

平成27年(ワ)第33号 川内原発稼働等差止仮処分申立却下決定に対する即時抗告事件 (原審・鹿児島地方裁判所平成26年(ワ)第36号)

決定
当事者の表示 別紙当事者目録記載のとおり

主文

- 1 原告人らの本件抗告をいずれも棄却する。
- 2 抗告費用は原告人らの負担とする。

理由

第1 抗告の趣旨

- 1 原決定を取り消す。
- 2 相手方は、相手方が設置している原決定別紙設備目録記載の川内原子力発電所1号機及び2号機を運転してはならない。

第2 事案の概要

以下、略称については、本決定において新たに定めるほかは、原決定のそれに従う。

本件は、原告人らが、相手方が設置、運転している原決定別紙設備目録記載の川内原子力発電所1号機及び2号機(以下、それぞれ「川内1号機」及び「川内2号機」といい、併せて「本件原子炉施設」という。)は、地震や火山噴火等に対する安全性が著しく不十分であり、地震動や火山噴火による火砕流や火山降下物等の事象により、本件原子炉施設から大量に放射性物質が外部に放出される事故が発生し、原告人らの生命、身体に危険が生じるおそれがあると主張して、人格権に基づき、本件原子炉施設の運転の差止めを命じる仮処分命令を申し立てた事案である。

原審は、上記事象によって、本件原子炉施設から放射性物質が外部に放出される事故が発生し、原告人らの生命、身体に危険が生じるおそれがあるとは認められないとして、原告人らの本件仮処分命令の申立てをいわずれも却下したこ

とから、これを不服として抗告人らが本件即時抗告をした。

1 前提事実

前提事実は、以下のとおり補正するほかは、原決定の「理由」中「第2 事案の概要」の2に記載のとおりであるから、これを引用する。

- (1) 原決定4頁5行目「である」の後に「。電気協会耐震設計技術指針(JEAG4601-1970)によると、原子力発電所における安全上重要な施設は、建築基準法の3倍(機器・配管系はさらに2割増しの3.6倍)を想定した静的地震力と設計地震による地震動を想定した動的地震力に対して、変形が弾性範囲に収まるよう設計することとされていた。さらに、安全上特に重要な施設においては、この設計地震の1.5倍の強さの地震波(安全余裕設計用地震動)を用いて安全上の余裕を確認することとされていた。」を加え、12行目「地帯構造」を「地帯構造(地震の性質に影響を与えるような地質構造や地形の地域性)」と改める。

- (2) 原決定5頁1行目「(乙101)」を「。旧耐震指針は、地震動を想定するに当たって、活断層や地震地帯構造を考慮するとされたが、これらは、旧耐震指針策定当時の地質学等の知見を踏まえたものである。また、強震観測記録の蓄積を踏まえ、応答スペクトルに基づく手法が提唱されていたが、この手法も初めて基準地震動の評価に取り入れられた。旧耐震指針においては、電気協会耐震設計技術指針(JEAG4601-1970)と同様、原子力発電所における安全上重要な施設は、建築基準法の3倍(機器・配管系はさらに2割増しの3.6倍)を想定した静的地震力と設計用最強地震に基づく基準地震動S₁による動的地震力に対して、変形が弾性範囲に収まるよう設計することとされていた。さらに、安全上特に重要な施設においては、設計用限界地震による基準地震動S₂及び直下地震による基準地震動S₃による動的地震力を用いてその安全機能が保持できることを確認することとされていた。このように、旧耐震指針は、旧耐震指針前から考慮していた過去地震(被害地震)

に加え、活断層や地震地体構造を考慮することとなり、その想定された地震の地震動評価において応答スペクトルに基づく手法が取り入れられ、地震動の評価手法が高度化されている。(乙101～104, 135)。」と改める。

(3) 原決定5頁14行目末尾に改訂して次を加える。

「改訂耐震指針には、平成7年に発生した兵庫県南部地震で得られた知見やその後蓄積された知見が取り入れられている。兵庫県南部地震では、震源断層の直上ではなく、やや離れた南側に「震災の帯」と呼ばれる強震動領域が観測されたが、断層モデルを用いたシミュレーションの結果、震源における断層破壊による進行方向でアスペリティから放出された大きな地震波が重なりあうことで強振動パルスが生成されたことや、断層南側の堆積層により地震波が増幅されたことにより、震源断層から南側に強振動領域が形成されたことが明らかとなった。このような成果から、震源の破壊過程(震源特性)や震源から評価地点までの地震波の伝播過程(伝播経路特性、サイト特性)を精緻に評価でき、なおかつ、これらの特性を踏まえた地震動の経時的変化を表現する時刻歴波形が得られる断層モデルを用いた地震動の評価手法が注目を浴び、改訂耐震指針には、従前の応答スペクトルに基づく手法だけでなく、この断層モデルを用いた地震動の評価手法も取り入れられることとなった(乙106, 107, 109, 135)。」

(4) 原決定9頁20行目「委員会」の後に「及び原子力安全・保安院」、21行目「委員会」の後に「及び原子力規制庁」をそれぞれ加える。

(5) 原決定10頁16行目「同法2条1項」を「改正前の同法2条」と、24, 25行目を「重大事故対策については、発電用原子炉の設置許可の要件とし、(同法43条の3の5第2項10号, 43条の3の6第1項3号)、保安措置に含める(同法43条の3の2第1項)など、これを原子力発電所の安全規制の対象とすることが明確にされたほか、既存の原子力発電所に対

しても、最新の規制基準への適合を義務づけるいわゆる「バックフィット」の制度が導入される(同法43条の3の14, 43条の3の16)などとした。」とそれぞれ改める。

(6) 原決定11頁23行目末尾に「その基本的な考え方は、地震や津波などの共通原因による原子力発電所の安全機能の一斉喪失と重大事故へ進展することを防止する対策、万が一に重大事故に進展したりテロが発生した場合の対策を求めるというものであり、そのような観点から従前の基準の見直し(耐震・対津波性能、電源の信頼性、火災)や、新たな基準の新設(意図的な航空機衝突への対応、放射性物質の拡散抑制対策、格納容器破壊防止対策、炉心損傷防止対策(複数の機器の故障を想定)、内部溢水に対する考慮、火山、竜巻、森林火災に対する考慮)が行われた(甲148)。」を加える。

(7) 原決定12頁5行目「許可の」の後に「耐震設計方針に関わる」を加える。

(8) 原決定14頁21行目「川内1号機の原子炉」を「本体原子炉施設」と改め、24行目「岩盤」の前に「原子炉基礎」を加える。

(9) 原決定15頁17行目「結果」の後に「敷地における地盤増幅率は、周辺の観測点に比べて小さい傾向があり、」を加える。

(10) 原決定20頁11行目「して」の後に「(断層の長さを2.1km延長して(1.5倍になるようアスペリティ実効応力及び背景領域実効応力の値をそれぞれ」と改める。

(11) 原決定21頁22行目「固有周期」の後に「における応答スペクトルの座標点」を加え、24行目「これらの」を「複数の検討用地震に係る」と改める。

(12) 原決定22頁10行目「, おおむね」から11行目「傾向」までを削る。

(4) 原決定24頁3行目「震源の規模及び」を「地震の規模及び震源の」と改める。

(4) 原決定27頁23行目「 10^{-3} 」の後に「(この評価基準値は、終局耐力時のせん断ひずみの値である 4.0×10^{-3} に2倍の安全を考慮して設定されたものである。)」を加える。

(5) 原決定35頁11行目「認可し」の後に「(乙221)」を加え、同行目「現在は」から13行目末尾までを「同年5月22日、同項に基づき、川内2号機に係る工事計画を認可し(乙222)、同月27日、原子炉等規制法43条の3の24第1項に基づき、本件原子炉施設に係る保安規定変更認可申請を認可した(乙230)。」と改める。

2 争点

本件の争点は、以下のとおり補正するほかは、原決定の「理由」中「第2事案の概要」の3に記載のとおりであるから、これを引用する。

(1) 原決定36頁14行目末尾に改行して次を加える。

「(4) その他の事象により本件原子炉施設が影響を受ける可能性と人格権侵害又はそのおそれの有無(争点4)」

(2) 原決定36頁15行目「(4)」を「(5)」と、同行目「争点4」を「争点5」と、16行目「(5)」を「(6)」と、同行目「争点5」を「争点6」と、17行目「(6)」を「(7)」と、同行目「争点6」を「争点7」とそれぞれ改める。

第3 争点に関する当事者の主張

1 争点に関する当事者の主張は、原決定48頁25行目「別紙図⑩」とあるのを「別紙図⑨」と改め、後記2のとおり、当事者の当審における追加、補充主張を加えるほかは、原決定の「理由」中「第3 争点に関する当事者の主張」に記載のとおりであるから、これを引用する。

2 当事者の当審における追加、補充主張

(1) 本件申立てについての司法審査の在り方(争点1)について

(抗告人らの主張)

ア 原子力発電所に求められる安全性

原子力発電所がいかに危険な施設であるかは、福島第一原発事故を想起すれば、異論のないところであり、原子力発電所から放出された大量の放射性物質は、長期間かつ広範囲にわたり、生物に不可逆的な被害をもたらすものであって、時に、それは地域のコミュニティや社会的関係性を破壊する。このような大量の放射性物質を伴う重大事故による被害の深刻さに鑑みると、この種被害は、事後的な回復には全くならないのであり、福島第一原発事故のような被害は、万が一にも起こってはならないといふべきであり、これが原子力発電所に求められる安全性である。

なお、抗告人らは、いかなる意味においても事故を許さないといい、いわゆるゼロリスクに基づいた絶対的安全性を主張しているのではない。福島第一原発事故のような過酷事故は絶対に起こしてはならないという限定的な意味において、絶対的な安全性(絶対的な安全性に準じる極めて高度な安全性)を主張しているにすぎない。

ところで、上記安全性は、人権侵害の防止という司法独自の視点に立つて客観的に判断されなければならない。安全性の判断に「社会通念」という基準を持ち込むと、その基準自体が曖昧であるが故に恣意的な判断がされるおそれがあるし、社会通念自体不変的なものではなく、時や場所によって内容が異なり得るものであるからである。そのような社会通念によって規定された安全性では、福島第一原発のような過酷事故を万が一にも防ぐことができず、安全性の判断基準としては不適當である。

さらに、原子力発電所の安全性の判断に当たっては、行政庁の専門的技術的裁量を広汎に認めるべきではない。裁判手続において、原子力発電所の運転差止めが求められるとき、裁判所が判断すべきことは、科学的に不確かな事柄である過酷事故発生の確率論的な可能性について、そのリスク

を安全とみるか、非安全とみるかという価値的判断であり、これは科学領域の判断ではなく、行政庁の専門的技術的裁量を尊重する必要はないからである。

イ 疎明の負担について

(7) 疎明責任を事実上転換すべきこと（主位的主張）

原子力発電所は、本来的に危険性の高い施設であって、福島第一原発事故のように大量の放射線物質が外部に放出された場合、とりかえしのつかない深刻な被害を生じさせるのは、上記アのとおりである。原子力発電所では、こうした危険を高度な科学技術を用いて、例外的に抑え込んでいくにすぎない。こうしてみると、原子力発電所は本来的に危険な施設であって、常に事故に至る危険性を孕んでいるというのが蓋然性の高い原則的な事実であるといえるのであって、これが安全であるといふのは例外的な事実であるといふべきである。

そうであるならば、原子力発電所が安全であると主張する事業者側に、その安全性の立証責任を負わせるのが正義、公平に通うといふべきである。原子炉等規制法が、原子炉の運転を許可制としたのもこのような趣旨によるものであるし、原子力発電所が本来的に危険な施設であることは、福島第一原発が原子炉等規制法に基づき安全審査を軽た許可を受けながら過酷事故を発生させた事実にも照らしても明らかである。

また、原子力発電所の事業者は、原子力発電の危険を支配し、それによって利益を得ているのであるから、報償責任あるいは危険責任を負っていると考えられる。原子力発電所の安全性については、事業者側がよく知るところであって、上記原子炉等規制法の審査のため相当の資料も保有している。さらには、事業者は、原子力発電所の運転により、環境の現状を安全なものから危険なものに変化させようとしている。こうした諸点に鑑みても、事業者側に原子力発電所の安全性の立証責任を負わ

せるのが正義、公平に通うといふべきであり、伊方原発最高裁判決も同趣旨に解されるべきものである。

したがって、本件においても、相手方が本件原子炉施設の安全性、すなわち、万が一にも福島第一原発事故のような過酷事故が発生する危険のないことの疎明責任を負っていると解すべきである。

(4) 疎明の程度を軽減すべきこと（予備的主張1）

仮に、上記7のように事実上の疎明責任の転換が認められずとも、上記7のような証拠の偏在の問題や、原子力発電所の運転差止請求において、これを求める側に事故発生による放射線被曝の高度の蓋然性の立証を求め、その請求が真偽不明により認められなかったにもかかわらず、万が一にも過酷事故が発生してしまった場合の被害の深刻さ等といった事情に照らせば、正義、公平の観点から、以下のとおり、疎明責任を軽減すべきである。

すなわち、相手方において、相手方の安全設計や安全管理の方法に不備があり、本件原子炉施設の運転により、原告人らが許容限度を超える放射線を被曝する具体的可能性があることを相当程度疎明した場合に、相手方において、原告人らが指摘する「許容限度を超える放射線被曝の危険」が存在しないことについて、具体的根拠を示し、かつ、必要な資料を提出して反証を尽くすべきであり、これがされない場合には、上記「許容限度を超える放射線被曝の危険」の存在が推認されると解すべきである。

(5) 立証命題を修正すべきこと（予備的主張2）

また、原告人らは、疎明の負担に関し、予備的主張として、(4)の主張に加えて、原告人らが負担する疎明の内容は、福島第一原発事故のような過酷事故が発生する具体的危険性があることが、万が一にでもあることと足りると主張するものである。

具体的危険とは、従来、危険発生の高度な蓋然性がある場合を意味するものと解されてきたが、福島第一原発事故のような過酷事故を経験した現在において、そのように理解されるべきではない。このような高度な蓋然性を要求し、具体的危険があるかどうか真偽不明として原子力発電所の運転の差止めを認めなかった結果が福島第一原発事故であって、このような程度の安全性しか有しない原子力発電所の運転を認める結論の不当性は明白である。

したがって、本件のような原子力発電所の差止め請求において立証されるべき「具体的危険」の内容は、「福島第一原発事故のような重大な災害・過酷事故が万が一にも起こらないようにするための高度な安全性に欠ける点があること」であり、具体的危険の程度が相当程度低いものであったとしても、その可能性があれば足りるというべきである。敷衍するならば、福島第一原発事故のような重大な災害・過酷事故が発生する可能性、危険性が否定できないということが立証命題とされるべきである。

(2) 地震に起因する本件原子炉施設の事故の可能性と人格権侵害又はそのおそれの有無(争点2)について

(抗告人らの主張)

ア 基準地震動は信用できないものであること

(イ) 10年足らずの間に基準地震動を超過する事例が5回発生していること

前提事実(イ)のとおり、平成17年から平成23年までの間に、各地の原子力発電所において基準地震動を超過する事例が5件発生した。これらの発生回数を原子炉の数で引き直すと18回になる。福島第一原発事故の前、全国の商業用原子炉の数は50基あったから、約10年間に延べ500炉年が経過したことになるが、基準地震動を超過したことが

うち18回あったから、約27.8炉年(=500÷18)に1回基準地震動を超過する計算になる。これまでの耐震設計指針において基準地震動を超過する確率は 10^{-4} ~ 10^{-6} /炉年とされていたから、規定と300倍から3000倍以上の差異が生じていたことになる。

その原因は、既往地震の地震動の平均像を基礎とした地震動の算定方法にあるが、このような算定方法は、従前の基準に基づく算定方法と変わっていない。新規制基準の策定に当たっては、基準地震動の具体的な算定ルールについて議論されたが、時間切れで、どこまで規制するかは、原子力規制委員会の裁量に委ねられることになった(甲194)。

(イ) 基準地震動の考え方は地震学者の支持を得られていないこと

基準地震動は、耐震設計審査指針において、地震学及び地工学的見地から「施設の供用期間に極めてまれではあるが発生する可能性がある」地震動として定めなければならないとされており、とりわけ、その超過確率については、基準地震動の「極めてまれ」という定義上本質的なものであって、純粋な地震学ないし地震統計学的な見地から示されるべきものである。

しかし、地震学の専門家たちは、基準地震動の超過確率は、1万年に1回以下ではなく、それ以上の確率で発生することを認めている(甲317, 319, 323, 324)。また、多くの地震学者は、上記「施設の供用期間に極めてまれではあるが発生する可能性がある」最大の地震動の大きさも、その年超過確率も、一般に信頼するに足りる精度で算出することはできないと考えており(甲330, 331)。その理由とされるのは、1万年に1回以下という低頻度の地震の規模や地震動の大きさを探る上で、数百年分の地震の記録や数十年分の地震動の観測記録ではあまりにも少なすぎるということである(甲15, 122, 319, 332)。このように、基準地震動やその超過確率の考え方は、そもそも

も地震学者の間で広く理解され、支持されてきたものではない（甲328）。

(ウ) 最新の知見の反映がないこと

地震ガイドにおいて、超過確率を参照する際に検討することとされている地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定に当たって、日本原子力学会「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」（甲333）は、前記(ア)の基準地震動超過地震が生じた前に策定された基準であり、最新の知見が反映されたものではない。現在、日本原子力学会では、上記知見を踏まえて、基準を見直し、その結果は「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：201*」（甲334）としてまとめられパブリックコメントにも付されている。地震ガイドは、こうした最新の知見も取り込んでおらず、瑕疵があるというべきである。

(イ) 小括

以上のとおり、現在の新規制基準における基準地震動やその超過確率は、すでに、その考え方の限界を示す複数の基準地震動超過地震のケースを生み、地震学者の支持も得られていない状態であるにもかかわらず、最新の知見すらも取り込まれていないのであるから、その信頼性は乏しいというべきである。

イ 耐震設計は、既往最大では十分ではなく、これを十分に超える値で行うことが求められること

地震という自然現象は、本質的に、理論的に完全な予測をすることが不可能であり、実験ができて過去の事象に学ぶしかなく、しかも、低頻度の現象であるから、過去に学ぶべきデータが少ないという三重苦の中で予測するしかない（甲15）。したがって、考えられる限りの保守性を盛り込んで設計基準としての自然現象を想定すべきであり、原子力発電所は、既

往最大の値で耐震設計をしたとしても十分ではなく、これを十分に上回る値で耐震設計をすることが求められるのであり、既往地震の平均像を基に耐震設計をするのでは、原子力発電所の安全性は到底確保できないことになる。そもそも、原子力発電所の原則稼働期間40年の間に、10万年に1回、100万年に1回の規模の自然現象を想定すること、40万年前までの活断層を考慮すること、258万年前までの火山活動を考慮すること等は、設計基準として想定する自然現象に不足がなくてはならないという考えの現れである。

ウ 敷地ごとに震源を特定して策定する基準地震動について

(ア) 応答スペクトルに基づく手法の問題点

a 相手方の活断層調査には問題があること

相手方がした前提事実(8)イ(ア)記載の調査や、これに基づいてした同(ア)の活断層の評価には以下のような問題点がある。

まず、相手方が調査、評価したという活断層である原決定別紙図①(別紙図⑧)をみると、断層の多数は、海岸線の近くで途切れてしまっており、まるで海岸線の近くに断層に対するバリアがあるかのようになってしまっていて不自然である。その理由について、抗告人らは、原審において、相手方に対して釈明を求めたが（抗告人ら準備書面11・15頁参照）、相手方はこれに回答していない。

海岸線の近くで断層が途切れているのは、断層がないからではなく、海岸線近くでは海上音波探査の精度が落ちるからにはかならない。相手方の調査結果（例えば、相手方準備書面10・21頁記載のもの）をみると、比較的深部の浅い部分しか探査結果が反映されていないことから、海岸線付近では、海上音波探査の精度が落ちていることが分かるし、経済産業省に設置された検討会においても、同様のことが指摘されている（甲169）。

このように海上音波探査では海岸線付近における断層の探査精度が落ちるという限界があり、相手方が主張する重力調査も、多くの場合、断層を発見することはできないことからすると、相手方の行った断層の調査やその評価には問題があり、その信用性に乏しいというべきである。

b 活断層の長さからマグニチュードを推定する松田(1975)の関係式に基づき平均像には誤差が大きいこと

松田(1975)の関係式は、観測記録を基に構築されているところ、基になったデータのみをみると、平均像からのばらつきが大きいことがわかる。たとえば、22個のデータ中、平均像からマグニチュードでいうと0.8大きい地震が1つ存在する。そうすると、このデータを基にする限りでも、約2.3% ($1 \div 22 \div 2 \approx 0.023$) の確率、およそ44回に1回の割合で、平均像から0.8大きいマグニチュードの地震が起こる可能性があることになる。

しかし、相手方の地震動評価においては、このような松田(1975)の関係式に内在する誤差の問題を的確に反映しておらず、その結果、地震動が過小に評価されている。

c Noda et al.(2002)の方法に基づき平均像にも誤差が大きく、少なくとも短周期側で平均像の2倍の地震動を想定すべきこと

本件原子炉施設の敷地で観測された地震動の応答スペクトルを見ると、短周期側でも、Noda et al.(2002)の方法に基づく平均像の2倍を超えるものが存在している。この地震動こそが、今後、本件原子炉施設を襲う具体的現実的可能性のある地震動を表しているものであるから、応答スペクトルに基づく手法により地震動を策定するに当たって、少なくとも既往最大の地震動の値を考慮するならば、上記のとおり平均像の2倍程度の地震動を想定しなければならないはずである。

相手方は、本件原子炉施設近傍に発生した地震による本件原子炉施設での観測記録に基づき解析された解放基盤表面の地震動の応答スペクトルと、同地震につき Noda et al.(2002)の方法を適用して得た本件原子炉施設の解放基盤表面の地震動の応答スペクトルの比率がおおむね全周期にわたって1.0を下回っているので、本件原子炉施設の敷地における観測記録の応答スペクトルが、Noda et al.(2002)の方法を適用して得られる応答スペクトルより小さい傾向にあると主張する。

しかし、上記観測記録に基づく応答スペクトルの比率と、全国の内陸地殻内地震の平均的な応答スペクトルと Noda et al.(2002)の方法を適用して得られる応答スペクトルの比率(内陸補正係数)を比べてみると、前者の比率は、後者に比べて短周期側で上回っており、本件原子炉施設近傍で発生する地震の特性は、むしろ内陸地殻内地震としては全国の平均より大きいものと評価すべきであって、内陸補正係数による補正はできないというべきである。したがって、内陸補正係数による補正を行わないことは、安全側に評価したことにはならないといえるべきである。

