
12:37						
2002/06/14-11:42	36.22N	139.98E	057km	M4.9		592
2002/05/28-09:24	34.38N	139.25E	008km	M4.3		276
2002/02/12-22:44	36.59N	141.08E	048km	M5.5		305
2001年						
2001/12/09-05:29	28.25N	129.49E	036km	M5.8		190
2001/12/02-22:02	39.40N	141.26E	122km	M6.4	岩手県内陸南部の地震	391
2001/04/27-02:49	43.02N	145.88E	083km	M5.9		222
2001/04/25-23:40	32.79N	132.35E	042km	M5.6		259
2001/03/31-06:09	36.82N	139.39E	008km	M4.9		305
2001/03/24-15:28	34.12N	132.71E	051km	M6.4	平成13年(2001年)芸予地震	852
2001/01/10-19:09	32.81N	131.13E	006km	M3.9		390
2001/01/04-13:18	36.96N	138.76E	014km	M5.1		422

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
2000年						
2000/10/31-01:43	34.29N	136.34E	044km	M5.5		544
2000/10/18-12:58	36.92N	139.70E	009km	M4.5		398
2000/10/08-20:51	35.37N	133.31E	009km	M5.0		128
2000/10/06-13:30	35.28N	133.35E	011km	M7.3	平成12年(2000年)鳥取県西部地震	1142
2000/08/29-11:00	34.38N	139.22E	009km	M4.9		274
2000/07/30-21:25	33.97N	139.40E	018km	M6.4		209
2000/07/27-10:49	34.19N	139.29E	012km	M5.6		195
2000/07/24-17:44	34.37N	139.20E	006km	M4.7		247
2000/07/21-03:39	36.53N	141.09E	049km	M6.0		322
2000/07/15-10:11	34.42N	139.25E	005km	M4.4		275
2000/07/15-05:18	34.41N	139.23E	006km	M3.9		558
2000/07/01-	34.21N	139.22E	015km	M6.4		233

地震発生時刻	震央北緯	震央東経	震源深さ	マグニチュード	地震名	最大加速度（ガル）
16:02						
2000/06/08-09:32	32.70N	130.75E	010km	M4.8		267
2000/04/01-03:12	42.51N	140.82E	008km	M4.6		328
2000/01/28-23:21	42.98N	146.71E	056km	M6.8		415

別紙２

表　収集対象となる内陸地殻内の地震の例

No.	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14,08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06,13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12,03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26,17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26,07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11,03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13,14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03,16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15,22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25,18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19,18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25,16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14,14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20,06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10,02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05,19:18	Mw5.0

資料出典：https://www.nsr.go.jp/data/000211417.pdf

「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」について（案）

(2017/11/29 原子力規制委員会)

別紙３

110

表 11.1　原発の基準地震動の推移

単位：ガル（Gal）
各原発の基準地震動の変遷を示す。
建設当時の設定と現在の評価では著しい違いがある。

		建設当時	東日本大震災当時	現在
泊	1～3号機	370	550	620
大間		450		650
東通		375	450	600
女川	1号機	375	580	未申請
	2号機			1000
	3号機			未申請
福島第1	1～6号機	270	600	
福島第2	1、2号機	270	600	
	3、4号機	370		
柏崎刈羽	1～4号機	450	2300	未申請
	5号機		1209	未申請
	6、7号機			1209
東海第2		270	600	1009
浜岡	3号機	600	800	未申請
	4号機			1200-2000
	5号機			未申請
志賀	1号機	490	600	未申請
	2号機			1000
敦賀	1号機	368	800	未申請
	2号機	592		880
もんじゅ		466	760	未申請
美浜	1、2号機	400	750	未申請
	3号機	405		993
大飯	1～2号機	405	700	未申請
	3～4号機			856
高浜	1～4号機	360	550	700
島根	1号機	300	600	未申請
	2号機	398		600
	3号機	456		未申請
伊方	1、2号機	300	570	未申請
	3号機	473		650
玄海	1、2号機	270	540	未申請
	3、4号機	370		620
川内	1号機	270	540	620
	2号機	372		

小岩昌宏・井野博満著『原発はどのように壊れるのか』 編集・発行：原子力資料情報室

別紙４

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

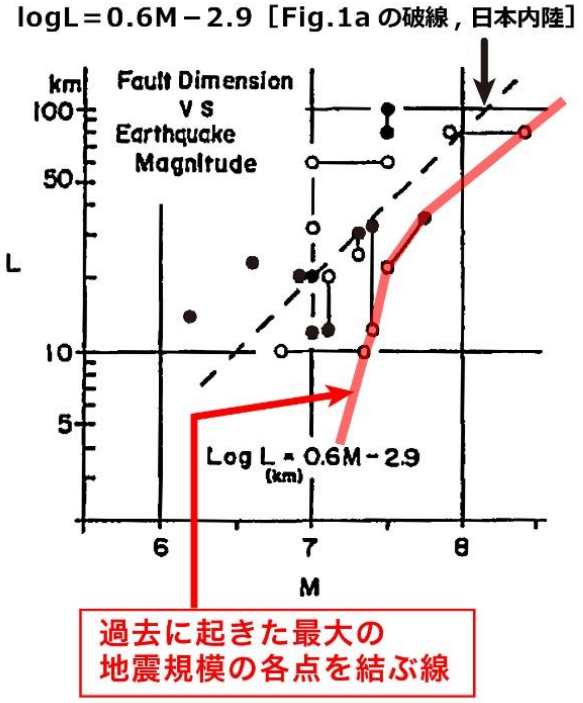


Table 1. Earthquake magnitude, fault length and fault displacement in historic earthquakes in Japan (inland).

Earthquake			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	Riku-U	7.5 (7.0)	Senya Kawafune	60 15	3 2	2)	○
1927	Tango	7.5	Gomura, etc. Yamada	18 7.5 L＝22	2.5 0.8	2)	○
		7.75		35	3	3)	●
1930	N-Izu	7.0	Tanna, etc. Himenoyu	30 6 L＝32	3.3 1.2	2)	○
1931	W-Saitama	7.0		20	1	4)	●
1943	Tottori	7.4	Shikano Yoshioka	8 4.5 L＝12	1.5 0.9	2)	○
				33	2.5	3)	●
1945	Mikawa	7.1	Fukozu Yokosuka	9 7 L＝20	2 0.6	2) 5)	○
				12	2.2	6)	●
1948	Fukui	7.3		25 30	2.3 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		160	9 4	8) 9)	○ ●
1969	C-Gifu	6.6		23	0.7	10)	●
1970	S-Akita	6.2		14	0.65	11)	●

Gothic figures are used in Fig. 1.

* Reference: 1) MATSUDA (1974a), 2) YONEKURA (1972), 3) KANAMORI (1973), 4) ABE (1974), 5) INOUE (1950), 6) ANDO (1974), 7) KAWASAKI (1975), 8) MOGI, *et al.* (1964), 9) AKI (1966), 10) MIKUMO (1973), 11) MIKUMO (1973).

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