原決定は、内陸補正係数を用いなかったことをもって、余裕を確保することにながながとも説示しているが、補正係数を用いないのは、新潟県中越沖地震の教訓から震源特性を1.5倍にするためであり、Noda et al.(2002)の耐震スペクトルに補正係数を用いないことをもって、更に余裕を確保していることにはできない。新潟県中越沖地震の教訓からすれば、応答スペクトルに基づく手法による地震動の評価に当たっては、まず、Noda et al.(2002)の方法によって得られた平均像に上記1.5倍の補正を施し、上記のとおり本件原子炉施設の敷地におけるばらつきを考慮して更に2倍して評価することが、真に余裕を確保する立場であるというべきである。

d 相手方の考慮した不確かさは十分ではないこと

相手方は、応答スペクトルに基づく手法においても、断層の長さや震源断層の広がり、断層傾斜角やアスペリティの位置について不確かさを考慮していると主張する。

しかし、その不確かさを考慮して相手方が策定したという応答スペクトル(相手方準備書面9・84頁図44)をみると、地震動の大きさは、不確かさを考慮していない場合と大差はない。上記b、cで指摘した平均像を用いることによる誤差が数倍に及ぶことに照らせば、相手方が考慮したという不確かさはごくわずかであって、ほとんど意味がなく、地震動を過小評価していることに変わりはないというべきである。

また、相手方が余裕と主張する断層の長さは、本来、信用性の高い専門家集団である地震調査委員会の調査結果との差にすぎず、地震調査委員会は、市来断層帯市来区間については、重力異常の存在を認めてより西方に断層を伸ばし、断層帯区間及び市来断層帯瀬海海峡中央区間については、断層の連動を認めたことによるものであるから、これを考慮するのは当然であって、安全側の余裕であるとはいえない。

(イ) 断層モデルを用いる手法の問題点

a 断層モデルにおける相手方の考えが誤りであること

相手方は、断層モデルにおいて、地震波は、震源から水平方向に解放基盤面直下まで伝播し、そこから鉛直に解放基盤面まで伝播するというモデルを提示している。

しかし、本件原子炉施設近傍で生じた地震につき、わずか100mしか離れていない川内1号機及び川内2号機の敷地で観測されたそれぞれの地震動に係る応答スペクトルは、同一ではなく、同一周期で2倍程度の加速度の差が生じているものもある。これは、地盤による増

幅(減衰)の差異(サイト特性の差異)によるものであることが明らかである。また、平成21年8月11日の駿河湾地震において、浜岡原発5号機は、他の原子炉施設より大きく揺れた。その原因として説明されたのが、同号機付近の地下のレンズ状の低速度層による地震波の増幅だったが、増幅が生じるのは敷地の北東方向から伝播してくる地震波のみであった。

もし、地震波の伝播経路が相手方の提示するモデルのとおりであれば、上記のような現象は説明ができない。このことは、むしろ、相手方が提示する地震波の伝播経路の考えが誤りであることを示している。地震波は、鉛直にやってくるのではなく、それぞれ異なる斜め下方からやってくるのである。

以上のとおり、相手方による地震動の推定は、本件原子炉施設のサイト特性の差異について全く考慮していないところ、地震動推定におけるサイト特性の差異による誤差は極めて大きいから、この差異を考慮しないでされた耐震設計はおよそ不十分なものとなっている。

b 地表の断層の長さから地下の震源断層の長さを推定することの不確実性を考慮していないこと

松田(1975)の関係式の基礎データとなる14地震中、3地震が地表の断層の長さを超える長さの震源断層面であったことから、事前に、地表の断層の長さから震源断層面の長さを推定することは困難であり、これを推定するに当たっては、少なくとも、上記3地震のうち、震源断層面の長さが地表の断層の長さの約3倍になった昭和18年鳥取地震と同程度の不確実性を考慮する必要がある。

c 基本震源モデルの策定において、相手方が採用した平均応力降下量とアスペリティ実効応力は過小であること

これらの値は、本件原子炉施設の敷地において最も大きな揺れを観

測したという平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測値から算出されたものであるところ、本件原子炉施設において強震計による地震動が観測され始めてからわずか30年ほどの間の地震の中で最も強い揺れだったというにすぎず、これらが、今後、本件原子炉施設で生じ得る最大の地震動に係るパラメータといえるわけがない。

相手方は、菊地正幸・山中佳子「97年3月26日鹿児島県薩摩地方の地震の震源過程」(1997) (以下「菊地・山中(1997)」という。) (乙248の1, 2) で示された平成9年5月鹿児島県北西部地震における地震モーメント ($M0.9.0 \times 10^{17} \text{Nm}$) を基に、アスペリティ実効応力 (15.9 MPa)、平均応力降下量 (5.8 MPa) を順次算出しているが、上記地震規模の数値は、他の解析機関が示した数値よりも過小になっていることから、算出されたアスペリティ実効応力や平均応力降下量の値も過小に算出されていると言わざるを得ない。このことは、国内で発生しているM7クラスの地震のアスペリティ実効応力の値が20~30 MPaのもが多く、また、過小評価の結果、検討用地震の市来断層帯市来区間の震源モデルにおいては、アスペリティ断層面積比が36.5%となり、平均値である15~27% (甲17) に比べて格段に多くなっていることに照らしても明らかである。

相手方は、要素地震として昭和59年8月15日九州西側海域地震の観測記録を用いているが、その際に用いた地震モーメント ($M0$) は、「the Global GMT Project」という解析機関が明らかにした数値を採用しているのであるから、検討用地震と要素地震の間の関係を一致させるため検討用地震の地震モーメントも上記解析機関の数値である $1.42 \times 10^{18} \text{Nm}$ を採用すべきである。この数値を用いて基本震源モデルにおけるアスペリティ実効応力を求めると25.1 MPaとなり、相手方の求めた15.9 MPaは明らかに過小である。

d 入倉・三宅(2001)の関係式に基づき断層面積から地震規模を推定すると過小評価になること

相手方は、上記関係式を用いて断層面積から地震規模を算出しているが、上記関係式は、国内地震データを一部含むものの、大半は北米大陸の地震データを基に作成されており、その結果、上記関係式を用いて、国内の断層面積から地震規模を推定すると、他に提唱されている関係式よりも過小に算出されることが指摘されている (甲209, 300)。したがって、相手方が推定した地震規模は過小評価であると言わざるを得ない。

e グリーン関数による地震動の推定には誤差が生じること

相手方は、基本震源モデルにつき、平成9年5月鹿児島県北西部地震を要素地震として、経験的グリーン関数法による地震動評価をしたところ、本件原子炉施設における上記地震の観測記録をおおむね再現できたとしている (甲12, 乙120)。

しかし、その再現スペクトルを見ても、EW (東西) 方向について、観測記録は、上記再現結果の数値の2~3倍の加速度に達しており、おおむね再現されているとは到底いえない。このことは、経験的グリーン関数も含む断層モデルを用いた地震動の評価が信頼性を有しない手法であることを示している。このような手法を用いて原子力発電所の安全性を評価しようとするには、誤差を十分にとつた安全側の推定をしなければ、原子力発電所の耐震設計上の安全性を確保することはできないというべきである。

f 複数のアスペリティで均一でない応力降下量を想定すべきであること
と
能登半島地震をシミュレーションした北陸電力株式会社が策定した断層パラメータでは、2つのアスペリティで応力降下量が大きく異なる

っていた。また、新潟県中越沖地震でも、3つのアスペリティの応力降下量が、全て同じというわけではなかったことが知られている(甲206)。このように、実際に発生する地震においては、複数のアスペリティの応力降下量が全て同一であることはなく、一つのアスペリティの応力降下量が、他よりも相当大きくなることもあり得るのであり、そうであれば、そのようなアスペリティの応力降下量に違いを設けた震源モデルが策定されるべきである。とりわけ、地震動の大きさは、応力降下量のほか、アスペリティとの距離にも大きく左右されることからすれば、原子力発電所の敷地に最も近いアスペリティに格段の応力降下量を割り付けた震源モデルが策定されなければならない。それをせずに策定された震源モデルに基づく地震動評価は過小であると言わざるをえない。

この点につき、相手方が策定した基本震源モデルは、複数のアスペリティを想定しているもの、いずれも15:9MPaの応力降下量を想定しているだけであり、アスペリティ毎に異なる応力降下量を割り当てた震源モデルは策定されていない。したがって、このような震源モデルに基づいて策定された基準地震動も過小評価である。

g 不確かさ考慮モデルにおける応力降下量の不確かさの考慮が不十分であること

平成9年5月鹿児島県北西部地震の応力降下量が本件原子炉施設付近の断層で生じる応力降下量と同じになるはずがない。震源特性にはばらつきがあるから、単にアスペリティ実効応力や背景領域実効応力を1.25倍する程度では足りない。

壇ほか(2001)の経験式(乙1.4.2)には、もともとばらつきがあり、平均値の3倍程度の値を示すものもあるものであるから、アスペリティ実効応力や背景領域実効応力を1.25倍して求められる短周期レベルA

の値を、基本震源モデルにおける上記経験式によって求められる短周期レベルAの値の1.5倍としたところで不十分である。

なお、相手方は、佐藤(2010)(乙8)の知見を援用して、逆断層型地震の短周期レベルAの平均像は、壇ほか(2001)の経験式で導かれる内陸地殻内地震の短周期レベルAの平均像より大きく、横ずれ断層型の地震の短周期レベルAの平均像は、上記内陸地殻内地震の短周期レベルAの平均像より小さいなどと主張しているところ、上記知見によれば、平成9年5月鹿児島県北西部地震における短周期レベルAは、横ずれ断層型地震の短周期レベルAの平均像より小さいものとされている。そうでありながら、相手方は、他方において、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測値から導き出している短周期レベルAは、基本震源モデルにおいて壇ほか(2001)の経験式で導かれる値の1.2倍、不確かさ考慮モデルにおいては、上記経験式で導かれる値の1.5倍などとしており、自らが援用した佐藤(2010)の知見と相矛盾した主張をしており、これら相手方の主張の信用性は乏しいというべきである。

また、不確かさを考慮する際、地震ガイドは、新潟県中越沖地震の教訓を踏まえてアスペリティ実効応力及び短周期レベルを設定することを求めている(地震ガイド・3・3・2(4)①2)、基本震源モデルのパラメータを確定させたのち、これらのパラメータのうち短周期レベルAと平均応力降下量を1.5倍するという趣旨である。これに対して、相手方は、アスペリティ実効応力と背景領域実効応力を1.25倍しかしておらず、審査ガイドの要請を満足していない。このように相手方が策定した応力降下量は、不確かさが十分に考慮されていないというべきである。

エ 震源を特定せず策定する基準地震動について

(7) 地震ガイドにおける震源を特定せず策定する地震動の定義や地震ガイ

ドの解説の記載を踏まえ、どの原子力発電所においても、いかなる詳細な調査をしても事前には知ることができない敷地直下の断層から、Mw 6.5未満の地震が発生するおそれが否定できないことから、その程度の規模の地震が敷地直下で発生することを想定して耐震設計を求め、震源を特定せず策定する基準地震動を定める意義がある。

そうであるならば、地震ガイドに列挙された1.6の地震の観測記録をそのまま用いることは不十分であり、震源を特定せず策定する地震動の意義を踏まえて、Mw 6.5の地震規模に置き換えて地震動を評価する必要がある。この点、相手方が上記1.6の地震から選択した留萌支庁南部地震のMwは5.7であるから、Mw 6.5の地震規模に置き換えると、想定すべき地震モーメント M_0 は、Mw 5.7の地震の約1.6倍(Mwが0.2上がるたびに、 M_0 は2倍になる。)であり、短周期レベルAの値は2.51倍となる。そうすると、相手方が震源を特定せず策定した地震動は最大加速度 620 cm/s^2 だから、少なくとも、その2.51倍の最大加速度 1556.2 cm/s^2 の地震動を策定しなければならないはずである。

(イ) また、地震ガイドに挙げられた1.6の地震中、Mw 6.5未満の1.4の地震につき、留萌支庁南部地震の観測記録を超える地震動を有する地震が存在する可能性は否定できないし、本件観測点の地震動が留萌支庁南部地震の最大地震動ではない可能性もあること(甲27, 308)を踏まえると、相手方が策定した基準地震動の最大加速度 620 cm/s^2 が過小であることは明らかである。

(ウ) また、地震ガイドでは、「各種の不確かさを考慮」することになっているが、この「各種の不確かさ」とは、はざとりの解折の場面ではばらつきを考慮すれば足りるというものではない。このことは、新規制基準策定に当たって作られた「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関する新安全設計基準に関する検討チーム」の第7回会合で、藤原広行独立行政法人防災科学技術研究

所社会防災システム研究領域長が「単なるモデルパラメータだけでなく、(中略)いろいろ不確かさを考慮してということも入れている」とも入れていただきたいと思います。」と発言して、地震ガイドの震源を特定せず策定する地震動において、「不確かさの考慮」に「各種の」が付け加えられたという経緯からも明らかである。

しかし、相手方が震源を特定せずに策定した地震動では、はざとりの場面でしかばらつきが考慮されておらず、不確かさが十分に考慮されていないのであり、この点においても、相手方の策定した基準地震動は過小であるといえる。

オ 年超過確率の確率論的安全評価について

(イ) 年超過確率は参照程度の意味しか有さないこと

相手方は、基準地震動の年超過確率を $10^{-4} \sim 10^{-5}$ /年としているが、そのような長期間の確率を算出するためには、同程度の観測データの蓄積が必要であるが、相手方の年超過確率の評価はそのようなデータに基づいておらず信頼性に乏しく、地震ガイドにおいて位置付けられているように、単なる参照としての意味しか有しない。

(イ) 恣意的な操作がされる可能性があること

さらに、上記のとおり年超過確率は、科学的根拠に基づいた合理的な算出が不可能であることが影響し、恣意的な算出が比較的容易である。地震ガイドにおいて、超過確率を参照する際に検討することとされている地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定に関する「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」

(甲333)は、電力会社や大手建設会社の社員が作成に参与しており、電力会社と大手建設会社の利益優先で作られている可能性が高い。しかも、上記評価実施基準に当てはめて年超過確率を算出しているのも原子力発電所の事業者たる相手方自身であって、初めから高い頻度で算出さ

れることは期待できない。この点からも相手方が算出した年超過確率は信用性に乏しいといえる。

(ウ) 我が国の基準地震動超過確率は国際的な基準に合致していないこと
平成15年に国際原子力機構 (IAEA) が発行した「原子力発電所の耐震設計と認定」と題する安全指針では、設計基準の地震規模として、発生頻度が 10^{-3} ~ 10^{-4} (平均)、 10^{-4} ~ 10^{-5} (メジアン) と設定する考え方が示されている。しかし、前記ア(ウ)のとおり、我が国においては、10年足らずの間に基準地震動を超過する事例が5回発生しており、約27.8炉年に1回の頻度で基準地震動の超過が発生していることからすると、このような年超過確率は、上記国際基準に合致していないことは明らかである。また、本件原子炉施設のハザード曲線と、本件原子炉施設よりはるかに地震が起きにくい地盤に建てられているアメリカのワッツバー原子力発電所のハザード曲線とを比較してみると、 10^{-4} ~ 10^{-5} /年という低頻度で起こり得る最大の地震動は、両者ともさして変わりはない。このことは、本件原子炉施設における年超過確率の算定が低頻度の地震動においては甘いことを意味しており、我が国の年超過確率の算定レベルは、アメリカの水準にも及んでいないことを示している。

(エ) 領域震源モデルに基づく評価について
相手方のした領域震源モデルの評価は、現実が発生した2つの地震を取り上げて、この2つの地震のマグニチュードを上限とする多数の地震を考え、地震規模と発生頻度との関係式を用いて発生頻度を導き、一方で、ある領域においてこれらの地震がどこに発生するか分らないとして、領域全体に発生頻度を薄く平均的に分布させて、機械的に確率を評価するものにはすぎない。要するに、相手方が用いた領域震源モデルの超過確率の評価は、機械的形式的な確率評価でしかなく、現実の発生頻度

との誤差も不明なものでしかない。他方、震源を特定せず策定する地震動は、事前に想定できなからこそ策定するのであって、上記のような確率論的な評価に本来的になじまないものである。つまり、領域震源モデルにおける超過確率は、震源を特定せず策定する地震動の超過確率とは無関係なものである。

(オ) 相手方の年超過確率算定手法の問題点

相手方が算出した年超過確率の算定手法には、以下のような問題点がある。

地震調査研究推進本部地震調査委員会の「全国地震動予想地図2014年版~全国の地震ハザードを概観して~付録-1」(甲340)には、松田(1975)の関係式を用いて地震規模を推定する場合、同関係式を導出する際に用いられたデータに含まれるばらつき程度の不確実性が予想されるとの記載があり、特定震源モデルにおいて、断層の長さから地震の規模を推定する場合には、そのばらつきを考慮すべきところ、相手方はこれをしていないし、そもそも、前記ウ(ア)のとおり活断層の調査も十分であるといえないのであるから、その不確実性も考慮すべきである。さらに、上記書解では、震源断層が特定されていない場所で発生する地震について、本件原子炉施設のある地域を含めて最大マグニチュード7.3を定めているが、相手方が設定した最大マグニチュードは6.8にすぎない。

また、相手方は、大正3年の桜島地震(マグニチュード7.1)、平成9年の鹿児島県北西部地震(マグニチュード6.6)という過去の地震記録から、それぞれのマグニチュードに1/4ずつの重み付けをしているが、そもそも1万年から10万年に1回以下という低頻度の現象の確率を算定するのに、たかだか100年前や200年前の地震を選定する合理的理由が乏しく、地震規模の不確実性への配慮があまりにも欠けて

いる。上記のような長期間にわたる地震動の確率計算をするならば、さらに巨大な地震を想定すべきである。

(ウ) 小括

以上のとおり、年超過確率の確率論的安全評価という考え方自体や、相手方のした年超過確率の算定手法には様々な問題があるのに、原子力規制委員会の適合性審査はきわめて杜撰であると言わざるをえず、この点から見ても、本件原子炉施設的安全性は欠けているというべきである。

カ 本件原子炉施設の耐震裕度について

相手方が主張する本件原子炉施設の耐震設計上の裕度という概念は、次のとおり、基準地震動を超過する地震動に対して、安全性を担保するものとはいえない。

(ウ) すなわち、本件原子炉施設の評価基準値は、弾性変形ではなく塑性変形レベルの応力に設定されているが、このようなぎりぎりの条件を設定するのは、原発の耐震設計基準の安全性という点から問題があるし、機器・配管の評価基準値が、破断応力の3分の2の応力に設定されているのは、設計、施工に内在する各種不確定要素を考慮した必要不可欠な安全代であって、その余裕を基準地震動を超過する地震動のための余裕として考慮することは許されない。

(イ) そもそも、応答解析の解析値は、あくまで計算上の値であり、実際に原発の構造物に作用する力は地震が起こってみなければわからず、したがって、常に解析値や評価基準値が実際の力を上回るとは限らない。相手方の解析は、その計算条件等が明らかにされていない上、モデル化の困難性等による設計ミスを慮外視しているから、保守的なものとなっているか疑わしい。

(ウ) 相手方は延性破壊以外の破壊モードは考慮していないが、①蒸気発生器支持構造物の脆性破壊、②原子炉格納容器の座屈、③溶接部の損傷の

おそれも考慮すべきである。

(ウ) さらに、余震によって、機器、配管のサポートが損傷し、機器・配管の固有周期が長周期側にずれ、それと共振する余震の地震動を受けて応力が大きくなり、さらに損傷が拡大するおそれがある。また、基準地震動を超える地震動で機器・配管が損傷した直後に、基準地震動を超える余震によって、さらに損傷し、重大事故に至ることも考えられる。

キ 重大事故発生の具体的危険性について

(ウ) 多重防護の考え方に基ついた安全確保対策について

a 多重防護（深層防護）の考え方

原子炉施設の稼働には、放射性物質の放出という固有のハザードがある。万が一、大量の放射性物質が放出される事故が発生した場合には、広範囲かつ長期間にわたって、人体や環境に深刻な影響を及ぼすという特徴をもっている。福島第一原発事故のように放射性物質が大量に放出されてしまうと、周辺住民への放射線影響を防ぐための避難や居住制限などの施策を講ずる必要が生じ、社会的に大きな影響を及ぼすことになる。このような原子力固有の特徴を踏まえて、放射性物質の放出や放射線影響の顕在化を徹底的に防ぐため、原子力安全を確保する取り組みが必要である。

原子炉施設における放射性物質が制御されずに環境に放出される原因を考えると、放射性物質が環境に放出されて人体に影響を与えるまでの現象には人知の及ばない振る舞いが存在し得るものであり、その現象への対策の効果には必ず不確かさが生じる。したがって、一つの対策を講じるだけでは、放射性物質の放出や放射線影響の顕在化を防ぎきれないことがあり、原子力安全の実効性を高めるためには、不確かさを考慮して、互いに独立した複数の対策を多層的に講じておくことが必要であって、これが原子力安全における多重防護（深層防護）

b 外部電源設備及び主給水ポンプは少なくとも基準地震動に対する安全性を有しなくてはならないこと

外部電源設備及び主給水ポンプは、基準地震動に対する耐震性を有していないところ(甲54)、これらが失われた場合、炉心の冷却は、非常用電源設備及び補助給水設備に頼らなければならなくなるが、これでは、基準地震動に対する改善の策がないと同じであって、多重防護の考えと相容れない。

c 使用済燃料ピットについて

使用済燃料ピットは、基準地震動に対する耐震性を有していないが、多重防護の考え方からすれば、この施設も堅固な施設に囲い込まれ、プールの冷却設備は少なくとも基準地震動に対する耐震安全性を有しなくてはならない。

d 余震による炉心損傷のリスクがあること

相手方は、本震を上回るような余震が発生する可能性は低い、本震後、原子炉はトリップされ、運転基準にしたがい通常運転に移行するため、余震が発生したとしても影響はないなどとして、余震の存在を考慮していない。しかし、本震を上回る余震によって本件原子炉施設の機器等の損傷が進む可能性は否定できない上、巨大地震に伴う余震による地震動が断続的に続く場合、巨大地震によって発生した事象への対応に支障が生じ、深刻な事故に至る危険性は確実に増加することになるのであるから、相手方のような考えは多重防護の否定である。

(4) 水蒸気爆発や水素爆発の危険があること

炉心の冷却に失敗して、メルトダウンが懸念される事態になったとき、相手方の過酷事故対策のシナリオでは、炉心への注水をあきらめ、格納容器スプレイにより原子炉格納容器内に水を散布して、格納容器下部キヤピラリーに深さ約1.3mのプールを造り、そこへ原子炉圧力容器を貫

の概念である。

多重防護(深層防護)の考え方に立てば、従来の3層の防護に加え、過酷事故対策(4層目)及び防災対策(異常な放射性物質からの公衆の隔離)(5層目)の5層の防護が求められるのであり、それが国際的な基準である。そして、過酷事故対策においては、安全系と非安全系という単純な区分けで考えるのではなく、保守的にあらゆる事態を想定して対応を考えるべきであり、事故シナリオの選定として信頼性のある確率論を採用し、選定されたシナリオに対する評価において、事故対応を担保した場合と担保しない場合に対して行うべきである。しかるに、新規制基準は、多重防護の5層目を欠いている上、4層目についても、設計に共通要因故障を想定した内容が盛り込まれず、可搬設備での対芯を基本としたアクティブな安全確保策となっていない。そして、我が国の過酷事故評価は、事故シナリオとして決定論によって恣意的と疑われても仕方がないものを選択され、その先の進展過程においては復旧活動が担保されたものとなっている。

相手方は、過酷事故対策の条件として、「大破断LOCA(冷却材喪失事故)+ECCS(非常用炉心冷却設備)注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗+SBO(全交流電源喪失)」を想定シナリオの一つとして定めているが、原子力発電施設にとって最大の脅威となり得るのは、非安全系である所外電源喪失が起因となる全交流電源喪失(SBO)であり、また、強靱で肉厚の大口径配管の破断(LOCA)よりも主蒸気配管破断の方が材質的にもサイズのにもはるかに発生しやすいと考えられるから、格納容器パイプ事故「SBO+S+GTR(主蒸気電熱細管破断)+当該SG(蒸気発生器)隔離失敗(MSIV(主蒸気隔離弁)閉止不能又はSRV(逃し安全弁)開閉着)」等をシナリオとして想定すべきである。

通した溶融核燃料を落下させてプール内で冷却することになっている。

しかし、高温の溶融核燃料が水と接触した場合、プール内の水が瞬時に蒸発して、水蒸気として体積が爆発的に膨張するという物理現象が発生する。これが水蒸気爆発である。また、高温になった燃料被覆管の構成成分であるジルコニウムや他の金属成分と水との化学反応、あるいは放射線による水の分解、さらに、溶融した核燃料が原子炉格納容器床のコンクリートを侵食して発生する水及び炭酸ガスとジルコニウムの酸化還元反応により、いずれも大量の水素が発生し、これが原子炉格納容器内の酸素と急激に反応して爆発を起こす。これが水素爆発であり、福島第一原発事故においては、原子炉建屋がこの水素爆発で破壊された。

このような水蒸気爆発や水素爆発が起った場合、原子炉格納容器が破損して、放射性物質が外部に放出されてしまうことになる。

なお、水蒸気爆発は、条件によって発生したり発生しなかったりする複雑な現象であるが、例えば、韓国原子力研究所のTRO I装置を使った実験では、6回のうち4回は激しい水蒸気爆発が発生しており、そのリスクを無視してよいような現象ではない。

しかし、相手方は、水蒸気爆発や水素爆発に対して何らの対策を講じておらず、かえって、水蒸気爆発や水素爆発のリスクのあるような冷却シナリオを想定している。

(ウ) 免震重要棟新設計面の撤回について

設置許可基準規則において、設計基準事故及び設計基準事故を超える事故が発生した場合に、対策要員が必要な指令を発したり、関係各所と通信連絡し合い、必要な対策を行うための要員を収容したりするなどの機能を発揮できる緊急時対策所を要求している(同規則34条、61条)。設置許可基準規則解釈では、上記61条の緊急時対策所の要件を満たすために要求される機能のひとつとして、免震機能あるいはそれと同等の

機能を有することを求めている。

こうした免震機能を有する緊急時対策所は免震重要棟と呼ばれるが、免震重要棟は、新潟県中越沖地震における相崎刈羽原発の教訓から福島第一原発、同第二原発に設置されたものであって、東北地方太平洋沖地震における福島第一原発事故の際、事故対策に重要な役割を果たしたことから、新規制基準においてその設置が求められるようになった。

この点につき、相手方は、本件原子炉施設の再稼働申請においては、免震重要棟を平成27年度に新設し、そこに緊急時対策所を設置する計画を示しており、原子力規制委員会は、このような計画を前提として新規制基準への適合性審査を行い、本件原子炉施設の設置変更についての許可を行った。ところが、相手方は、平成27年12月17日、上記免震重要棟の設置計画を撤回し、緊急対策所の機能を地上1階耐震構造の代替緊急時対策所に、支援機能は、建設予定の耐震支援棟に担わせる旨の発表を行うとともに、その旨の原子炉設置許可変更申請を行った。

しかし、相手方の上記設置許可変更申請に係る施設は、耐震構造しか有しないため、建物の損壊は免れたとしても、揺れによって施設内の機器や備品等が散乱等とともに、緊急時対策所の要員の心理的動揺を招くなどの対策現場の士気の低下をもたらすおそれもあり、円滑な事故対策の遂行に支障を来すおそれがある。アメリカに比して我が国の緊急時対策所が有すべき種々の機能の立ち遅れが専門家から指摘されているところであり(甲316)、こうした点から見れば、もはや、緊急時対策所が免震機能を有すべきことは、前記設置許可基準規則の定めにかかわらず必須というべきであり、これを撤回する相手方の設置許可変更申請は法的に許されず、本件原子炉施設の重大事故に係る相手方の対応能力は、福島第一原発及び第二原発を重要な部分で下回るものである。

(相手方の主張)

ア 活断層調査について

相手方は、未成熟な活断層の場合、地下の断層面が地表に現れないことがあるという知見を踏まえ、地質調査結果による地質構造や重力異常などの地球物理学的調査結果を合わせて、地下深部の構造を総合的に検討して断層の長さを評価したものであり、単に地表の痕跡から明瞭な地殻変動だけををもって震源断層面を設定しているものではない。具体的には、リニアメント・地質断層や更新世後期の地層の高度差の有無、断層を挟んだ地質構造の違い等を検討した上で、断層の長さを決定している(乙245)。

また、本件原子炉施設の敷地付近に活断層が存在しないという相手方の調査結果は、文献上(乙138~140)も裏付けられているほか、海上音波探査の精度を指摘する抗告人らの主張も、相手方が探査した海域は、探査するのに十分な水深があるのであり、失当である。

イ 応答スペクトルに基づく手法の問題点について

松田(1975)の関係式の基礎となった14地震のデータは、最新の知見(平成15年に気象庁によって再評価されたマグニチュードM)に基づいて見直すと、平均像とよく整合している(乙244)。なお、相手方は、地下震源断層の長さに基づいてマグニチュードMを算定しているのであり、上記データのうち、地表の断層の長さに係るものの平均像との乖離は問題とならない。

また、相手方は、松田(1975)の関係式やNoda et al.(2002)の手法などの経験式に含まれる誤差を十分に意識して地震動を評価している。具体的には、断層の長さや幅、斜角、短周期レベルAなどの震源パラメータ、アスペリティの位置や破壊開始点について十分に安全側になるよう評価している。さらに、「不確かさ」を考慮することにより安全側に評価している。また、Noda et al.(2002)の手法に基づいて地震動を評価する際には、安全側の評価となるよう観測記録の比率による補正(低減)を行っていない。

ウ 断層モデルを用いる手法の問題点について

(ア) 基本震源モデルにおいて設定した震源パラメータについて、震源パラメータが把握できる最大の地震である平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に平均応力降下量等の震源パラメータを設定しているが、十分に安全側に評価しているものである。すなわち、一般的な強震動予測シミュレーションに基づいて算定される平均的な震源パラメータと比較すると、短周期レベルAで約1.2倍、地震モーメントM₀で約1.9~2.4倍、アスペリティの面積で約1.7倍となっており(乙11の8)、十分に安全側と評価できるものである。

(イ) 経験的グリーン関数の誤差について

相手方は、経験的グリーン関数を用いて、平成9年5月鹿児島県北西部地震の再現性を確認したが、全体的なレベル感や傾向が合うことを確認している。誤差が生じる点については、基本震源モデルにおいて、すでにアスペリティの位置を敷地に近い側に設定して安全側に評価しているほか、「不確かさ」を考慮するモデルにおいて安全側に評価して解消すべき問題である。

(ウ) 複数のアスペリティで異なる応力降下量を設定することについて

基準地震動の評価は、アスペリティの応力降下量だけで行うものではないから、複数のアスペリティで異なる応力降下量を設定していないということだけで、地震動を過小評価していることはならない。相手方は、「不確かさ」を考慮するモデルにおいて、アスペリティの応力降下量等の軸り増しを行い、短周期レベルAが既往式の値の1.5倍になるよう安全側に評価している。

(エ) 短周期レベルAの設定について(不確かさを考慮するモデル)

平成9年5月鹿児島県北西部地震につき、相手方が基準地震動を策定するために評価した短周期レベルAと、佐藤(2010)が求めた短周期レベ

ルAの値は、評価の過程や方法が異なっており、適ほか(2001)による平均値との関係が一致していなくても何ら不自然はない。

エ 震源を特定せず策定する地震動について

(ア) 相手方は、詳細な調査及び豊富な観測記録に基づく分析を行い、これに基づくと、本件原子炉施設の敷地及びその周辺においては、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動以外に敷地に影響を与える大きな地震動が発生する可能性はない。したがって、本来、敷地において発生し得る地震動は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による地震動評価で十分である。

(イ) 抗告人らの主張は、観測記録を基に計算を行って、Mw 6.5の地震動における最大地震動を評価すべきであるというものであるが、地震ガイドでは、そのような計算による仮想的な地震動を評価することは求められていない(乙119)。

(ウ) また、抗告人らが震源距離、地震規模から導かれる平均的地震動の値を上回っていると指摘する観測記録のほとんどは、地盤が著しく軟らかい観測点であり、これらの観測記録は、地表から比較的浅所に硬い岩盤が存在しない観測点の記録、かつ地盤の強い非線形特性が見られる観測記録であり、精度の高いはざとより解析による解放基盤表面の地震動が得られないことから、震源を特定せず策定する地震動の策定に当たっては、考慮すべきものではない。

オ 基準地震動の年超過確率について
相手方も基準地震動の年超過確率をもって本件原子炉施設の安全性が確保されていると主張するものではない。年超過確率は、相手方の策定した基準地震動を超過する地震動が発生する可能性が極めて低いことを定量的に確認するため地震ガイドに基づき、あくまで「参照」の位置付けとして算出しているにすぎないものである。

カ 本件原子炉施設の耐震安全上の余裕について

本件原子炉施設の耐震安全性評価において、安全上重要な建物や機器等の一つひとつについて基準地震動等を用いて行われた解析結果では、耐震設計の基準となる評価基準値を下回っていることが確認されている。また、評価基準値は、実際に建物や機器等が機能を失う限界値を大きく下回る値に設定されているし、解析における評価値も、算定過程において算定結果が保守的になるよう定められている。加えて、原子力発電所では、放射線防護の観点から行われる遮へい設計や、事故の荷重に対する強度設計、回転機器の振動防止対策等の様々な要素を考慮した上、そのうち最も厳しい条件を満足するよう余裕をもって設計されている。

こうした評価基準値の設定などの耐震設計の過程で含まれる余裕や、放射線の遮へい設計などによって行われる壁や材料の強度、寸法等の余裕については、耐震安全上の余裕と見込めるものであり、万が一基準地震動を超える地震動が本件原子炉施設に到来したとしても、直ちに耐震安全性に影響を与えない。本件原子炉施設がこうしした耐震安全上の余裕を有することについては、相手方が行ったストレステストの結果や、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の結果等によって裏付けられている。

抗告人らの主張する脆性破壊や座屈の考慮の必要性については、そもそも、その主張の前提とする衝撃荷重の機序が解明されておらず、兵庫県南部地震でみられた鋼管柱の破断等についても衝撃荷重の存在を否定する見解も存在する。なお、相手方は、本件原子炉施設の敷地及び敷地周辺において精度の高い詳細な調査を実施して本件原子炉施設の直下及びその近傍に活断層が存在しないことを確認しているから、衝撃荷重の起因となるような直下地震のおそれはない。

キ 重大事故発生その具体的な危険性について

(ウ) 原子力発電施設の通常運転に必要な設備とは別に「安全上重要な設備」を設け、「安全上重要な設備」について格段に高い信頼性を持たせることにより、原子炉の安全性を確保するのが、原子力発電施設の設計における安全性確保の考え方であり、原子炉の安全性確保に係る冷却・電源供給については、補助給水設備及び非常用ディーゼル発電機を「安全上重要な施設」として特に高い信頼性を持たせることにより原子炉の安全性を担保するものとしている。そして、補助給水ポンプ及び非常用ディーゼル発電機は、いずれも、基準地震動に対する耐震安全性評価値が評価基準値を十分下回っている。

(イ) 本件原子炉施設における使用済燃料は、水位、水温等を管理した強固な使用済燃料ピット内において通常の大気圧下約40℃以下に保たれたほう酸水で冠水され、未臨界状態のまま、放射性物質が十分封じ込められた状態で貯蔵されている。使用済燃料は、冠水さえしていれば崩壊熱が十分除去され、燃料被覆管の損傷に至ることはない。そして、このような貯蔵状態では、冷却水が瞬時に流出するような事態はおよそ起こり得ないから、使用済燃料ピットは、耐圧性能を有する「堅固な施設」による閉じ込めを必要としない。また、本件原子炉施設においては、万一使用済燃料ピットの冷却機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏れ等により使用済燃料ピットの水位が低下した場合の対策や電源を喪失した場合の対策も講じ、これらの方策について手順書を定め、荒天、夜間等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行っている。

(ウ) 本件原子炉施設においては、通常運転時において放射性物質の放出を極力低く抑えることは当然のこととして、原子炉施設の健全性を損なう事故が発生した場合においても、放射性物質の異常な放出を防止するため、原子炉を「止める」、「冷やす」、そして放射性物質を「閉じ込める」という安全上重要な機能を有する設備（以下「安全上重要な設備」

という。）を働かせる事故防止に係る安全確保対策を講じている。

具体的には、原子炉を止めるための設備として制御棒、制御棒駆動装置、化学体積制御設備を設置している。原子炉を「冷やす」ための設備としては、通常、運転停止後の冷却に用いる二次冷却設備（蒸気発生器を通じた冷却）のほか、補助給水設備や非常用炉心冷却設備（ECCS）を備えている。放射性物質を「閉じ込める」設備としては、原子炉格納容器や原子炉格納容器スプレイ設備等を備えている。そして、これら安全上重要な設備については、原子力発電所の通常運転に必要な設備に比べ、その安全機能を喪失しないよう基準地震動に対する耐震安全性を備え、多重性、多様性及び独立性を有する設備とするなど、高い信頼性を確保している。

(イ) さらに、福島第一原発事故を踏まえて、上記のような多重性を有する安全確保策がその機能を喪失するような大規模LOCA（一次冷却材が喪失する事故のこと。以下「LOCA」という。）や全交流電源喪失といった過酷事故を免れて想定し、様々な常設及び可搬式の設備（注水設備、電源設備等）を新たに配備し、そのための人員も確保して、事故発生を想定した訓練も行っている。

(ウ) こうしたことからすれば、本件原子炉施設において、福島第一原発のような安全上重要な設備が一斉にその機能を喪失するような事態が発生するとは考えられず、抗告人らの人格権を侵害する具体的危険性を有する重大な事故が発生するおそれはないといえるべきである。

(イ) 本件原子炉施設は、加圧水型原子炉であって、福島第一原発とは異なり、原子炉格納容器が大きく、自由体積が大きい（約10倍）ことから、万一原子炉格納容器内に水素が発生したとしても、その濃度が高濃度となりにくい特徴を有しているところ、更なる安全確保対策として、水素濃度を低減するための静的触媒式水素再結合装置を各号機につき各5

台、電気式水素燃焼装置（イグナイタ）を13台（予備1台を含む。）設置している。そして、相手方は、大破断LOCA時にECCSの低圧注入及び高圧注入機能が全て喪失し、かつ、電気式水素燃焼装置が機能しない条件を設定した上、原子炉容器下部が破損するまでに炉心内のジルコニウム量の100%が水と反応するケース（「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」では原子炉容器下部が破損するまでに炉心内のジルコニウム量の75%が水と反応するものとして評価している。）を評価したところ、水素濃度は12.6vol%に留まり、水素爆発が発生する可能性のある水素濃度13vol%（ドライ濃度換算）に達することはない。

(4) 水蒸気爆発については、これまで実機において想定される溶融物（二酸化ウランとジルコニウムの混合溶融物）を用いた実験として、COT ELS, FARO及びKROTOSが行われており、延べ30回に及ぶ溶融物の水プールへの落下実験が実施されているが、これらの落下実験のうち水蒸気爆発が発生したのはKROTOSの3回の実験のみであり、同実験においては、水蒸気爆発が発生しやすい環境とするため、溶融物が水プールに落下中に容器の底から圧縮ガスを供給し、膜沸騰状態を強制的に不安定化させるといふ、実験では起こるとは考えられない条件を付加した（外乱を与えた）ことによるものである。なお、KROTOSの実験においても、外乱を与えても水蒸気爆発に至らなかったケースが計5回確認されている。本件原子炉施設においては、溶融炉心が原子炉下部キャビティに落下する際、膜沸騰状態を不安定化させる外乱は発生しないため、水蒸気爆発が発生する可能性は極めて小さい。また、原子炉格納容器スプレイから噴霧された水は、多様なルートを経由して原子炉下部キャビティに流入するようになり、配管破損により飛散、落下した配管保温材等は捕捉用の柵で止められるようになっている

ので、水の侵入経路が配管保温材等によって閉塞することはなく、原子炉下部キャビティに水が漏れない事態が生ずることはない。

(3) 火山事象により本件原子炉施設が影響を受ける可能性と人格権侵害又はその他おそれの有無（争点3）について
(抗告人らの主張)

ア 火山ガイドの策定や本件原子炉施設の適合性審査には、火山学の知見が反映されていないこと

火山ガイドの策定に当たり、火山学の専門家が関与したのは、中田節也教授がヒアリングを受けた程度であるが、同人は、GPSで地殻変動を観測していれば噴火の前兆はつかめるもの、噴火がいつ来るのか、どの程度の規模になるのかは分からない、したがって、燃料を運び出す時間的余裕をもって噴火を予知するのは、モニタリングをもっても不可能である旨明言している（甲46, 47, 65, 189）。また、本件原子炉施設の適合性審査にあつては、火山学者は誰も関与していない。

さらに、日本火山学会原子力問題対応委員会は、平成26年11月2日付けで、「巨大噴火の予測と監視に関する提言」（甲100）を公表し、カルデラ噴火を含む火山噴火の予測の可能性、限界、曖昧さという火山噴火の予測の限界を踏まえて、火山ガイドの基準等ではこれを十分に考慮し、慎重に検討すべきであるとの見解を明らかにしたほか、火山学者からもカルデラ噴火の予測の限界が相次いで指摘されている（甲98, 171, 172, 267）。

このように破局的噴火の時間的余裕をもった予測が可能であることを前提とした火山ガイドに対しては、火山学会などの専門家から疑問を呈されているほか、英国の原子力規制実務の専門家であるジョン・ラージ氏は、火山ガイドは、原子力発電所の事業者に対し、原子力発電所に影響を与え得る火山事象に対応する設計基準を確立するよう求めていない点などにお

いて、国際原子力機関（IAEA）の基準に適合していない旨指摘しており（甲142）、これらの点を踏まえると、火山ガイドの策定やそれに基づいた本件原子炉施設の適合性審査には、火山学の知見が反映されていないものといふべきである。

イ 本件原子炉施設は立地不適であること

㊦ 設計対応不可能な火山事象の確率が十分に低いとはいえないこと

火山ガイドにおける「可能性が十分小さい」とは、1000万年に1回（運用期間100年とすると10万年に1回）というべきところ、本件原子炉施設には、始良、阿多、加久藤、小林カルデラ起源の火砕流が約10万年に1回の程度で到達している可能性がある（甲143、261）ほか、阿蘇、鬼界カルデラは、約5万年に1度の割合で破局的噴火（VEI7クラス）をしている（甲43、264、乙67）。

そして、VEI7クラスの噴火は、九州全域に壊滅的な被害を及ぼすことが想定される（甲216、乙61）ものであるから、本件原子炉施設において、設計対応不可能な火山事象である破局的噴火の影響を受ける可能性が十分に小さいとはいえないのであり、本件原子炉施設は、立地不適と評価されるべきである。

(㊦) 相手方の主張等について

a 阪神コンサルタントの意見書（乙83）について

上記意見書によれば、鹿児島地溝帯のカルデラ火山（始良、加久藤・小林、阿多）では、今後1年間に破局的噴火が発生する確率は、BPT分布により約 1.15×10^{-8} とされているところ、鬼界カルデラを除く鹿児島地溝帯のカルデラのみを切り出して破局的噴火の周期性をみることに科学的な根拠はなく、このよりな上記意見書が前提とする鹿児島地溝帯のカルデラに係る破局的噴火の周期性論やBPT分布論に対しては、火山学者からも厳しく批判されており（甲189、

266の1）、上記意見書の信用性は乏しいといふべきである。

b マグマ溜まりの状況について

相手方は、本件原子炉施設に影響を及ぼすようなカルデラ（阿蘇、小林・加久藤、始良、阿多、鬼界）の地下には、破局的噴火を起こすようなマグマ溜まりが10kmより浅いところには存在しないと主張する。

しかし、火山学者からは、現在の科学技術において地下のマグマの蓄積量を推定する方法がないとの指摘（甲65、乙82）、深さ10kmより深いマグマ溜まりの状況を推定する方法はないとの指摘（甲66）があるところであって、上記カルデラの地下に破局的噴火を起こすようなマグマ溜まりが存在しない保証はなく、かえって、火山学者からは、大規模なマグマ溜まりの存在を示唆する指摘がある（阿蘇カルデラにつき甲265の1、鬼界カルデラにつき甲65、乙59、71、82、始良カルデラにつき甲189、266の1）。

c 階段ダイアグラムについて

鹿児島地溝帯には、共通するマグマ供給源があると相手方の主張（準備書面7・7頁）の裏付け文献（乙62）には、その根拠となる記載がない。むしろ、個々の火山のマグマ溜まりは独立しているといふ火山学者の指摘がある（甲143）。

d Nagaoka(1988)（乙65）による噴火ステージ論について

VEI7程度の破局的噴火に至るメカニズムは未だ解明されておらず、噴火ステージ論は、テフラ層序などの地質調査結果に見られる定向的傾向を整理するための作業仮説の概念にすぎず、破局的噴火の前の数万年間にわたってプリーニエ式噴火だけの噴火サイクルが繰り返すという事例は、反例も多く、物理法則による正当化もされていないから、普遍的な法則としての要件を満たしていないといふ火山学者の指

摘がある(甲266の1)。

さらに、VEI4～6クラスの噴火がそのまま終息するか、破局的噴火に至るかどうかは、噴火最中のマグマの通路となる地殻内の亀裂の開閉や破壊などの偶然的な要因に左右され、事前に予測することは不可能という指摘(甲266の1)。小さな噴火が大噴火に発展するかどうかは、1週間前くらいにならないと判断できないという指摘

(甲66)。噴火直前になるまで普通の噴火になるのか分らないという指摘(甲189)がそれぞれ火山学者からされているところであり、したがって、プリニー式噴火ステージなるものを破局的噴火の予兆現象として見ることはできないというべきである。

e. Druitt et al. (2012)と基線長の変化について

上記論文で示された破局的噴火の直前100年程度にマグマの供給率が上昇するという法則は普遍化できず、地溝帯では、マグマの供給に見合うだけの隆起が起きるとは限らないとの指摘(甲65、乙82)。あるいは、上記論文で示された岩石学的手法によりマグマ供給率を導くという推定方法への疑問や、地殻変動で検知されるマグマ溜まりの体積の増加率がマグマ溜まりへのマグマの供給率を過小評価している可能性があるとの指摘(甲266の1)が火山学者からされているところであるから、上記論文に基づき、本件原子炉施設近傍の各カルデラの地殻変動のデータが0.01㎓/年以下を示すことをもって、破局的噴火の可能性が低いなどと推定することはできないというべきである。

f. モニタリングの実効性はないこと

破局的噴火を、燃料搬出に要する時間も含めた十分な時間的余裕をもって予測できるという火山学者はいない。中田節也教授は不可能との意見であり、アンケートに回答を寄せた4人の専門家も同様の意見

を述べている(甲65、189)。原子力規制委員会に設置されたモニタリング検討チームも、破局的噴火の中長期的予測の手法は確立しておらず、短期的にはモニタリングによって異常が捉えられる可能性が高いが、それがいつ、どの程度の噴火なのか、あるいは定常状態のゆらぎの範囲内なのかを識別することはできないと指摘している(乙231)。

なお、相手方は、Mogi,江藤,Kozono等の式を用いて0.05㎓/年のマグマ供給量に相当する地殻変動量を計算し、これから始良カルデラの警戒体制に移行する地殻変動量を5cm/年としているが(甲262の1・2)、Mogi,江藤,Kozono等の式が適用可能なのは、マグマ溜まりの深さに比べ、その半径が1/10程度と十分に小さい場合であって、相手方が想定している深さ10km未満のマグマ溜まりの場合には、その半径が1km以下ということになり、100㎓程度のマグマ溜まりには、上記式を適用して地殻変動量を計算することはできない(甲265の1)。

さらに、相手方は営利企業であり、空振り覚悟で本件原子炉施設を廃炉とすることは考え難く、モニタリング検討チームでも、モニタリングをすすめるだけの技術、設備、学術的知見が存在しないと指摘されている(甲66)。

ウ 本件原子炉施設は、降下火砕物に対しての安全性が確保されていないこと

(ア) VEI7レベルの火砕流噴火では、本件原子炉施設の敷地に積もる降下火砕物は、少なくとも50cm以上になること

相手方が調査の際に参照した文献(甲264)によれば、約2.6～2.9万年前の始良カルデラ噴火によって、始良Tn火山灰が広範囲に降下し、本件原子炉施設周辺でも50cmの範囲に入っている。したがっ

て、VEI7レベルの火砕流噴火では、本件原子炉施設の敷地に積もる降下火砕物は、相手方が想定する15cmをはるかに上回る危険がある。

(4) VEI7に至らない噴火でも、本件原子炉施設の敷地に積もる降下火砕物は15cm以上になること

相手方が本件原子炉施設に最も影響を与える噴火として考慮している約1万2800年前の桜島薩摩噴火は、そのテフラ噴出量は11~14kmとされており(甲291)、VEIでいえば6の中でも最も規模の小さいものに分類される(10km~100kmがVEI6)。そして、始良カルデラでは、約40kmとされている約10万年前の福山噴火や、18~23km程度とされている約5万年前の岩戸噴火のように、桜島薩摩噴火を超えるVEI6規模の噴火が起こっているのであるから、今後、桜島薩摩噴火以上の規模の噴火が起こる可能性は十分にあり得る。

相手方は、上記桜島薩摩噴火を基に降灰のシミュレーションを行っているところ(乙59)、最新の火山学の知見によれば、噴火の強度(噴出率)によっては、火山灰が風上に対しても同心円状に拡散することが知られている(甲266)が、上記シミュレーションでは、その知見が取り入れられていない。仮に、上記知見を取り入れず、風向や風力といったパラメータだけでシミュレーションをすとしても、火山灰が本件原子炉施設に到達するという最悪の条件で降灰の厚さを算定しなければ、本件原子炉施設の安全性が確保できているとはいえない。

北海道電力株式会社が泊原子力発電所の安全審査の際に用いたシミュレーション(甲293の2)を本件原子炉施設に適用すると、本件原子炉施設に想定される降灰の厚さは52~66cmと算定される(甲289)。また、平成25年8月18日の桜島噴火が、桜島大正噴火規模であった場合の本件原子炉施設の敷地近傍(南10km)の予想降灰量は10cmであるところ(甲290)、相手方が想定する桜島薩摩噴火のテ

ラ噴出規模は、上記桜島大正噴火の2.2~2.8倍であるから、これによる降灰の厚さは仮に1mを超えることが想定される。

さらに、安全審査の際、相手方が本件原子炉施設における降灰量を算出するのに用いたシミュレーションプログラム「TEPHRA2」を使用し、相手方が使用した月平均の風向ではなく、本件原子炉施設の敷地方向に風が吹いていた特定の日のデータを入力し、その余は相手方が使用したパラメータを入力して、本件原子炉施設の敷地付近の降灰量を推計する計算を行ったところ、平成10年9月18日午後9時の鹿児島観測点で観測された風向風速のもとで本件原子炉施設の敷地における降灰量は610kg/m²(降灰厚61cmに相当)と計算された。これは、相手方によるシミュレーションによる推定15cmの約4倍に当たる。このシミュレーションは、相手方のシミュレーションにおいて相手方が参照した風向の月平均に係る全ての期間について個別の毎日のデータを取得し、行っているものであるところ、それぞれの推計計算結果において、相手方が想定する降灰厚15cmを超過した合計件数の全データ件数に対する割合が約3.8%になるという結果を得ている。また、上記日時の上記観測点で観測された風向風速のもとでの本件原子炉施設の敷地における中位火山灰濃度時間積1589mg・日/m²、粒径が1mmより大きい粒子を除外したもので1154mg・日/m²と計算され、相手方が採用した8月平均風速方向データをを用いて上記濃度時間積を計算したとしても1154mg・日/m²、粒径が1mmより大きい粒子を除外したもので1129mg・日/m²となり、相手方が想定している3241μg/m³の300倍以上の数値となっている。なお、このようなシミュレーションの妥当性については、相手方が採用する8月の平均風向及びその他パラメータを入力して、本件原子炉施設における降灰量を評価したところ、相手方の評価より17%過小になっていることや、等層厚線図を作成したところ、

全体的に降灰量が少ないものの、概ね相手方の等層厚線図と形状が一致していることなどから確認されているといえる。

さらに、相手方は、シミュレーションにおいて粒径を過小評価している。すなわち、相手方は、Phi 値 (粒径を d_{mm} としたとき $-\log_{10} d$ で与えられる。Phi 値が大きくなると粒径が小さくなる。) を中央値 4.50、平均値 3.00 と設定しているが、最新の知見によれば、中央値は 1.35、平均値を 1.16 として設定すべきものとされている。相手方が設定した Phi 値では、粒径が小さいので粒子が遠くへ飛ばされてしまい、本件原子炉施設の敷地の降灰量が過小になる。ここで、Phi 値を上記最新の知見に基づく値に設定して、平成 10 年 9 月 18 日午後 9 時の鹿児島観測点で観測された風向風速のもとでシミュレーションを行い、本件原子炉施設の敷地における降灰量、降灰厚を計算すると 2mm を超える値が算出されるのである (甲 430)。いずれにしても、相手方のシミュレーションによる 1.5cm の降灰という想定が過小であることは明らかである。

(ウ) 非常用ディーゼル発電機フィルタの閉塞リスクの評価の誤り

相手方は、1.5cm の降灰時において、降下火砕物の濃度を $3241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と想定して、非常用発電機の連続運転時間を約 26.5 時間と算出している (甲 184)。上記降下火砕物の濃度は、2010 年アイスランド南部噴火におけるアイスランド共和国へイマランド地区の観測結果を採用しているところ、その数値は、上記降灰下の条件としては過小評価である。すなわち、上記観測結果は、降下火砕物全体ではなく、直径 $10 \mu\text{m}$ 以下の浮遊粒子である PM10 の測定値にすぎない上、へイマランド地区においての最高ピーク値でもない (甲 294)。そして、同数値が観測されたのは、2010 年 7 月 1 日であったところ (甲 188)、その観測日は、最後の噴火のあった同年 6 月 4 日～8 日からす

に 3 週間以上が経過していたものであり (甲 295)、噴火によって直接飛来したものを観測したものであるとはいえない。こうして、相手方の採用した $3241 \mu\text{g}/\text{m}^3$ という濃度数値は、明らかに過小であって、これを噴火時の降下火砕物に対するリスク評価に用いることは不適当である。

ここで、上記 2010 年アイスランド噴火を元にして、1.5cm の降灰時における PM10 濃度を推計し、相手方の想定した濃度が過小であることを例証する。2010 年 4 月 30 日から同年 5 月 24 日までのアイスランド共和国ピーク・イ・ミールダルで得られた 24 時間平均 PM10 濃度のデータにつき、定常的な再飛来由来の数値として閾値 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を控除した数値を噴火からの直接飛来分として総計すると $3557 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となる。他方、上記期間の降灰厚は、観測値を元にすると 0.8cm と想定される。ここで、火山灰の降下量 $M \times$ 比例係数 $C =$ 火山灰濃度 $D \times$ 経過時間 T の関係式が成立するから、比例係数 C は、火山灰濃度 $D \times$ 経過時間 $T /$ 火山灰の降下量 M で与えられ、これを上記数値にあてはめると、比例係数 C は、 $3557 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 24 \text{ h} / 8 \text{ mm} = 10.7 \text{ mg} \cdot \text{h} / \text{m}^3$ と算出される。この比例係数からすれば、1 時間かけて 1mm の降灰があった場合の火山灰濃度は $10.7 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、6 時間かけて同様の降灰があった場合には、6 で割った $1.8 \text{ mg}/\text{m}^3$ ということになる。したがって、1.5cm の降灰があった場合の火山灰濃度は、6 時間かかった場合で $270 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、1.2 時間かかった場合で $130 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、2.4 時間かかった場合で $70 \text{ mg}/\text{m}^3$ であり、2.4 時間かかった場合と比較しても、相手方が想定する火山灰濃度の 2.0 倍を超える。

以上が相手方が参照したという 2010 年アイスランド南部噴火におけるアイスランド共和国へイマランド地区の観測記録に基づき試算であ

るが、実は、上記噴火よりも相手方が想定している桜島薩摩噴火により条件が近く、あるいは比較のための条件が適切であるといえる火山噴火の観測事例が存在する。それは、アメリカ西部に位置する活火山であるセントヘレンズ火山の1980年5月18日噴火の事例である。同噴火は、VEI5クラスの噴火であり、桜島薩摩噴火により近い規模である。同噴火において、同火山から13.5km離れた（桜島から本件原子炉施設までの距離が約50kmであるから2倍以上の距離があることになる。）アメリカワシントン州Yakimaの地表付近地点において、5~9mm程度の降灰が、24時間平均総浮遊粒子状物質濃度として33400μg/m³という値がそれぞれ観測された（甲426）。同噴火の火山からの距離が、桜島と本件原子炉施設との距離の2倍以上の距離がある上記Yakimaの観測点において、相手方が想定する3241μg/m³を10倍強上回っている24時間平均総浮遊粒子状物質濃度が観測されたことになる。同観測点での降灰量はせいぜい9mm程度にすぎないから、15cmの降灰量を想定すると、単純比較してもさらに1.6倍強になる可能性がある。す。らある。

これらの試算のほか、前記(イ)のシミュレーションにおける降灰量計算の結果からしても、相手方の降下火砕物の濃度の想定は過小であることは明らかである。

(イ) 降下火砕物の非常用ディーゼル発電機への侵入リスクの評価の誤り
相手方も、粒径0.12mm未満の粒子はフィルタを通過し、それ以上の粒子でも10%も通過することを認めており、これらフィルタを通過した粒子がディーゼル発電機の機関内に侵入することになる。相手方が想定する噴火規模や降下火砕物の濃度が過小であることは前記のとおりであるから、大量の粒子がフィルタを通過することになる。

(ウ) 降下火砕物の非常用ディーゼル発電機機関の摩擦、閉塞リスクの評価

の誤り

相手方は、非常用ディーゼル発電機機関のシリンダライナーやピストンリングのブリーネル硬さが230と主張するが、降下火砕物を構成する火山ガラスのモース硬度は5（ブリーネル硬さ37.0相当）であり、降下火砕物の方が硬い。仮に、降下火砕物が機関内で破砕されるとしても、硬度が失われるものではないから、機関内でひっかかりなどによる摩擦が生じ、機関の摩擦につながらるのである。

また、機関内に侵入した降下火砕物は、サイドクリアランス（ピストンリング溝とピストンリングの間隙）に侵入し、ピストン焼き付きの原因にもなり、さらに、降下火砕物により汚染された潤滑油が機関各部に送られ、機関全体に摩擦、摩耗、固着のリスクが生じる。

(ウ) 非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合の対策の实效性

相手方は、非常用ディーゼル発電機が機能喪失した場合における炉心の冷却の方法として、タービン動補給水がポンプ注水による冷却（一次冷却材によって加熱されて生じる蒸気の圧力を駆動力として二次冷却系である蒸気発生器に注水する。）を主張するが、これを継続するために、①給水源が枯渇しないこと、②一次冷却材が十分にあることが条件となる。

②が条件となるのは、一次冷却材が不足して炉心が露出してしまうと、いくらタービン動補給水がポンプが作動したとしても、炉心から熱を奪うものがなくなり、炉心損傷のリスクが高まるからである。ここで、RCP（1次冷却材ポンプ）シールLOCAは、相手方が炉心損傷に至る通融事故シナリオの一つである。相手方は、交流電源が60分で回復することを想定している（甲296）が、その保証はない。相手方の想定によればLOCAが発生した後、炉心損傷までの猶予時間は約2.9時間であり（甲296）、その間に交流電源による炉心注水を行う必要が

あるが、前記のとおり、この猶予時間内に交流電源が回復する担保は何もないのである。仮に、一次冷却材の不足という事態に陥らなかつたとしても、タービン補助給水ポンプによる注水可能時間は約10.9時間(甲296)であるので、遅くともその時間内に交流電源の回復が図られなければならないが、その担保もない。

このように、相手方は降下火砕物によって交流電源が軒並み使用不能になるというリスクを考慮していないというべきである。

(キ) 建屋の屋根に対する強度評価の非保守性

相手方は、建屋の強度評価において、降下火砕物の堆積による荷重と地震荷重の組み合わせを考慮していないが、桜島大正噴火の際にはマグニチュード7.1という比較的大きな地震が発生しており、降灰で屋根の重量が増すことにより固有振動数が変化して共振を起したり、上記地震による強震動によって建屋屋根にかかる荷重が増大するなどして屋根が崩落する危険性がある。

(ク) 電源、冷却水の確保に関する評価の非保守性

相手方はわずか7日間の外部電源喪失しか想定していないが、桜島薩摩クラスの噴火でも周辺地域への影響は甚大なものがあり、7日間のうちに外部電源を復旧できるとするのは楽観にすぎない。

非常用ディーゼル発電機について、吸気フィルタの閉塞を回避できたとしても、室内換気フィルタが閉塞すれば、室温上昇、潤滑油の劣化、冷却水系統の流量低下などが発生する可能性があるが、相手方がこのような可能性に対する検討をしていない。

また、相手方の通融事故対応は、可搬式設備を用いた人力による対応を基本としているが、そのような対応では、桜島薩摩クラスの噴火の際、降下火砕物や火山ガスなどの影響を受けて対策作業に支障を及ぼす可能性もある。

また、火山灰によるオフサイトへの影響、たとえば広域停電、通信障害、道路の渋滞、飛行機・ヘリコプターの飛行制限または不可も、本件原子炉施設における通融事故対応に悪影響を与えることは既に想像できる。

(相手方の主張)

ア 火山ガイドの合理性

火山ガイドは、国内外の専門的な知見を参考として作成され、専門家からの意見聴取及びパブリックコメントを経て策定されたものであるから、その内容において不合理な点はない。

抗告人らは、現在の科学水準では破局的噴火を予知できないことから、これらのモニタリングを要求する火山ガイドは、科学的知見に反して不合理であると主張する。しかし、そもそも、火山ガイドの求めるモニタリングは、噴火の時期や規模を正確に予知することを目的として行われるものではなく、設計対応が不可能な火山事象が原子炉発電所の運用期間中に及ぼす可能性が十分に小さいと認められる場合に、その可能性が十分に小さいことを継続的に確認する目的で行われるにすぎないから、抗告人らの主張は前提において失当である。

イ 本件原子炉施設の運用期間中に破局的噴火が起こる可能性が極めて低いこと

本件原子炉施設に影響を与える5つのカルデラ火山のほか9つの火山につき、相手方の地質調査や文献調査の結果により、本件原子炉施設の運用期間中において、破局的噴火や火砕密度流など設計対応が不可能な火山事象が発生する可能性が極めて低いことを確認している。

ウ 火山活動のモニタリングについて

破局的噴火は、数万年から十数万年に1回程度の超大規模な噴火であり、地下浅部に噴出量が100ktを超える大量のマグマが蓄積される必要があ

る。かかる大量のマグマの蓄積が進めば、火山周辺では基盤長の変化や先行する巨大噴火の発生等の事象が生じるはずであり、事象の発生から破局的噴火に至るまで少なくとも数十年の猶予があると考えられる。

相手方としては、破局的噴火に発展する可能性がわずかにでも存するような事象が確認された場合には、その時点で、空振りも覚悟で直ちに適切な対処を行う方針である。

エ 本件原子炉施設が降下火砕物に対して安全性を確保していること
相手方は、過去、本件原子炉施設に最も大きな影響を及ぼした約1.3万年前の桜島薩摩噴火による降下火砕物による降下火砕物を想定し、文献調査や数値シミュレーション結果を踏まえて、降下火砕物の層厚を安全側に1.5cmと評価している。

その上で、本件原子炉施設の安全上重要な設備に対する影響を評価したが、本件原子炉施設の安全性が損なわれることがないことを確認した。たとえば、非常用ディーゼル発電機については、そもそも下方から吸気するため粒子が侵入しない構造である上、粒径0.12μm以上の粒子は90%以上がフィルタに捕獲されるのであり、降下火砕物は容易に非常用ディーゼル発電機の機関内には侵入しない。非常用ディーゼル発電機の機関内に侵入した粒子も、降下火砕物は硬度が低く、破砕しやすいことから機関を摩耗させることはなく、機関内のシリンドライナーとピストンリングの間は非常に狭いため、粒子がその隙間に入り込むおそれもない。フィルタに付着した粒子の清掃に要する時間は2時間程度であり、フィルタの交換だけであれば1時間程度で可能である。非常用ディーゼル発電機は、川内1号機及び川内2号機にそれぞれ2台ずつ備え付けられており、作業の間、他方の発電機で電源を賄うことができる。さらに、本件原子炉施設は、万が一、非常用ディーゼル発電機などの全交流電源が喪失しても、炉心損傷を防止するための冷却手段(タービン動補給水ポンプ等)を備えている。

したがって、降下火砕物により、抗告人らの人格権を侵害する具体的危険性を有する重大な事故が発生するおそれはないというべきである。

(4) その他の事象により本件原子炉施設が影響を受ける可能性と人格権侵害又はそのおそれの有無(争点4)についてはそのおそれの有無(争点4)については(抗告人らの主張)

ア 竜巻によって使用済燃料ピット等が破損する危険があること
使用済燃料ピットは、原子炉格納容器のような堅固な構造物に囲い込まれていないので、竜巻による飛来物が、燃料取扱建屋の外壁等を貫通して内部に侵入し、使用済燃料が破損したり、ピットの破損により使用済燃料の冷却ができなくなる危険がある。また、破損の危険性は、1回の飛来物の衝突だけでなく、複数回の飛来物の衝突を想定すべきである。

イ 本件原子炉施設がテロや戦争行為の対象になる危険があること
中東等におけるISILの活動や北朝鮮による大量破壊兵器、ミサイル開発等の動向を踏まえ、近年の我が国の国内外の社会的変化は、テロ対策の必要性を認識させる状況にある。現に諸外国において、原子力発電所の施設がテロリストによる攻撃の標的になったことが少なくない。

新規制基準では、事業者に対し、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突やテロリズムによる重大事故等への対応を求めているものの、原子力発電所の施設がミサイル攻撃に対処し得る設備を備えていることも、テロリストによる攻撃に対する職員の訓練をすることも求めている。核セキュリティに関するNGOが平成24年1月に発表した核セキュリティに関するランキングによれば、我が国は32か国中80位とされており、新規制基準は、テロなどの人為事象に対して国際的な水準に到底及んでいない。

また、相手方はこうした新規制基準の要求に沿った対策をとっていることとの疎明もしないし、そもそも、こうしたテロリストの攻撃に対して原子

力発電所の施設の安全を十分に確保し得る手段は存在しない。戦争行為により攻撃の対象になった場合にはなおさらである。

原子力発電所の施設は、テロや戦争行為による攻撃に対して余りにも脆弱であり、その攻撃の対象になった場合には、過酷事故に至る危険性が高いことは自明であって、テロや戦争行為による攻撃の具体的な危険性が否定できない以上、原告人らの人格権侵害の具体的危険性も存在するというべきである。

(相手方の主張)

竜巻については、我が国において過去に発生した最大規模の竜巻（最大風速7～9.2m/s）を踏まえ、さらに安全側に最大風速100m/sの竜巻を想定して、安全上重要な設備を内包する建屋等の安全評価を行っている。その結果、屋外にあり飛来物の衝突により安全機能を維持できない安全上重要な設備（海水ポンプ、復水タンク等）については、金属製の竜巻防護ネットにより飛来物の衝突を防ぐ対策を行っている。また、屋外に保管している資材については、囲籾、分散配置等を行っている（乙44）。

(5) 本件避難計画等の実効性と人格権侵害又はそのおそれの有無（争点5）について

(原告人らの主張)

ア 本件避難計画等には、避難時に当然予想、危険される問題点に対する対処方法が盛り込まれていない不備があること

本件避難計画等には、①避難時の燃料補給、トイレの使用 ②避難用の稼働バス台数の圧倒的不足 ③大渋滞に伴い長時間にわたる避難中の自動車中への放射能侵入と避難者の放射線曝露の問題についての対策が盛り込まれていない。これらは、避難時に当然に予想される事柄であり、これらが盛り込まれていなければ、実効的な避難計画とはいえず、重大な欠陥があることになる。

イ 段階的避難方式では流出放射能から避難住民の安全を守れないこと

放射線量の増加を待ってからでの避難では、避難当初からの被曝は免れないというべきである。自宅を待機といっても、放射能に対する防護措置はないのであるから、外部からの放射能の侵入を長時間防護できない。また、水や食料のほか、電気、ガス、水道といったインフラが継続とも限らず、自宅待機にも限界がある。

また、相手方が主張する段階避難方式でも輸送力不足はすぐに顕在化する。半径10km圏内での大気中の放射線量が50μsvを超える段階に至れば、それが半径30km圏内に広がるのにさして時間はかからない。そうすると、UPZ圏内の住民に必要とされるバスのうち約800台がやがや不足することになる。

(相手方の主張)

原子力対策指針では、原子力災害時において、一斉に避難を行うものではなく、事態の進展状況と発着所からの距離に応じて、段階的に避難を行うこととされている。この原子力対策指針は、福島第一原発事故の教訓を踏まえて策定されたものであるから、合理性、実効性がある。また、本件原子力施設は、多重防護の考え方を取り入れており、万が一、本件原子力施設において事故等が発生した場合でも、原子力発電所の施設外に放射性物質が時間的に間断なく急速に放出される可能性は極めて低い。

第4 当裁判所の判断

1 本件申立てについての司法審査の在り方（争点1）について

(1) 人格権に基づく差止請求の法的根拠及び要件等

本件は、原告人らが、相手方が設置している本件原子力施設の運転によりその生命、身体を害されるとして、相手方に対し、人格権に基づき、相手方が設置している本件原子力施設の運転の差止めを命ずる仮処分命令を求める事案であり、原告人らが主張する被保全権利は、人格権に基づく差止請求権

である。

一般に、人格権とは、人の生命、身体から、名誉、氏名、肖像、プライバシー、自由及び生活等に関する諸利益に至る包括的な概念であるが、本申立てにおいて原告人らが差止請求の根拠として主張する人格権は、各人の人格に本質的な生命、身体に係る権利であると解されるところ、人の生命、身体は、それ自体が極めて重大な保護法益であり、このような人格権は、物権の場合と同様に、排他性を有する権利とすべきである。したがって、人は、上記人格権が違法に侵害され、又は違法に侵害されるおそれがある場合には、現に行われている違法な侵害行為を排除し（妨害排除請求）、又は将来生ずべき違法な侵害行為を予防する（妨害予防請求）ため、当該侵害行為の差止めを求めることができる。本申立てに係る被保全権利は、原告人らの生命、身体に係る人格権に基づく妨害予防請求として、相手方に対し、本件原子炉施設の運転の差止めを求めると解される。

一般に、実体的権利に基づく妨害予防請求権が観念される場合において、妨害予防請求権が肯定されるためには、少なくとも、当該実体的権利が違法に侵害される高度の蓋然性が認められることが要件となるものと解され、この理は、当該実体的権利が人格権である場合においても、原則として異なるところはないとすべきである。

ところで、本申立てにおいて原告人らが差止請求の根拠とする人格権は、生命、身体に係る権利であり、原告人らは、相手方の設置する本件原子炉施設が安全性に欠けるところがあり、その運転によって放射線被曝を来しその生命、身体を侵害される具体的危険があると主張するものである。

原子炉は、原子核分裂の過程において高エネルギーを放出するウラン等の核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものである。本件原子炉施設も、ウランを核燃料物質とし、ウランの原子核分裂の過程で発生する高エネルギー

を利用して電気を発生させる発電装置であって、その稼働により、原子炉内部に核分裂生成物やプルトニウムを含む多量の放射性物質が発生し、当該放射性物質は、使用済核燃料として原子炉内から取り出された後も、長期間にわたり原子核崩壊を繰り返すことにより、高エネルギー（崩壊熱）及び放射線を発生し続けるのであって、本件原子炉施設は、このような使用済核燃料をも多量に保有するものである。そして、人体が有意な量の放射線、すなわち、人の健康の維持に悪影響を及ぼす程度の量の放射線に被曝した場合、その生命、身体に対する影響は、重大かつ深刻なものとなり、しかも、その効果は不可逆的に生じる。他方で、放射性物質の原子核崩壊の過程を制御する方法及び環境中に放出された放射性物質を効果的かつ効率的に除去する方法は現在のとどころ存在していない。そうすると、本件原子炉施設のような発電用原子炉施設が安全性に欠けるところがあり、その運転等（稼働）によって放射性物質が周辺の環境に放出されるなどした場合、当該放射性物質による有意な量の放射線に被曝した人は、その生命、身体に回復し難い重大な被害を受けることになり、しかも、いったん放射能によって汚染された環境を効果的かつ効率的に浄化することは現在の科学技術水準からはほとんど不可能であるから、このような態様の侵害行為によって損なわれる人格的利益の回復を事後の妨害排除請求や損害賠償請求によって図ることはほとんど不可能というべきである。

原告人らの差止請求に係る被侵害利益が生命、身体という各人の人格に本質的な価値に係るものであり、本件原子炉施設の安全性の欠如に起因する放射線被曝という侵害行為の態様、当該侵害行為によって受ける原告人らの被害の重大さ及び深刻さに鑑みると、そのような侵害行為を排除するため、人格権に基づく妨害予防請求としての本件原子炉施設の運転の差止請求が認められるためには、本件原子炉施設が安全性に欠けるところがあり、その運転に起因する放射線被曝により、原告人らの生命、身体に直接的かつ重大な被

害が生じる具体的な危険が存在することをもって足りると解すべきである。

また、上記のような被侵害利益の内容、性質、侵害行為の態様、利益侵害（被害）の重大さ及び深刻さに鑑みると、本件原子炉施設の運転に起因して人の健康の維持に悪影響を及ぼす程度の量の放射線に被曝させる限りにおいて、当該侵害行為は受忍限度を超えらるるものとして違法というべきであり、本件原子炉施設を稼働させることによる地域の電力需要に対する電力の安定供給の確保、産業経済活動に対する便益の供与、資源エネルギー問題や環境問題への寄与などといった公共性ないし公益上の必要性は、当該侵害行為の違法性を判断するに当たっての考慮要素となるものではないというべきである。

さらに、発電用原子炉施設において重大事故が発生した場合に当該発電用原子炉施設の周辺に居住する住民がその生命、身体に重大な被害を受けるような放射線被曝を避けるために適切に避難することができると実効的な避難計画が定められており、当該避難計画に従って避難することにより上記のような放射線被曝を免れる蓋然性が高い場合においても、その生命、身体に対する重大な被害を免れるためにその居住する地を離れて避難を余儀なくされること、換言すれば、生活の本拠等を離れて避難しなければその生命、身体に重大な被害を受けることを余儀なくされること自体、そもそも生命、身体に対する重大な侵害行為といふべきである上、上記のとおり、いったん放射能によって汚染された環境を効果的かつ効率的に浄化することは現在の科学技術水準からはほとんど不可能であって、重大事故がもたらす災害によりその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けることが想定される地域に居住する者は、事故後その居住する地に戻るということが事実上不可能ないし著しく困難になると考えられることにも鑑みると、たとえ適切かつ実効的な避難計画が策定されていたとしても、その居住する地を離れて避難しない限り、当該発電用原子炉施設の運転等に起因する放射線被曝によりその者の

生命、身体に直接的かつ重大な被害が生じる具体的な危険が存在する場合には、差し請求の要件を満たすものというべきである。

そこで、人格権に基づく妨害予防請求としての差し請求の要件としての生命、身体に直接的かつ重大な被害が生じる具体的な危険について検討する。

(2) 差し請求の要件としての具体的危険

本件原子炉施設のような発電用原子炉施設については、その原子炉施設（使用済核燃料貯蔵施設を含む。以下同じ。）の安全性が確保されないうときは、当該発電用原子炉施設の従業員を放射線に被曝させるのみならず、当該発電用原子炉施設の周辺環境に放射性物質が放出されて周辺の環境を放射能によって汚染し、放射線被曝によって当該発電用原子炉施設の周辺住民等の生命、身体に重大な被害を及ぼすなど、深刻な災害を引き起こすおそれがある。このような災害は、当該発電用原子炉施設的设计、施工の瑕疵や、人による過誤等によっても生じ得るが、戦争やテロリズム、さらには地震、津波、火山の噴火、竜巻等といった自然現象によっても生じ得るものである。とりわけ、我が国は、後記のとおり、4つのプレート（ユーラシアプレート、北米プレート、太平洋プレート及びフィリピン海プレート）の境界付近に位置しており、プレートテクトニクスのエネルギーにより、世界的にみても、規模の大きな地震や地震に伴う津波が頻発する地域となっているのみならず、火山フロントが形成されて多数の活火山が生み出され、大規模な噴火を繰り返してきたことは、公知の事実である。そのような状況の下において、どのような事象が生じても発電用原子炉施設から放射性物質が周辺環境に放出されることのない安全性を確保することは、少なくとも現在の科学技術水準をもってしては不可能といふべきであって、想定される事象の水準（レベル）をいかに高く設定し、当該事象に対する安全性の確保を図ったとしても、想定された水準（レベル）を超える事象は不可避免的に生起するのであり、また、そのような事象が生じる頻度が極めてまれなものであるとしても、当該事象

が当該発電用原子炉施設の運用期間（発電用原子炉施設に核燃料物質が存在する期間）中に生じる可能性が零ということではできない。

すなわち、地震、津波や火山の噴火といった自然現象の予測における科学的、技術的手法には必然的に限界が存するものであって、少なくとも現時点においてその限界が克服されたとはいえない難しい状況にあることは公知の事実であり、最新の科学的技術的知見を踏まえた予測を行ったとしても、当該予測を超える事象が発生する危険（リスク）は残る。また、一般に、自然現象については、地震や火山事象についても、規模と発生頻度との間に相関関係が認められており、その規模が大きくなればなるほど、発生頻度（発生確率）は低下する関係にあるが、その最大規模の自然現象の発生頻度（発生確率）はいしリスク）が零になることはない。そして、そのようなリスクを許容するか否か、許容するとしてどの限度まで許容するかは、社会通念を基準として判断するほかないといえるべきである。

そうであるとするれば、人格権に基づく妨害予防請求としての発電用原子炉施設の運転等の差止請求においても、当該発電用原子炉施設が確保すべき安全性については、我が国の社会がどの程度の水準のものであれば容認するか、換言すれば、どの程度の危険性であれば容認するかという観点、すなわち社会通念を基準として判断するほかないといえるべきである。

(3) 発電用原子炉施設に対する法令の規制等

ところで、発電用原子炉施設の設置及び運転等については、福島第一原発における事故の前から、原子炉等規制法（平成24年法律第47号）による改正（以下「本件改正」という。）前のもの。）により、原子炉の設置の許可、変更の許可により原子炉の基本設計についての安全審査を、設計及び工事手法の認可により原子炉の具体的な詳細設計及び工事方法についての安全審査を行い、さらに、使用前検査及び定期検査を受けさせ、また、保安規定を定め認可を受けさせるなど、いわゆる段階的な安全審査を行うことによつて、

原子炉の安全性の確保を図る仕組みが設けられてきた。その趣旨については、原子炉施設の安全性が確保されなるときは、当該原子炉施設の周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることに鑑み、このような災害が万一にも起こらないようにするため、原子炉施設の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、多段階にわたり十分な審査を行わせることにあるものと解される。

ところが、前提事実(5)のとおり、本件改正前の原子炉等規制法に基づく許可及び認可等を受けて稼働していた福島第一原子力発電所（福島第一原発）において、平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震及び同地震による津波によつて、1号機ないし4号機が全電源を失い、複数の原子炉で炉心溶融や水素爆発を起こすという過酷事故が発生し、大量の放射線物質が環境に放出された。

東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原発における事故を踏まえて、原子力基本法及び原子炉等規制法が改正（本件改正）された。本件改正の概要は、次のとおりである（前提事実(7)参照）。

原子力基本法2条に2項として、原子力利用に係る安全の確保については、「確立された国際的な基準を踏まえ、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として、行うものとする」旨の規定が追加された上、原子炉等規制法1条の目的規定が、「原子炉施設において重大な事故が生じた場合に放射性物質が異常な水準で当該原子力施設を設置する工場又は事業所の外へ放出されることその他の核原料物質、核燃料物質及び原子炉による災害を防止し、及び核燃料物質を防護して、公共の安全を図るために、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関し、大規模な自然災害及びテロリズムその他の犯罪行為の発生も想定した必要な規制を行うほか、・・・もつて国民の生命、

健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的とす」と改められた。

原子炉等規制法においては、発電用原子炉の設置、運転等に関する規制として、設置及び変更の許可（４３条の３の５、４３条の３の８）、工事の計画の認可（４３条の３の９）、使用前検査（４３条の３の１１）、施設定期検査（４３条の３の１５）、保安規定の認可（４３条の３の２４）などといった段階的な安全審査の仕組みは維持されたが、設置許可の申請書の記載事項として、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

（４３条の３の５第２項１０号）が加えられ、設置許可の基準の一として、設置者に重大事故（発電用原子炉の炉心の著しい損傷等）の発生及び炉心の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力が他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること（４３条の３の６第１項３号）が定められ、発電用原子炉設置者が発電用原子炉施設の保全等のために講じなければならない保安のために必要な措置（保安措置）に重大事故が生じた場合における措置に関する事項を含むものとされる（４３条の３の２第１項）など、重大事故対策が強化されたほか、許可を受けた発電用原子炉施設について最新の科学的技術的知見を踏まえた新たな基準が定められた場合には当該施設を当該基準に適合させるバックフィット制度が導入され（４３条の３の１４、４３条の３の１６。基準を満たさない発電用原子炉施設に対しては運転停止や許可の取消しを行い得ることになる。４３条の３の２３、４３条の３の２０第２項）、発電用原子炉施設の運転期間を使用前検査に合格した日から起算して４０年とする（ただし、２０年を超えない期間を限度として、１回に限り、延長の認可をすることができる。）運転期間制限制度が導入され（４３条の３の３２）、さらに、発電用原子炉設置者等は自ら当該発電用原子炉施設等の安全性についての評価を行うことを義務

付け、その結果等を届出させ、届出に係る評価の結果等を公表する制度も導入される（４３条の３の２９）などした。

そして、原子炉利用における安全の確保及び原子炉に関する規制等を行う機関として、原子炉規制委員会設置法に基づき、新たに原子炉規制委員会が設置された。原子炉規制委員会設置法によれば、原子炉規制委員会は、東北地方太平洋沖地震に伴う原子炉発電所の事故を契機に明らかとなった原子炉利用に関する政策に係る総割り行政の弊害を除去し、一の行政組織が原子炉利用の推進及び規制の両方の機能を担うことにより生ずる問題を解消するため、原子炉利用における事故の発生を常に想定し、その防止に最善かつ最大の努力をしなければならぬという認識に立って、確立された国際的な基準を踏まえて原子炉利用における安全の確保を図るため必要な施策を策定し、又は実施する事務（原子炉に関する規制に関することを含む。）を一元的につかさどるとともに、その委員長及び委員が専門的知見に基づき中立公正な立場で独立して職権を行使し、もって国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として（１条）、国家行政組織法３条２項の規定に基づき、環境省の外局として設置された行政機関であり（２条）、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資するため、原子炉利用における安全の確保を図ること（原子炉に関する規制に関することを含む。）を任務とし（３条）、原子炉利用における安全の確保に関すること、原子炉に関する規制等その他これらに関する安全の確保に関すること等に係る事務をつかさどる（４条）。原子炉規制委員会は、委員長及び委員４人をもって組織され（６条）、委員長及び委員は、人格が高潔であって、原子炉利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並びに高い識見を有する者のうちから、両議院の同意を得て、内閣総理大臣が任命し（７条）、独立してその職権を行う（５条）。原子炉規制委員会には、原子炉安全専門審査会等が置かれ（１３条）、原子炉安全

専門審査会は、原子力規制委員会の指示があった場合において、原子炉に係る安全性に関する事項を調査審議し（14条）、その審査委員は、学識経験のある者のうちから原子力規制委員会が任命する（15条）。原子力規制委員会には、その所掌事務について、法律若しくは政令を実施するため、又は法律若しくは政令の特別の委任に基づいて、原子力規制委員会規則を制定することができる（26条）。原子力規制委員会には、その事務を処理させるため、事務局として原子力規制庁が置かれる（27条）。

以上が本件改正の概要であるが、その趣旨については、福島第一原発事故の深い反省に立ち、その教訓をいかしてそのような事故を二度と起こさないようにするとともに、我が国の原子力の安全に関する行政に対する損なわれた信頼を回復し、当該行政の機能の強化を図るため、原子炉等規制法において、最新の科学的技術的知見を規制に反映し、これを踏まえた基準に許可等済みの発電用原子炉施設等を適合させる制度（バックフィット制度）を導入し、事故の発生防止はもとより、万一炉心の著しい損傷その他の重大な事故が起きても放射線物質が異常な水準で外へ放出されるような事態に進展しないように多層かつ重層的な対策を要求するなどの重大事故対策を強化し、運転期間の制限等を行うなど、発電用原子炉施設等の安全規制体制を強化するとともに、規制と利用の分離を徹底し、規制の任に当たる組織（原子力規制委員会）の独立性を確保し、もって、いわゆる安全神話に陥ることなくその専門技術的知見に基づいてその規制権限を行使することができるようにすることにあると解される（甲312）。

すなわち、我が国においては、前記のような国土の地理的、自然的条件の下において、本件改正前から、原子炉施設の安全性について、原子力工学を始めとする多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づき総合的な判断を必要とする審査を経た上で、発電用原子炉施設を設け、運転等させることとされてきたところ、東北地方太平洋沖地震に伴う福島第

一原発における事故の経験に鑑み、発電の用に供することを含む原子力の利用については、当該事故の教訓をいかし、危険性（リスク）を管理しつつ安全性を高め、いくことを前提として、強化された安全規制の下において最新の科学的技術的知見を踏まえた基準に適合する発電用原子炉施設等のみを運用していくこととされたということができる。そして、その趣旨からすれば、本件改正後の原子炉等規制法は、福島第一原発事故の教訓等に鑑み、発電用原子炉施設等の安全規制に最新の知見を反映させ、発電用原子炉施設が常に最新の科学的技術的知見を踏まえた基準に適合することを求めるとともに、科学的、技術的手法の限界を踏まえて、想定外の事象が発生して発電用原子炉施設の健全性が損なわれる事態が生じたとしても、放射性物質が周辺環境に放出されるような重大事故が生じないよう、重大事故対策の強化を求めるものであると解される。

このような本件改正後の原子炉等規制法における規制の目的及び趣旨からすれば、原子炉等規制法は、最新の科学的技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害を想定した発電用原子炉施設の安全性の確保を求めるものと解されるのであって、同法1条にいう「大規模な自然災害」についても上記のような趣旨に解される。そして、このような本件改正後の原子炉等規制法の規制の在り方には、我が国の自然災害に対する発電用原子炉施設等の安全性についての社会通念が反映しているということができる。

福島第一原発事故の経験を経た後の我が国において発電用原子炉施設の安全性の確保について上記のような立法政策がとられたことにも鑑みると、発電用原子炉施設の安全性が確保されないときにもたらされる災害がいかに重大かつ深刻なものであるとしても、抗告人らが主張するような発電用原子炉施設について最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的予測を超えた水準での絶対的な安全性に準じる安全性の確保を求めることが社会通念になっていくということとはできず、また、極めてまれではあるが発生すると発電用原

が通常である。

他方で、発電用原子炉施設が客観的にみて安全性に欠けるところがある場合、放射性物質が周辺の環境に放出される事故が起こったときには、当該発電用原子炉施設に近い住民ほど放射線被曝による被害を受ける蓋然性が高く、しかも、その被害の程度はより直接的かつ重大なものとなるのであり、特に、当該発電用原子炉施設の近くに居住する者は、その生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定されるのに対し、当該発電用原子炉施設からはるかに遠く離れた地域の住民は、想定外の悪条件が重なるなどとしたような場合は格別、通常は、その健康の維持に悪影響を及ぼす程度の量の放射線に被曝する可能性はほとんどないか著しく小さいものと想定される。なお、発電用原子炉施設が客観的にみて安全性に欠けるところがあり、放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によって当該地域に居住する住民がその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域については、当該発電用原子炉施設に設置される原子炉の種類、構造、規模等の当該発電用原子炉施設に関する具体的な諸条件等の下において、当該発電用原子炉施設との位置関係を基本として、社会通念に照らし、合理的に決すべきものといえる。

以上の点を考慮すると、人格権に基づく妨害予防請求として発電用原子炉施設の運転等の差止めを求める訴訟においても、当該訴訟の原告が当該発電用原子炉施設の安全性の欠如に起因して生じる放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けると想定される地域に居住する者である場合には、当該発電用原子炉施設の設置、運転等の主体である被告事業者の側において、まず、当該発電用原子炉施設の運転等（稼働）によって放射性物質が周辺環境に放出され、その放射線被曝により原告ら当該施設の周辺に居住等する者がある者がその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受ける具体的危険が存在しないことについて、

子炉施設について想定される原子力災害をはるかに上回る規模及び態様の被害をもたすような自然災害を含めて、おおよそあらゆる自然災害についての発生可能性が奪ないし限りなく等に近くなり安全確保の上でこれを想定すべきであるとの社会通念が確立しているというところもできないのであり、原子力利用に関する現行法制度の下において上記のような立法政策が採用されていると解すべき根拠も見いだせない。

そして、発電用原子炉施設が現在の科学技術水準に照らし客観的にみて上記のような安全性に欠けるものである場合には、当該発電用原子炉施設の運転等によって放射性物質が周辺環境に放出され、放射線被曝により人の生命、身体に重大な被害を与える具体的危険が存在するものと解すべきである。

(4) 人格権侵害の具体的危険の存在についての主張、疎明の在り方

人格権に基づく妨害予防請求として発電用原子炉施設の運転等の差止めを求める訴訟においては、原告が、当該発電用原子炉施設が客観的にみて安全性に欠けるところがあり、その運転等（稼働）によって放射性物質が周辺環境に放出され、その放射線被曝によりその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けると解するに足りるものがあることについての主張、立証責任を負うべきであり、その保全処分としての発電用原子炉施設の運転等の差止めを求める仮処分においては、申立人（債権者）が、被保全権利としての上記の具体的危険の存在についての主張、疎明責任を負うべきものと解される。

もっとも、前記のとおり発電用原子炉施設の設置及び運転等が原子炉等規制法に基づく安全性についての多段階の審査を経た上で行い得るものとされている上、本体改正後の原子炉等規制法において、発電用原子炉施設設置者が当該発電用原子炉施設の安全性について自ら評価を行う制度が導入されたことにも鑑みると、当該発電用原子炉施設を設置、運転等する主体としての事業者（本案訴訟における被告及び保全処分における債務者）は、発電用原子炉施設の安全性に関する専門技術的知見及び資料を十分に保持しているの

相当の根拠、資料に基づき、主張、立証する必要があり、被告事業者がこの主張、立証を尽くさない場合には、上記の具体的危険が存在することが事実上推定されるものというべきである（保全処分申立てにあっては、債務者事業者において上記の主張、疎明をする必要があり、債務者事業者がこの主張、疎明を尽くさない場合には、上記の具体的危険が存在することが事実上推定されるものというべきである。）。これに対し、当該訴訟の原告が少なくとも上記の地域から遠く離れた地域に居住する者である場合には、主張、立証責任を負うべき原告において、当該発電用原子炉施設が客観的にみて安全性に重大な欠陥等があり、その運転等（稼働）によって放射性物質が異常な規模で周辺環境に放出されるなど、その放射線被曝によりそのような地域に居住する当該原告の生命、身体にまで直接的かつ重大な被害を受ける具体的危険が存在することを主張、立証すべきである（保全処分の申立てにあっては、債権者において上記の主張、疎明をすべきである。）。

ところで、前記のとおり、発電用原子炉施設の設置及び運転等については、事故の発生を防止し、万が一重大な事故が生じた場合でも放射性物質が異常な水準で当該発電用原子炉施設の外へ放出されるような災害が起こらないようにするため、原子炉等規制法等により、発電用原子炉の設置及び変更の許可、工事の計画の認可、使用前検査、保安規定の認可、施設定期検査等の段階的規制が定められるとともに、各段階において、その委員長及び委員が原子炉利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並びに高い識見を有する者の中から任命され、独立して職権を行使するものとされている原子炉規制委員会による安全審査が行われるものとされているのみならず、当該発電用原子炉施設については、既に許認可等を受けている場合であっても、原子炉規制委員会規則で定める技術上の基準に適合するように維持する義務を負うものとされている（バックフィット制度）ところからすれば、上記訴訟における被告事業者は、前記の具体的危険が存在しないことについての主

張、立証において、その設置、運転等する発電用原子炉施設が原子炉規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合するものであることを主張、立証の対象とすることができるといふべきである。そして、被告事業者の設置、運転等する発電用原子炉施設が原子炉等規制法に基づく設置の變更の許可や工事の計画の認可等を通じて原子炉規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合する旨の判断が原子炉規制委員会により示されている場合には、具体的な審査基準の設定及び当該審査基準適合性についての判断が、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づくものである上、前記のとおり、原子炉規制委員会が原子炉利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並びに高い識見を有する者のうちから任命される委員長及び委員により構成され、委員長及び委員は専門的知見に基づき中立公正な立場で独立して職権を行使することとされていることにも鑑みると、被告事業者は、当該具体的審査基準に不合理な点のないこと及び当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子炉規制委員会の判断に不合理な点がないことないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証（保全処分の申立てにあっては債務者事業者において主張、疎明）すれば足りるといふべきである。これに対し、原告（債権者）は、被告（債務者）事業者の上記の主張、立証（疎明）を妨げる主張、立証（疎明）（いわゆる反証）を行うことができ、被告（債務者）事業者が上記の点について自ら必要な主張、立証（疎明）を尽くさず、又は原告（債権者）の上記の主張、立証（疎明）（いわゆる反証）の結果として被告（債務者）の主張、立証（疎明）が尽くされない場合は、原子炉規制委員会において用いられている具体的審査基準に不合理な点があり、又は当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子炉規制委員会の判断に不合理な点があることないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があることが事実上推

定されるものといふべきである。そして、上記の場合には、被告（債務者）は、それにもかかわらず、当該発電用原子炉施設の運転等によって放射性物質が周辺環境に放出され、その放射線被曝により当該原告（債権者）の生命、身体に直接かつ重大な被害を受ける具体的危険が存在しないことを主張、立証（疎明）しなければならぬといふべきである。

なお、具体的危険の有無についての主張、疎明について上記のように解した場合は、その限りにおいて、裁判所の審理判断は、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合しないか否か、及び当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないか否かという観点から行われることになるが、看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から行われべきである。

すなわち、発電用原子炉施設の安全性確保のための具体的な審査基準の設定及び当該審査基準適合性についての判断は、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づきものであるところ、民事訴訟を含む現行の裁判制度の下においては、専門委員の関与や鑑定などといった裁判所がその専門的知見を補うための制度的仕組みが設けられているものの、裁判所がそのような高度な科学的、専門技術的知見に基づく判断の当否を同程度の水準に立つて行うことは本来予定されていない（特に本件申立てのような民事保全手続や抗告手続においては、鑑定は民法188条の要件を欠き、専門委員の関与も手続的になじまない。）。このことに加えて、上記の審査、判断等をつかさどる原子力規制委員会の上記のような規制機関としての性格にも鑑みると、原子力規制委員会が原子炉等規制法に基づいてした発電用原子炉の設置許可等の取消し等を求める抗告訴訟においてのみならず、人格権に基づく妨害予防請求として発電用原子炉施設の運転等の差止めを求める民事訴訟ないし民事保全の申立てにおいても、被告（債務者）事業者がその設

置、運転等する発電用原子炉施設が原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合する旨の判断が原子力規制委員会により示されていることをもって、当該発電用原子炉施設の運転等（稼働）によって原告（債権者）ら当該施設の周辺に居住等する者がその生命、身体に直接かつ重大な被害を受ける具体的危険が存在しないことについての主張、立証（疎明）を行う場合には、裁判所は、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準の設定に不合理な点がないか否か及び当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないことないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から行わざるを得ないといふべきである。

もっとも、発電用原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該施設の周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることは前記のとおりであるから、被告（債務者）事業者は、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に不合理な点のないこと及び当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないことないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証（疎明）する必要があるものであつて、その立証（疎明）の程度がいささかでも軽減されるものでないことはいふまでもなく、被告（債務者）事業者が上記の主張、立証（疎明）を尽くさない場合に、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に不合理な点があり、又は当該発電用原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点があることないしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があることが事実上推定されることは、上記のとおりである。

(6) 原告人らの主張について

原告人らは、発電用原子炉施設に求められる安全性は、福島第一原発事故のような過酷事故を絶対に起こしてはならないという絶対的な安全性に準じる極めて高度な安全性であり、人格権に基づく発電用原子炉施設の運転の差止めの要件となる具体的危険の内容は、福島第一原発事故のような重大な災害、過酷事故が万が一にも起こらないようにするための高度な安全性に欠ける点があることと解すべきであり、その具体的危険の程度は、相当程度低いものであったとしても、その可能性があれば足り、重大な災害、過酷事故が発生する可能性、危険性が否定できないものであれば足りるというべきである旨、また、その安全性の判断においては、「社会通念」という基準を持ち込むべきではなく、行政庁の専門的技術的裁量を尊重する必要はなく、科学的に不確かな事柄である過酷事故発生の確率論的な可能性について、そのリスクを安全とみるか非安全とみるかという価値的判断によるべきであると主張する。

しかしながら、人格権に基づく妨害予防請求としての発電用原子炉施設の運転等の差止請求においても、当該発電用原子炉施設が確保すべき安全性については、我が国の社会がどの程度の水準のものであれば容認するか、換言すれば、どの程度の危険性であれば容認するかという観点、すなわち、社会通念を基準として判断すべきであることは、前記のとおりである。

そうであるところ、前記のとおり、本件改正後の原子炉等規制法は、福島第一原発事故の教訓等に鑑み、発電用原子炉施設の安全規制に最新の知見を反映させ、発電用原子炉施設が常に最新の科学的技術的知見を踏まえた基準に適合することを求めるとともに、科学的、技術的手法の限界を踏まえて、想定外の事象が発生して発電用原子炉施設の健全性が損なわれる事態が生じたとしても、放射性物質が周辺環境に放出されるような重大事故が生じないよう、重大事故対策の強化を求めるものであると解される。そして、このような本件改正後の原子炉等規制法における規制の目的及び趣旨からすれば、

原子炉等規制法は、最新の科学的技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害を想定した発電用原子炉施設の安全性の確保を求めるものと解されるのであって、同法1条にいう「大規模な自然災害」についても上記のような趣旨に解されるのであり、原告人らが主張するような水準（レベル）の安全性を発電用原子炉施設に求める趣旨のものであると解する根拠は見いだせない。そして、このような本件改正後の原子炉等規制法の規制の在り方には、我が国の自然災害に対する発電用原子炉施設の安全性についての社会通念が反映しているということができるのである。

上記のとおり、福島第一原発事故を経た後の我が国において発電用原子炉施設の安全性の確保について上記のような立法政策がとられたことにも鑑みると、発電用原子炉施設の安全性が確保されないときにもたらされる災害がいかに重大かつ深刻なものであるとしても、原告人らが主張するような発電用原子炉施設について最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的予測を超えた水準での絶対的な安全性に準じる安全性の確保を求めることが社会通念になつてきているということはず、また、極めてまれではあるが発生すると発電用原子炉施設について想定される原子炉災害をはるかに上回る規模及び態様の被害をもたらすような自然災害を含めて、およそあらゆる自然災害についてその発生可能性が零ないし限りなく零に近くない限り安全確保の上でこれを想定すべきであるとの社会通念が確立しているということもできないのであり、原子炉利用に関する現行法制度の下において上記のような立法政策が採用されていると解すべき根拠も見いだせない（なお、福島第一原発事故を経た後の我が国においては、少なくとも福島第一原発事故を招来したような自然災害（地震及び津波）については、これを想定すべきであるとするのが社会通念となつていいるものと認められるが、疎明資料（甲1）によれば、東北地方太平洋沖地震の発生前の時点で、貞観地震（西暦869年）において福島にも非常に大きな津波（東京電力株式会社）の推定によると

福島第一原発の地点でO. P. (小名浜港工事基準面) + 9. 2m) が来襲していたことが指摘されていたほか、福島第一原発付近における津波堆積物の調査により貞観地震を含めて過去に5回の大津波が発生していた等の知見が得られていたとされる。)

また、自然現象の想定には、最新の科学的技術的知見を踏まえたと予測が不
可欠であるが、この自然現象の想定は、本件改正後の原子炉等規制法の下で
は、その基本設計等の安全性にかかわる事項として、原子力規制委員会がそ
の規則で定める発電用原子炉施設の位置、構造及び設備の基準等及び原子力
規制委員会が発電用原子炉の設置の許可等のための審査において用いる具体
的審査基準において考慮されるものである。そして、前記のとおり、発電用
原子炉施設の安全機能を損なうおそれのある自然現象の想定を含む具体的
審査基準の設定及び当該審査基準適合性についての判断が、多方面にわたる
極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づくものである上、原子力
規制委員会が原子力利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並
びに高い識見を有する者のうちから任命される委員長及び委員により構成さ
れ、委員長及び委員は専門的知見に基づき中立公正な立場で独立して職権を
行使することとされていることにも鑑みると、被告事業者の設置、運転等す
る発電用原子炉施設が原子炉等規制法に基づき発電用原子炉の設置の許可な
いし変更の許可や工事の計画の認可等を通じて原子力規制委員会において用
いられている具体的な審査基準に適合する旨の判断が原子力規制委員会によ
り示されている場合には、被告事業者は、上記自然現象の想定についても、
それに係る具体的な審査基準に不合理な点のないこと及び当該発電用原子炉施
設が当該具体的な審査基準に適合するとして原子力規制委員会の判断に不合理
な点がないことなしいしその調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落
がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証(保全処分)の申立てに
あつては債務者事業者において主張、疎明)すれば足りるというべきである。

以上のとおりであるから、原告人らの前記主張は、いずれも採用することができない。

(6) 本件における主張、疎明及び審理の在り方

本件申立てにおける原告人らと本件原子炉施設との位置関係等に鑑みると、少なくともその一部に本件原子炉施設の安全性の欠如に起因して生じる放射線物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に居住する者が含まれているものと認められるから、相手方において、本件原子炉施設の運転等(稼働)によって放射線物質が周辺環境に放出され、その放射線被曝により原告人ら(のうち本件原子炉施設の安全性の欠如に起因して生じる放射性物質が周辺の環境に放出されるような事故によってその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に居住する者)がその生命、身体に直接的かつ重大な被害を受ける具体的な危険が存在しないことについて、相当の根拠、資料に基づき、主張、疎明する必要があり、相手方がこの主張、疎明を尽くさない場合には、上記の具体的危険が存在することが事実上推定されるものというべきである(上記の具体的な危険が存在することが認められた場合には、各原告人ごとに当該具体的危険の有無について更に判断することになる。)

ところで、前提事実②のとおり、本件原子炉施設については、新規制基準の下において、平成26年9月から平成27年5月にかけて、原子炉等規制法に基づき、原子力規制委員会により、発電用原子炉の設置変更の許可、工事計画の認可及び保安規定変更の認可がされており、原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合する旨の判断が原子力規制委員会により示されているから、相手方は、本件原子炉施設が原子力規制委員会において用いられている具体的な審査基準に適合するものであることを主張、疎明の対象とすることができるところ、本件申立てにおいて、相手方は、

上記の主張、疎明を行っている。したがって、当審においては、抗告人らの主張に即して、原子力規制委員会において用いられている具体的審査基準に不合理な点がないか否か、及び本件原子炉施設が当該具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がないか否かという観点から、審査議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落がないか否かという観点から、相手方が上記の主張、疎明を尽くしているか否かについて判断することとする。

2 地震に起因する本件原子炉施設の事故の可能性と人格権侵害又はそのおそれの有無（争点2）について

(1) 認定事実

認定事実は、以下のとおり補正するほかは、原決定の「理由」中「第4 当裁判所の判断」の2(1)に記載のとおりであるから、これを引用する。

ア 原決定88頁3行目「146」の後に「198」を加える。

イ 原決定89頁3行目の「かった」の次に「。また、同小委員会においては、余震や誘発地震に関して、余震や誘発地震については、繰り返し荷重として施設の設計において考慮されるべきであるとの意見等もあったが、多種多様な地震像を検討することは重要であるとの観点から、地震発生に伴う応力伝播によって、異なる発生様式の地震が発生する可能性について、科学的知見に基づき検討することを規定すべきであるとされ、上記安全審査の手引きの改定案において、「地震発生に伴う応力伝播によって異なる発生様式の地震が発生する可能性について検討すること」との規定を追加するものとされたにとどまり、それ以上の規定の手直しや追加は行われなかった」を加える。

ウ 原決定89頁14行目「3」の後に「4」を加える。

エ 原決定100頁27行目「当たる。」の後に「また、重力異常図の等値線が密なところは、断層等の影響により地下で硬い岩盤が大きな落差を持

っているところや、密度の大きい岩石と小さい岩石が接している場所に対応する。」を加える。

オ 原決定113頁10行目から16行目までを次のとおり改める。

「すなわち、原子炉容器内及び原子炉格納容器等には、中性子束計、流量計、圧力計、エリアマニタ等が設置され、これらの検出器が異常を検知した場合、中央制御室の制御盤に警報が發せられる。

(b) 原子炉を安全に止めて冷やす設計

相手方は、原子炉を停止させるための設備として、制御棒及び制御棒駆動装置を備えるとともに、化学体積制御設備を設置している。

(a)の検出器があらかじめ定められた許容値を超える異常値を検知した場合、原子炉保護設備から原子炉トリップ信号が發せられ、同信号によって制御棒を保持している制御棒駆動装置への電源が遮断されて原子炉トリップ遮断機が自動的に開放され、制御棒駆動装置による保持力が失われて、制御棒が自重で炉心に落下し、原子炉を緊急停止させる。それとともに、発電機が解列され、タービン及び発電機が自動停止する。また、万一制御棒の働きが十分でない場合には、化学体積制御設備から高濃度のほう酸水を原子炉に注入することにより原子炉を停止させる。なお、原子炉停止用地震感知器は、本件原子炉施設の岩盤部付近の揺れを検知するため、原子炉補助建屋の最下階等に設置され、原子炉トリップ信号發信のための設定値は基準地震動による最大加速度に対して4分の1程度に設定されている。

原子炉の緊急停止後も燃料から崩壊熱が発生し続けるため、原子炉の停止後は、二次冷却設備の主給水ポンプで蒸気発生器への給水を継続することにより、蒸気発生器で一次冷却材の熱を二次冷却材へ伝え、二次冷却材（蒸気）をタービンバイパス系により復水器で水に戻すか、又は主蒸気逃し弁から大気中に逃がすことにより、原子炉の崩壊熱を除去す

る。その後、一次冷却材の温度及び圧力が177℃、約3MPaになった段階で、余熱除去ポンプで一次冷却材を余熱除去冷却器に送り、余熱除去冷却器で一次冷却材の熱を原子炉補機冷却系の水に伝え、最終的な熱の逃し場である海へ移送し、一次冷却材の温度及び圧力を60℃、0.3MPaまで下げる。

二次冷却設備が使用できない場合には、次のように原子炉の残留熱が除去される仕組みとなっている。すなわち、主給水ポンプの故障等により蒸気発生器への通常の給水機能を失った場合には、別の水源（復水タンク等）から蒸気発生器に水を送る補助給水設備により、蒸気発生器への給水が維持される。補助給水設備には、電動機により駆動する電動補助給水ポンプと、動力源として電力を必要としない蒸気タービンによって駆動するタービン駆動補助給水ポンプとがあり、本件原子炉施設の各号機には、前者が2台、後者が1台ずつ設置されている。なお、電動補助給水ポンプは、外部電源が失われた場合でも、非常用ディーゼル発電機により電力供給を受けることが可能である。タービン駆動補助給水ポンプは、主蒸気管から分岐した蒸気で駆動するため、外部電源及び非常用ディーゼル発電機から分岐した蒸気が失われた場合にも運転可能である。また、原子炉停止後の残留熱除去のため、二次冷却材の余剰な蒸気を大気へ逃す必要が生じた場合には、主蒸気逃がし弁が手動で操作可能であり、それが操作できない場合には、主蒸気安全弁の操作が可能となっている（主蒸気安全弁は設定圧力に達すると自動的に作動する。）。

カ 原決定113頁23行目「ような」の後に「LOCAの」を、25行目末尾に「一次冷却材圧力の著しい低下や原子炉格納容器圧力の上昇等の異常が検知されると、原子炉保護設備から発せられる非常用炉心冷却設備作動信号によりECCSが自動的に作動する。ECCSは、高圧注入系、低圧注入系及び蓄圧注入系という複数の注水系統を有しており、高圧注入系

の充てん/高圧注入ポンプ及び低圧注入系の余熱除去ポンプが直ちに自動作動し、原子炉容器（一次冷却材圧力バウンダリ）の圧力が高い際には高圧注入系が、その後原子炉容器（一次冷却材バウンダリ）の圧力が低下すると低圧注入系がそれぞれ働いて燃料取替用水タンクから原子炉容器内にほう酸水を注水する。また、蓄圧注入系は、原子炉容器内の圧力が一定程度低下した時点で自動作動して原子炉容器内にほう酸水を注水する。なお、高圧注入系には1台で十分な量を炉心に注水できる容量の充てん/高圧注入ポンプが3台離して設置（2系列、1台予備）され、同ポンプの電動機は各々独立した非常用母線に接続している。外部電源を喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機等からの電力を受電できる。さらに、燃料取替用水タンクのほう酸水量が減少した場合には、水源を格納容器循環ポンプに切り替え、原子炉格納容器の底に溜まった水を再利用して注水を続けることができる。次に、低圧注入系には1台で十分に炉心の冷却が可能である容量の余熱除去ポンプが2台設置されており（2系列）、高圧注入系同様、非常用ディーゼル発電機の利用、格納容器循環ポンプからの給水ができる。そして、蓄圧注入系は高濃度のほう酸水を蓄える蓄圧タンク（3基）と一次冷却設備とを配管で接続した装置で、蓄圧タンクは窒素ガスで加圧されており、一次冷却材の圧力が一定程度低下した場合に、外部電源等の駆動源（電源）を必要とせず、逆止弁の自動開放によってほう酸水を原子炉容器内に自動的に注水することができる。なお、原子炉格納容器内に注入されたほう酸水は、余熱除去冷却器によって冷却することができ、水源を格納容器循環ポンプに切り替えて注水する際は、冷却されたほう酸水を注水することができるようになっている。ECCSが作動した場合、蒸気発生器を通じた崩壊熱の除去のため、二次冷却設備とは別の水源（復水タンク等）から蒸気発生器に水を送る補助給水設備が自動作動する。その機序は、前記b(b)のとおりである。」をそれぞれ加える。

キ 原決定114頁23行目末尾に「原子炉格納容器スプレイ設備」は、格納容器スプレイポンプ2台及びスプレイリング等で構成され、燃料取扱用水タンク内のほう酸水にヨウ素除去薬品タンク内の苛性ソーダを添加した冷却水を原子炉格納容器内に噴霧する設備であり、原子炉格納容器圧力の異常値が検知された時点で自動作動し、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるとともに、原子炉格納容器内に漏えいした一次冷却剤(蒸気)に含まれる放射性ヨウ素を減少させる。燃料取扱用水タンクの水量が減少した場合には、水源を格納容器再循環サンプに切り替えて注水することができ、また、原子炉格納容器の配管等の貫通部の外側にはアニュラス部(密閉された空間)が設けられており、配管等貫通部から漏出した空気はアニュラス部に留まる構造になっている。アニュラス部には、空気浄化設備(2台)が設置されていて、原子炉格納容器スプレイ設備が作動すると自動的にアニュラス空気浄化設備が起動し、アニュラス部に漏出した空気に含まれる放射性物質をアニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット及び同微粒子除去フィルタユニットにより除去する仕組みとなっている。」を加える。

ク 原決定115頁16行目「全交流」から20行目末尾までを次のとおり改める。

「本件原子炉施設の外部電源については、送受電可能な500KV送電線1ルート2回線(南九州変電所に連絡)と、受電専用220KV送電線1ルート1回線(同上)が確保されており、その3回線のいずれの1回線でも、本件原子炉施設の原子炉の停止、冷却等に必要ない電力を賄うことができる。本件原子炉施設においては、南九州変電所が停止した場合に、受電専用220KV送電線について人吉変電所を経由するルートに接続する運用としている。これらの送電線については、送電鉄塔の基礎が地盤に対する安定性(盛土の崩壊等がないこと)を確保するとともに、耐震性の高い

碍子を用いるなどして、耐震安全性の向上を図っている。

次に外部電源を喪失した場合には、本件原子炉施設の各号機にそれぞれ2台ずつ設置された非常用ディーゼル発電機により電源が確保される。非常用ディーゼル発電機は、1台の発電機で安全上重要な設備等へ十分な電力を供給できる容量(約7200KVA)を有しており、それぞれ独立した部屋に設置するとともに、それぞれ独立した非常用母線に接続している。そして、通常からディーゼル機関内の循環温水による常時加熱や潤滑油の常時加温等により、非常時に急速起動できるように備えている。非常用ディーゼル発電機用の燃料貯蔵タンクには7日間連続運転できるだけの燃料が貯蔵されているほか、燃料輸送用のタンクローリ車は本件原子炉施設に合計4台以上が配備されている。

そして、このような交流電源が全て喪失した場合においても、本件原子炉施設の各号機に1台ずつ設置された大容量空冷式発電機により、安全上重要な設備等に十分な電力を供給できるようになっている。この発電機も、上記燃料貯蔵タンクから燃料の供給を受けることにより連続7日間の運転が可能となっている。大容量空冷式発電機は、高台の設置場所から補助建屋内受電盤まで送電ケーブルを常設しており、中央制御室からの操作で速やかに起動することができる。さらには、この大容量空冷式発電機の機能喪失に備え、高圧発電機車4台、中容量発電機車2台も配備されている。

また、全交流電源喪失時の計測制御機器への電源として蓄電池が確保されており、全交流電源喪失時に自動的に蓄電池から電源が供給されるが、新たに重大事故対処用に蓄電池を設置し、両蓄電池を組み合わせて使用することにより計測制御機器へ最大24時間の電力供給が可能となっている。蓄電池が枯渇した場合には、可搬型直流電源設備である直流電源用発電機及び可搬型直流変換器により計測制御機器への電力供給を継続することが可能となっている。」

ケ 原決定115頁24行目「常設」から25行目末尾までを「格納容器再循環サンプに集まる流出した一次冷却材を用いた低圧再循環等を整備した。」と改める。

コ 原決定116頁1行目「手段として、」から4行目末尾までを「復水タンク等の水を消火ポンプを用いて原子炉格納容器スプレイ配管に送水できるルートを設置しているほか、常設電動注入ポンプや可搬式ディーゼル注入ポンプを配備し、原子炉格納容器スプレイ配管を通じてスプレイリングから原子炉格納容器内に冷却水を噴霧し、原子炉格納容器内の冷却に使用することができるようになっている。また、冷却コイルを内蔵し、原子炉補機冷却設備により冷却コイルへ冷却水を供給することにより、原子炉格納容器気相部の自然流体冷却で原子炉格納容器内の温度や圧力を低下させる格納容器再循環ユニットや、海水ポンプが機能喪失した場合に海水を原子炉補機冷却設備や格納容器再循環ユニットに注水する移動式大容量ポンプ車を配備している。」と改める。

サ 原決定117頁15行目の「置を」の次に「前者につき各号機当たり5台、後者につき各号機当たり1.3台（予備1台を含む。）」を加える。

シ 原決定122頁11行目の「異常は」を「異常な」に改める。

(2) 新規制基準の合理性について

ア 抗告人らは、①基準地震動の考え方は、地震学者に支持されていない、②原子力規制委員会の田中委員長も新規制基準への適合性の判断がされたとしても、原子力発電所の安全性が担保されるものではないと発言している、③旧耐震基準や改訂耐震指針の下において、短期間に基準地震動を超過する地震が復数発生しているなどとして、基準地震動の考え方は信頼性を欠いており新規制基準が不合理である旨主張する。

イ そこで検討すると、前掲事実(6)(7)及び認定事実ア(イ)aによれば、新規制基準や審査のため内規として用いられる地震ガイドは、独立性を有し、専

門的知識や経験や高い識見を有する原子力規制委員、あるいは、原子力規制委員会から委嘱を受けた外部の専門家等による多数回にわたる議論や検討を経て策定されたものであること、基準地震動の考え方は、改訂耐震指針により、発電用原子炉施設の耐震設計の基準とすべきものとして導入されたものであり、改訂耐震指針においては、「敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある」と想定することが適切な地震動」を基準地震動として策定した上、耐震設計上重要な施設は、基準地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならないとされたこと、改訂耐震指針の下においては、基準地震動は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特定せず策定する地震動について、敷地における解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することとされ、震源を特定して策定する地震動については、地形学、地質学、地球物理学的手法等を総合した十分な活断層調査を行うなど、敷地周辺の活断層の性質や過去の地震の発生状況を精査し、既往の研究成果等を総合検討すること、地震動評価に当たっては、地震発生様式、地震波伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を十分に考慮することとし、策定過程における不確かさ（ばらつき）については、基準地震動の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる不確かさ（ばらつき）の要因及びその大きさの程度を十分踏まえつつ、適切な手法を用いて考慮することとされていたこと、新規制基準の制定等においては、改訂耐震指針における上記のような基準地震動の考え方を基本的に踏襲するとともに（新規制基準においてははその供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震をもって基準地震動としている。）、東北地方太平洋沖地震及びそれに伴う津波等に係る知見等並びに福島第一原発事

故の教訓等を踏まえ、地震関係では三次元の地下構造を反映した地震動評価、サイト敷地内の断層の活動性評価、施設への影響評価等、津波関係では東北地方太平洋沖地震で得られた知見に基づく基準津波の策定、敷地に津波を侵入させないとする安全設計方針の内容等、共通事項としてシビアアクシデント対策設備等に対する要件を検討事項に加えることで安全審査の高度化等が図られたこと（乙200の3、4）、新規制基準には上記の各検討事項を具体化した規定が盛り込まれるとともに、その趣旨を踏まえて発電用原子炉施設の設置許可等の段階の耐震設計方針に関わる審査に活用するための具体的基準を定めた内規として、地震ガイドが策定されたこと、特に、基準地震動については、設置許可基準規則解釈において、「最新の科学的、技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することとが適切なものとする」、「検用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること」、「基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定することともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること」、基準地震動による地震力の算定に当たっては、「十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること」及び「敷地における観測記録に基づくことともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること」などと規定されたこと、以上の事実が認められる。

以上の事実に加えて新規制基準及び地震ガイドの規定内容にも鑑みると、新規制基準における基準地震動の考え方は、発電用原子炉施設の敷地及び敷地周辺の調査を徹底的に行い、最新の科学的技術的知見を踏まえ、各種不確実さも考慮した上で、複数の手法を用いて評価した地震動を多角的に検討し、これを基に、当該発電用原子炉施設の敷地において発生する

ことが合理的に予測される最大の地震動を策定し、その地震動に耐え得る設計を要求することによって、当該発電用原子炉施設にその地震動への耐震性を果たせ、なおかつ、その地震動の予測の限界を率直に認め、基準地震動を超過する地震など想定外の事象が発生し、発電用原子炉施設の健全性が損なわれる事態が生じたとしても、その事態を放射性物質が大量に環境に放出される前に収束させるだけの備えを当該発電用原子炉施設に持たせようという認識に基づくものであることが認められ、このような考え方やそれ自体は、最新の科学的技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害を想定した発電用原子炉施設の安全性の確保を求める原子炉等規制法の趣旨に沿うものであって、何らの不合理な点はない。上記のとおり、基準地震動の考え方は、新規制基準の策定前から発電用原子炉施設の安全審査に用いられてきたものであって、東北地方太平洋沖地震及び福島第一原発事故の教訓等を踏まえ、これらの原因を分析するなどして、新規制基準への取り込みを図ったものであり、その検討過程において、委員や外部の専門家の誰もが基準地震動の考え方に異論を差し挟むことがなかったことが認められるから、一部の地震学者等から基準地震動の考え方に疑問が呈されているということだけで、その合理性が失われることはないというべきである。

また、基準地震動の策定方針をみても、上記のとおり敷地及び敷地周辺について最新の科学的、技術的知見を踏まえた調査を徹底して行うことを前提に、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」を策定し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、兵庫南部地震を契機に震源特性に保るデータが急速に蓄積され、地震学及び地震工学が著しく進歩したことを踏まえて高度化された地震動評価手法である断層モデルを用いた手法に加えて、応答スペクトルに基づく地震動評価という異なる手法による地震動評価も行った上

で設定することとし、これを基本としつつも、後記のとおり敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから、これを補充するものとして、観測記録を基に各種の不確かさを考慮して、「震源を特定せず策定する地震動」を適切に策定することにより、発電用原子炉施設の耐震設計の基準とすべき基準地震動の策定に万全を期することとしたものであるということができ、このようにな新規基準における基準地震動の策定方針それぞれ自体に、何ら不合理な点はないといふべきである。

ウ 抗告人らは、平成17年から平成23年までの間に各地の原子力発電所において基準地震動を超過する事例が5件発生したことをもって、基準地震動の考え方が不合理で信頼性に欠けるものであると主張する。

しかしながら、認定事実カのとおり、上記5件の事例のうち3件は旧耐震指針の下で策定された基準地震動を上回ったものであるところ、そのうち宮城県沖地震の事例及び能登半島地震の事例の2件については、一部の周期帯で基準地震動(S_1 及び S_2)の応答スペクトルを上回ったに過ぎない。また、認定事実カ(ウ)のとおり、宮城県沖地震の事例については、女川原発において基準地震動 S_1 及び基準地震動 S_2 を超える地震動が観測された要因について、宮城県沖近海のプレート間地震の地域的な特性(震源特性)によるものとの分析がされ、能登半島地震の事例については、志賀原発において基準地震動 S_1 及び基準地震動 S_2 を超える地震動が観測された要因について、能登半島地震の地域的な特性(震源特性、敷地地盤の特性)によるものであると分析されている。さらに、上記3件のうちの残りの1件(新潟県中越沖地震の事例)については、柿崎・刈羽原発の敷地において基準地震動 S_2 を大きく上回る地震動が観測されたが、その要因については、新潟県中越沖地震の地域的な特性(震源特性、伝播経路特性、

敷地地盤の特性)、すなわち、新潟県中越沖地震の震源断層面が平均よりも1.5倍大きな地震動を発生させる特徴があること、地震動の伝播過程においても深部地盤における地震基盤面の傾斜によって揺れが2倍に増幅され、さらに浅部地盤における古い褶曲構造の存在によっても揺れが増幅されるという特徴があることによるものとの分析がされている。

他方、上記5件の事例のうち2件は、東北地方太平洋沖地震の事例であって、いずれも福島第一原発及び女川原発において一部の周期帯で改訂耐震指針に従って策定された基準地震動 S_2 を超える地震動が観測されたものであるところ、その要因については、プレート間地震であって、内陸地殻内地震では起こり得ないような非常に大きな領域が連動したことによるものであると分析されている。

以上の事実によれば、上記5件の基準地震動超過事例のうち、宮城県沖地震、能登半島地震及び新潟県中越沖地震の3事例については、いずれも、少なくともその後の科学的技術的知見に照らしてみれば、その地域の特性(震源特性、伝播経路特性又は敷地地盤の特性)についての考慮なしでの前提となる調査及び評価が不十分であったということもできるところ、前記認定のとおり、新規制基準においては、これらの基準地震動超過事例の教訓をも取り入れる形で、基準地震動の策定に当たり地域特性(震源特性、伝播経路特性又は敷地地盤の特性)を十分考慮することを求めるとともに、その前提となる調査及び評価に当たっては最新の科学的、技術的知見を踏まえることを求めており、地震ガイド及び「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」(平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定。同ガイドにおいても、基準地震動の策定等に関する調査に当たっては、可能な限り、最先端の調査手法が用いられていることが重要であるとされている。乙217)においてその趣旨を具体化した詳細な定めがされている。また、東北地方太平洋沖

地震の2事例についても、震源特性についての考慮が十分でなかったことが指摘できる。新規制基準においては、その教訓を取り入れる形で、プレート間地震及びプレート内地震について、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことなど定められ、地震ガイドにおいても、その趣旨を具体化する形で、プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていることを確認することや、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域が設定されていることを確認すること、長大な活断層については、断層間相互作用（活断層の運動）等に関する最新の研究成果を十分考慮して、地震規模や震源モデルが設定されていることを確認することなどが定められている。

以上によれば、新規制基準の策定前において基準地震動を超過する事例が平成17年から平成23年までの6年の間に5件発生した事実をもつて、新規制基準（及びその趣旨を具体化した地震ガイド）における基準地震動の定めが不合理であることの根拠とすることはできないというべきである。

エ 抗告人らは、原子力発電所は、既往最大の値で耐震設計をしたとしても十分ではなく、これを十分に上回る値で耐震設計をすることが求められるのであり、既往地震の平均値を基に耐震設計をするのでは、原子力発電所の安全性は到底確保することができないと主張する。

しかし、前記のとおり、本件改正後の原子炉等規制法は、福島第一原発事故の教訓等に鑑み、発電用原子炉施設等の安全規制に最新の知見を反映

させ、発電用原子炉施設が常に最新の科学的技術的知見を踏まえた基準に適合することを求めるとともに、科学的、技術的手法の限界を踏まえて、想定外の事象が発生して発電用原子炉施設の健全性が損なわれる事態が生じたとしても、放射性物質が周辺環境に放出されるような重大事故が生じないよう、重大事故対策の強化を求めると解されるのであり、このような本件改正後の原子炉等規制法における規制の目的及び趣旨からすれば、原子炉等規制法は、最新の科学的技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害を想定した発電用原子炉施設の安全性の確保を求めると解されるのであり、抗告人らが主張するような既往最大の規模を十分上回る規模の自然災害を想定した安全性の確保を求めると解することではできない。そして、前記イにおいて認定説示した新規制基準における基準地震動の考え方は、上記のような原子炉等規制法の趣旨に適合するものであるから、不合理であるということではできない。

また、前記のとおり、発電用原子炉施設について最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的な予測を超えた水準での絶対的な安全性に準じる完全性の確保を求めることが社会通念となつてきているということもできず、極めてまれではあるが発生すると発電用原子炉施設について想定される原子力災害をはるかに上回る規模及び態様の被害をもたらすような自然災害を含めて、およそあらゆる自然災害についてその発生可能性が奪ないし限りなく等に近くならない限り安全確保の上でこれを想定すべきであるとの社会通念が確立しているということもできない。

抗告人らは、既往地震の平均値を基に耐震設計をするのでは、原子力発電所の安全性は到底確保することができないと主張するが、後記のとおり、基準地震動の策定において経験式を用いる場合には、当該経験式の適用範囲を十分に検討するとともに、経験式が有するばらつきをも考慮すべきであることが、新規制基準の下における地震ガイドにも記載されているとこ

者の手法に基づいて評価した応答スペクトルとを比較した結果、全ての周期で上記設計用応答スペクトルが上回ったため、これをもって敷地ごと地震源を特定して策定する地震動による基準地震動（最大加速度 5.40 cm/s^2 ）とした。なお、上記断層モデルを用いた手法により地震動を評価するに当たっては、地震動の大きさに影響を与えるものとして、①断層の長さ及び震源断層の広がり、②断層傾斜角、③応力降下量、④アスペリティの位置、⑤破壊開始点についてその不確かさを考慮した不確かさ考慮モデルを構築し①～③については独立して、④⑤は、①～③に重畳して考慮）、上記応答スペクトルに基づく手法により地震動を評価するに当たっては、①断層の長さ及び震源断層の広がり、②断層傾斜角、④アスペリティの位置についてその不確かさを考慮している。

そして、原子力規制委員会は、相手方の基準地震動の評価について、本件原子炉施設の敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺において相手方が行った地質及び地下構造の調査方法は、「敷地及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」を踏まえたものとなっており、当該地下構造が地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものである、相手方が同委員会の求めに応じて行った断層等の調査情報の拡充と当該調査結果に基づく評価は、調査地域の地形、地質条件に添じた適切な手法、範囲及び密度で行われた調査に基づき、活断層の位置、形状、活動性を明らかにし、それらの結果を総合的に検討したものである、相手方が行った検討用地震の選定は、活断層の性質や地震発生状況を精査し、既往の研究成果等を総合的に検討することにより検討用地震を複数選定している、などとした上で、各種の不確かさを考慮しつつ適切な方法で立地点の諸特性を十分に考慮して策定しており、新規制基準に適合すると判断している（認定事実オ(ア)ないしエ）。

(イ) 相手方が行った活断層調査について

抗告人らは、相手方が行った活断層調査について、海上音波探査では横ずれ断層を発見することが困難であるほか、本件原子炉施設周辺において活断層が不自然に途切れており、これは海上音波探査の精度が落ちていくことが理由であるから、相手方が行った活断層調査の信用性は乏しく、活断層帯区間や市来断層帯・飯沼海峡中央区間の断層が本件原子炉施設の敷地に向かって伸びている可能性を考慮しなければならぬなど主張する。

相手方の活断層の調査及び評価については、認定事実ウ(ア)のとおり、本件原子炉施設の前面海域にあつては、約 $2\sim 4$ km間隔の格子状に測線を配置し（シングルチャネル方式）及び約 $10\sim 12$ km間隔の格子状に測線を配置して（マルチチャネル方式）海上音波探査を行い、測線の断面図のほか、重力異常調査、文献調査及び本件原子炉施設の敷地を中心とした半径 5 km の範囲における反射法地震探査の結果を斟酌したものであるところ、原子力規制委員会も、適合性審査において、これらの調査結果について相手方から詳細な説明を受けた上で（乙128）、前記のとおり断層の長さの延長を求めるなどしつつも、新規制基準への適合性を肯定する判断をしているのであって、相手方の行った調査の手法、調査の結果及びこれに基づく活断層の評価について不合理な点は見当たらない。

抗告人らは、相手方が調査、評価した本件原子炉施設敷地周辺の主な活断層分布図を見ると、断層の多数は海岸線の近くで途切れてしまっており、断層の空白域が生じていて不自然であると主張する。

確かに、沿岸海域の地質情報には、大型観測船が沿岸に近づけないこと、小型船に積載可能な探査装置では、高品質のデータが取得できない等の問題があり、情報の空白域が存在することや、海域と陸域とで調査手法の違いにより不連続が生じるといった問題点が指摘されている（甲

1 6 9)。しかし、認定事実ウ(7) b)に加えて疎明資料(乙1 2 8, 1 2 9, 1 3 8~1 4 0)及び審尋の全趣旨によれば、相手方は、上記の間題点を踏まえて、本件原子炉施設敷地から5 kmの範囲内について反射法地震探査を陸域から海岸線を跨いで海域まで連続した測線で実施していること、海域に存在する活断層であるF-A断層等や陸域に存在する活断層である五反田川断層等の延長部等については、海上音波探査に当たり、断層の連続性、活動性及び形状等をより詳細に把握する目的で、前記の測線の間に新たに測線を設定して音波探査を実施したこと、重力異常調査の結果によれば、F-A断層やF-C断層等の海域に存在する活断層の敷地側延長部においては高重力異常帯が認められていること(高重力異常帯ほど地下に密度の高い硬い岩盤が標高の高い位置にあり、低重力異常帯ほど硬い岩盤が落ち込み、その上に密度の低い堆積層が溜まっていることを示すとされる。)、変動地形学的調査を行った文献等によれば、敷地近傍には活断層は確認されておらず、また、敷地周辺の活断層は、海域のF-A断層やF-C断層等とはその走行が異なっており(F-A断層やF-C断層等の北東から南西の走行と同じ走行の活断層等は陸域に認められない。)、分布傾向も異なっていることが認められるのであって、これらの事実に鑑みると、相手方らの指摘は、具体的な根拠を欠く可能性をいうものによらず、これをもって相手方の活断層の調査、評価が不自然、不合理であるということとはできない。

また、疎明資料(乙1 2 8)によれば、本件原子炉施設の前面海域は、陸地から沖に向かって地層が緩やかに傾斜し、地層の厚さも変化していることが認められるから、海上からの音波探査による鉛直断面においても、横ずれ断層による地層間の落差の探知は可能であるというべきであり、現に、相手方が他の海域で行った海上音波探査においても、横ずれ断層が探知されていること(乙1 3 0)も踏まえると、横ずれ断層の探

知が困難であるとの抗告人らの主張は採用できない。

(ウ) 平均像を利用することによるばらつきについて

抗告人らは、松田(1975)の関係式によって導き出されたマグニチュードMも、Noda et al.(2002)の方法によって導き出される応答スペクトルも、平均像にすぎず、これらを用いて地震動を評価する場合には、実際の地震動が平均像から最大どの程度かい離するかを考慮しなければならぬところ、新規制基準ではそのような考慮を求めておらず不合理である上、相手方も、上記関係式を用いるに当たって平均像からのかい離の程度を十分に考慮しておらず、地震動が過小に評価されていると主張する。

そこで検討すると、松田(1975)の関係式は、日本全国1 4の地震から得られた観測記録を基に構築された断層の長さや地震の規模マグニチュードM(いわゆる気象庁マグニチュード)との間の経験式であり(乙2 4 3)、Noda et al.(2002)の方法は、主として関東、東北地方に所在する1 0 7地点での観測記録を基に回帰分析を行って提案された地震動の距離減衰式である(前提事実(8)ウ(7))。両関係式とも、過去の一定数の観測記録を基に経験的に構築された関係式という性格上、そこから導き出されるマグニチュードMや応答スペクトルは、実際に起こる地震の平均像にすぎず、実際にはこの平均像からのばらつきが生じるのであって、地震動の策定に当たって経験式を用いる際には平均像からのばらつきを考慮しなければならぬことは、抗告人らの主張するとおりである。地震ガイドにおいても、震源特性パラメータの設定において、「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ていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」とされている。

しかし、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定方針に関し、設置許可基準規則解釈には、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断面モデルを用いた手法による地震動評価について、「なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を十分に考慮すること。」とされ、審査のための内規である地震ガイドにも、「地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要がある。」とされるなど、それぞれの地域で発生する地震の特性を踏まえて地震動を評価するものとされており、経験式から導き出された平均像だけを用いることは予定されていない。このような定めは、いわゆる地震地体構造論に基づき、地震は、世界中のどこでも一様に等質的に発生するものではなく、発生様式や地震波の伝播経路等の特性により、発生する地震の規模や強度、地震波の成分的特徴、観測点における地震動の大きさが異なる、すなわち、地震には地域的的特性があるという考え方に基づくものであると考えられ、兵庫県南部地震のほか、新潟県中越前地震や東北地方太平洋沖地震などの観測記録の分析に基づき最新の科学的根拠に裏付けられた合理的なものであると認められる。したがって、地震動を評価するに当たって経験式を用いる際には、このような地域的的特性を踏まえてなければならないし、経験式から導き出される平均像を用いることによってもなければならないというのが新規制基準の趣旨であって、抗告人が主張するように平均像を用いることによって生じるばらつきを常に誤差の最大値ないし平均像からのかい離の最大値を採用する方向で考慮しなければならない趣旨であると解されない。そもそも、上記関係式に

よる平均像とは、それらの関係式が構築される基となった観測記録が得られた各地点で発生する地震全体の平均像のことにほかならず、当該地となった地震に係る地震発生様式や震源特性、伝播経路特性、敷地地震の特性（地域的特性）等が平均像からのばらつきを生じさせる主たる要因となっているのであるから（甲299）、抗告人らの主張を前提とすれば、本件原子炉施設の存する地域とは特性が異なる他の地域で発生する地震に基づいて地震動の評価を求めることにもなかりかねないこととなつて、新規制基準の上記趣旨に反することとなる。

したがって、抗告人らの上記主張は採用できない。

また、松田(1975)の関係式は、先行する研究の成果により明らかになされた、地震動をもたらず益みエネルギーの大小は断層のディメンジョン（大きさ）の大小に反映しているという知見を踏まえて、経験的に構築されたものである（乙243）ところ、抗告人らの指摘するとおり、震源断層面の長さや断層面の長さのかい離や震源特性（固着の程度、アスペリティ）によって必然的にばらつきが生じるものではある。しかし、疎明資料（乙38、244）によれば、松田(1975)の関係式は、地表変動、余震分布、断層の現地調査、地震学的調査結果等のデータを基に推定した震源断層面の長さを上を用いている関係式とよく整合し、特にマグニチュードMが6ないし6.5以上の比較的大きい地震でデータをよく満足するとされ、さらに、上記14地震について平成15年に気象庁によって再評価されたマグニチュード(M)を用いると、そのデータは上記関係式の構築当時よりもよく整合することが明らかとなつていること（乙244）が認められる。

また、Noda et al. (2002)の方法についても、地震調査が十分にされた岩盤における観測記録を用いてスペクトルを回帰分析して得られた経験式であり、地震規模（マグニチュード）と等価震源距離を想定し、解放

基礎表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを推定するものである。Noda et al. (2002)の方法は、その評価方法からして、震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性の影響を細かく評価することとができず、そのこともあって必然的にばらつきが生じるものであるものの、等価震源距離の想定や内陸地殻内地震の補正係数や当該敷地における観測記録に基づく補正係数を用いることにより、地震の分類に従った震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性を考慮することができるものとされている。

以上のとおり、松田 (1975) の関係式も Noda et al. (2002)の方法も、平均像を求める経験式としての有用性が一般的に承認されているものであって、これらの経験式を用いつつも、経験式としての限界を踏まえた上で、最新の科学的技術的知見を踏まえ、十分な調査に基づいて、震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性を考慮して、地震動を評価することが、最新の科学的技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の地震動を想定した発電用原子炉施設の安全性の確保を求めるという原子炉等規制法及び新規規制基準の趣旨に照らして不合理ということではできない。

そうであるところ、前掲事実(8)ウ(イ)のとおり、本件原子炉施設敷地ににおける観測記録に基づいて解析した解放基礎波の地震動(はざどり波)の応答スペクトルと Noda et al.(2002)の方法を用いて導かれた応答スペクトルの比率が原決定別紙図④のとおり、おおむね全周期帯で1.0を下回る傾向となっていると認められる上、相手方は、内陸地殻内地震の補正係数や当該敷地における観測記録に基づく補正係数を用いていないというのであるから、相手方が応答スペクトルの手法に基づいて評価した地震動が直ちに過小であるということとはできない。

原告人らは、本件原子炉施設において観測された地震の観測記録に基

づく応答スペクトルと Noda et al.(2002)の方法を用いて導かれた応答スペクトルの比率と、全国の内陸地殻内地震の平均的な応答スペクトルと Noda et al.(2002)の方法を適用して得られる応答スペクトルの比率(内陸補正係数)を比べてみると、前者の比率は後者に比べて短周期側で上回っており、本件原子炉施設近傍で発生する地震の特性は、むしろ内陸地殻内地震としては全国の平均より大きいものと評価すべきであって、内陸補正係数による補正はできないというべきであるから、内陸補正係数による補正を行わないことは、安全側に評価したことにはならないのであり、さらに、本件原子炉施設敷地の観測記録に基づく平均応答スペクトルを基準にして個々の観測記録の応答スペクトルが短周期側で上側へ2倍以上ばらつきについているのであり、このばらつきは地域性を除去した後の偶然変動に伴うものであるから、この偶然変動に伴うばらつきをも考慮すべきであると主張する。

確かに、疎明資料(甲209)に加えて、後記のとおり平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録に基づく検討結果からも、原告人らの主張するとおり、本件原子炉施設敷地周辺は、内陸地殻内地震としては全国的な平均像よりも大きな地震動となる地域的な特性の存在がうかがわれるところである。

しかしながら、上記のとおり、相手方は応答スペクトルに基づく地震動の評価において Noda et al. (2002)の方法を適用するに当たり内陸補正係数を用いていないのであって、このことにより本件原子炉施設の存する地域の上記特性をも考慮したものであるということができる。これに加えて、上記のとおり、本件原子炉施設において観測された地震の観測記録に基づく応答スペクトルの Noda et al.(2002)の方法を用いて導かれた応答スペクトルに対する比率は、おおむね全周期にわたり1.0を下回っていることからすれば、原告人らの主張する偶然的な不確定性に伴うばら

つきをしんしゃくしても、相手方が Noda et al.(2002)の方法を用いて行った応答スペクトルに基づく地震動の評価が直ちに過小なものとなつていくということではできないのであり、相手方が行った応答スペクトルに基づく手法による地震動の評価は、設置許可基準規則解釈及び地震ガイドの趣旨に沿うものといふべきである。

(四) 応答スペクトルに基づく地震動評価について

地震ガイドでは、応答スペクトルに基づく地震動の評価過程における不確かさについて、地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されている必要があるとされているところ、相手方は、応答スペクトルに基づく手法において、断層傾斜角の不確かさを考慮したケース、断層の長さ及び震源の広がり不確かさ、アスペリティの位置の不確かさを考慮したケースについても地震動評価を行い、アスペリティの位置についてはアスペリティを本件原子炉施設の敷地近傍に設定することによつて等価震源距離を短くするなどし、これらの応答スペクトルを包絡するものとして設計用応答スペクトルを設定しており、他方で、内陸補正係数を適用していない(乙1の3の3)。

抗告人らは、不確かさを考慮して相手方が策定したという応答スペクトルによる地震動の大きさは、不確かさを考慮していない場合と大差がなく、平均像を用いることによる誤差が数倍に及ぶことに照らせば、ほとんど意味がなく、地震動を過小評価していることに変わりはないなど主張するが、後記(六)においても説示するとおり、相手方がした不確かさの考慮は、地震ガイドの趣旨に照らして不合理ということではできず、抗告人らの上記主張は、その前提とする平均像に係るばらつき等の考慮点において、採用することができないといふべきである。

以上のとおり、相手方の応答スペクトルに基づく地震動評価は、検討用地震に係る地震規模の設定、距離減衰式の選定及び地震伝播特性(サ

イト特性)の評価等のいずれの過程についても、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらない。

なお、相手方は、応答スペクトルに基づく地震動評価において、地震規模を松田(1975)の関係式を用いて評価した上、距離減衰式として Noda et al.(2002)の方法を用いており、経験式を重畳的に用いて評価しているが、各経験式が有する偶然的不確定性に伴うばらつきは、経験式を重畳する過程で相殺される部分も存すると考えられる上、前記のとおり、誤差の最大値ないし平均像からのかい離の最大値を重畳する方向で考慮することは、地域的特性を踏まえた地震動評価の観点からも明らかに不合理といふべきことに加えて、上記のとおり、相手方の検討用地震に係る地震規模の設定、距離減衰式の選定及び地震伝播特性(サイト特性)の評価等のいずれの過程についても、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらないのであるから、相手方の応答スペクトルに基づく地震動評価が松田(1975)の関係式ほかの経験式を用いていることをもつて直ちに過小評価となつていないといふこともできない。

(六) 断層モデルを用いた手法による地震動評価について

a 地震波の伝播に関する相手方の考え方について

抗告人らは、相手方が主張する地震波の伝播モデル(観測点の地震動は、震源からの直線距離を伝播する地震波より、地下深くの岩盤を伝播し、観測点付近において鉛直方向に入射して行く地震波が支配的になるというもの)は誤りであると主張する。

相手方が主張する地震波の伝播モデルは、一般に、①地震波は、硬い地盤ほど速く伝播する、②地盤は深くなるにつれて硬い岩盤となる、という知見を前提にしており(乙42)、このような知見を前提にするると、ある観測地点における地震波は、震源から様々な経路で到達する地震波により構成されるものの、震源から発生して地下深くの硬い

岩盤を高速で伝播して当該観測地点の直下に達した後鉛直方向に当該観測地点に到達する波が支配的となる傾向があるということができるのであるから、相手方が主張する地震波の伝播モデルには相応の根拠があると認められる。

原告人らは川内1号機と川内2号機で観測された地震動には最大で2倍程度の加速度の差が生じているものがある」と主張するが、その観測データ(乙120・34～36頁)の加速度を仔細にみても、有意な差であるとは認められない。また、原告人らは、浜岡原発5号機の地震動の増幅を指摘するが、前提事実(8)イ(ウ)のとおり、相手方は、本件原子炉施設の敷地地盤で得られた地震観測記録に基づき、地震波の到来方向につき特異な増幅傾向はどの方向にも認められないこと、及び敷地の振動特性の把握と独立行政法人防災科学技術研究所の強震観測網による本件原子炉施設敷地近傍及び周辺の観測点における地震動の増幅特性との比較検討により、本件原子炉施設敷地の地盤において地震動の顕著な増幅傾向が認められないことなどを確認しているのであるから、原告人らの上記指摘は当たらないといえるべきである。

b 本件震源モデルにおける不確かさの考慮

(a) 相手方による基本震源モデルの構築は、前提事実(8)イ(a)のとおり、①相手方の調査の結果や地震調査委員会の知見を踏まえた活断層の長さ及び幅の設定、②平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に算出された平均応力降下量及びアスベリテリイ実効応力の設定、③上記①、②の値等を基に原決定別表②の式(1)ないし(3)を用いた震源パラメータの設定等の過程を経て行われている。

この基本震源モデルにおける検討用地震の断層の長さは、相手方が行った調査の結果と比較して、市来断層帯市来区間につき6.3km、浜断層帯飯区間につき2.2.6km、市来断層帯飯海峡中央区間

につき2.2.4km長く設定され、震源発生層の下端については、気象庁一元化震源のD95%の深さが約1.3kmのところを2kmの余裕を持たせて1.5kmと設定されている。応力降下量については、強震動予測レンジによりならず平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に算出されているが、この値を基に算出された短周期レベルAの値は、上記のとおり相手方が設定した断層の長さなどから強震動予測レンジを用いて算出された短周期レベルAの値より約1.5～1.6倍大きいものとなっている(なお、断層の長さを相手方が調査した値を用いた場合には、約2.2～3.0倍となる。) (前提事実(8)イ(a)、認定事実ウ(b)(b))。

(b) また、相手方は、前提事実(8)イ(b)のとおり、上記①につき、断層帯飯区間の断層の長さを2.1km延長し、上記②につき、アスベリテリイ実効応力及び背景領域実効応力の値を1.25倍にしたほか、さらに、断層傾斜角を60度とした不確かさ考慮モデルを構築している。なお、アスベリテリイの位置は、本件原子炉施設の敷地に最も近い位置に、破壊開始点は、アスベリテリイの破壊が本件原子炉施設の敷地に向かう方向に設定しており、これらのパラメータは、断層の長さの不確かさを考慮するケース、応力降下量の不確かさを考慮するケース、断層傾斜角の不確かさを考慮するケースにそれぞれ重畳して考慮されている。

こうした不確かさを考慮するケースのうち、応力降下量の不確かさを考慮するケースでは、短周期レベルAの値で見えてみると、基本震源モデルの短周期レベルAの1.25倍であり、さらに、鹿児島県北西部地震の観測記録を基に算出された値を用いずに上記のとおり相手方が設定した断層の長さなどから強震動予測レンジを用いて算出された短周期レベルAから見ると、約1.8(1.25×1.8)

5) ~ 2.0 (1.25 × 1.6) 倍となっている。

(c) 断層モデルを用いた手法に関し、設置許可基準規則解釈には、「基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置、大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方や及び解釈の違いによる不確かさ）については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。」との定めがあるところ（地震ガイドの定めもほぼ同旨）、上記(a)(b)のとおり、相手方は、基本震源モデルの構築に当たり、活断層の長さについては、相手方の詳細な調査結果にも関わらず、地震調査委員会(2013)の知見を採用し、応力降下量も強震動予測レシドを用いて得られる値を用いるのではなく、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に算出された値を採用している。さらに、不確かさ考慮モデルでは、一部の断層帯について断層の長さを延長したり、あるいは、応力降下量の値を割増しするなどして、地震動の大きさに大きな影響を与える短周期レベルAの値でみたととき、基本震源モデルの強震動予測レシドを用いた計算よりも約1.8~2.0倍の保守性を確保しているのであり、こうした相手方の断層モデルを用いる手法における不確かさの考慮は、上記において見て見た新規制基準の定めの趣旨に適合していると認められる。

(d) 本件震源モデルにおいて相手方が設定した活断層の長さについては、原告人らは、地震調査委員会は、市来断層帯市来区間については、重力量常の存在を認めてより西方に断層を伸ばし、氈断層帯区間及び市来断層帯海峡中央区間については、断層の運動を認めたこ

とによるものであるから、地震調査委員会(2013)の知見に基づいて活断層の長さを評価するのは当然であり、これを考慮するのは不確かさを考慮したことにはならないと主張する。

しかし、相手方の行った調査の手法、調査の結果及びこれに基づく活断層の評価について不合理な点が見当たらないことは、前記(イ)において説示したとおりであるが、仮に原告人らが主張するように地震調査委員会(2013)の知見に基づく断層長さの評価の方が合理的であるといえども、相手方は、検討用地震の震源断層の長さとして地震調査委員会の評価値を採用している（氈断層帯区間については不確かさの考慮として更にその長さを延長している。）のであるから、断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価における基本震源モデルの設定等が不合理であるということではできない。したがって、原告人らの上記主張は採用できない。

また、原告人らは、松田(1975)の関係式を構築する基となった地震データのうち震源断層面の長さが地表に表れた断層の長さの約3倍になったものもあるもので、本件においても同程度の断層の長さを選定する必要があると主張するが、相手方は、前記認定のとおり詳細な調査を行って震源断層の長さを評価した上、より保守的な設定となるよう地震調査委員会(2013)の知見に基づく評価値を採用したものであるから、原告人らの上記主張は、その前提を欠くものとして、採用できない。

なお、原告人らは、相手方が地震発生層の設定において依拠した気象庁一元化震源のデータは1997年（平成9年）以降14年間のものでしかないから、あてにならないと主張するが、味明資料(乙120)によれば、同データの上記14年間の地震総数は4万3000余であるから、これを基に算定されたD95%の値は相応の信

類性を有するものということができる上、相手方は、平成9年に発生した鹿児島県北西部地震の臨時余震観測データの分析等からも地震発生層の厚さを約11kmと評価しているものであるから、原告人らの上記主張は採用することができない。

(e) 本件震源モデルの形状等について

原告人らは、相手方が設定した四角形の断層モデルが不自然な形状であると主張する。

地震ガイドによれば、震源として策定する断層の形状等の評価につき、内陸地殻内地震等について、各種の調査及び観測等により震源として策定する断層の形状等の評価が適切に行われていることを確認するとされているところ、震源断層の正確な形状を把握することは、現在の科学的、技術的知見の下では困難である上、そもそも、断層モデルを用いた手法は、モデルに基づく強震動予測手法であるから、モデルの構築においてある程度の単純化を行うことはモデルの性格上避けられないものであるところ、相手方が採用した形状の断層モデルは、断層モデルを用いた手法を適用する場合において、一般的に採用されているものである(甲300, 305, 乙37の2等)。また、アスペリティの形状の設定についても、アスペリティが地震動の評価に影響を与えるのはその位置、大きさ及び応力降下量等であって、その形状は地震動の評価に大きな影響を与えられは考えられない上、アスペリティの形状を四角形で設定する評価方法の妥当性は、地震調査研究推進本部等において検証されている(乙42)。したがって、相手方が断層モデルを用いた手法による地震動の評価に当たり、震源断層やアスペリティの形状を四角形に設定したことをもって、相手方の上記評価が不合理であるということはできず、原告人らの上記主張は採用できない。

また、原告人らは、能登半島地震や新潟県中越沖地震において、複数のアスペリティでの応力降下量が異なっていたという知見があり、実際に発生する地震においては、複数のアスペリティの応力降下量が全て同一であることはなく、一つのアスペリティの応力降下量が他よりも相当大きくなることもあり得るのであるから、本件においても、複数のアスペリティにつき異なる応力降下量を割り付けるときであり、また、地震動の大きさはアスペリティとの距離にも大きく左右されることからすれば、原子力発電所の敷地に最も近いアスペリティに格段の応力降下量を割り付けた震源モデルが策定されなければならないと主張する。

しかし、相手方は、基本震源モデルにおいて複数のアスペリティを設定している上、そのいずれにも、アスペリティ応力降下量として、検討用地震の震源断層を含む地域の特性を反映するものとして、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に評価された値を設定しているものであり、当該応力降下量の評価が不合理といえないことは、後に就示するとおりである。また、複数のセグメントが同時に動く場合の地震動の想定において、全てのセグメントでの平均応力降下量を一定にして算出するとの知見(甲17, 305)もあるところであるから、相手方のアスペリティ及びアスペリティ応力降下量の設定が不合理であるということとはできない。したがって、原告人らの上記主張を採用することはできない。

(f) 基本震源モデルにおける平均応力降下量とアスペリティ実効応力について

原告人らは、相手方が平成9年5月鹿児島県北西部地震の平均応力降下量やアスペリティ実効応力を算出する際に参照した「菊地・山中(1997)」の知見による地震モーメント M_0 の値は、他の解析機

関の算出した値と比べて小さく、相手方は要素地震の地震モーメント M_0 に「the Global GMT Project」という解析機関が明らかにした数値を採用しているのであるから、上記地震の平均応力降下量やアスペリティ実効応力を算出する際にも、同機関が明らかにした地震モーメント M_0 の数値を採用すべきであり、そうであれば、相手方が上記地震の平均応力降下量とすべき値は25.1MPaであって、相手方が採用した15.9MPaは明らかに過小であり、市来断層帯市来区間の震源モデルにおいては、アスペリティ断層面積比が36.5%と平均値(15~2.7%)を大きく上回ってしまっているなどと主張する。

相手方が基本震源モデルにおいて平均応力降下量及びアスペリティ実効応力として設定した値は、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に「菊地・山中(1997)」において評価された地震モーメント(M_0)等の震源パラメータの値に基づくものであるところ、疎明資料(乙248の2)及び審尋の全趣旨によれば、「菊地・山中(1997)」は、上記地震の観測記録に基づき、震源断層面を詳細にモデル化するなどとして上記地震の地震モーメント(M_0)等の震源パラメータを評価したものであって、その過程に不合理な点は見いだせない上、前掲事実(8)の(a)とおり、相手方が基本震源モデルに基づいて設定した震源パラメータについて上記地震の余震を要素地震として経験的グリーン関数法による地震動評価を行ったところ上記地震で得られた本件原子炉施設敷地の観測記録をおおむね再現することができたというのであり、他方で、抗告人らが採用する「the Global GMT Project」の解析の方がより合理的であることを裏付ける疎明資料はなく、また、その他の解析機関の解析がより合理的であることを裏付ける疎明資料もないのであるから、相手方の設定した

値が他の解析機関が示した数値を下回っていることの一事をもって、相手方の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の設定が不合理であるということはできない。

また、相手方は、要素地震として昭和59年8月15日九州西側海域地震の観測記録を用いた上、その地震モーメント(M_0)として上記「the Global GMT Project」が解析した値を採用しているが、相手方が上記値を採用したのは、他に適切な知見が存在しなかったことによるものであるところ、上記機関の解析が不合理であることを、うかがわせる疎明資料はなく、他方で、相手方が要素地震として適切な地震観測記録が得られている上記地震を採用したことが不合理であるということではなく、その結果、検討用地震の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の算定の基となった地震モーメント(M_0)と要素地震の地震モーメント(M_0)とが異なる解析機関等の評価によるものとなったとしても、そのことから直ちに相手方の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の設定が不合理であるということはできない。

さらに、検討用地震の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力として上記値を採用した結果、検討用地震のうち市来断層帯市来区間の震源モデルにおいてアスペリティ断層面積比が36.5%となっており、平均値(約22%ないし15~2.7パーセント)とされる。甲17を上回ることもあったとしても、以上認定就示したところに加えて、地震動の想定に当たって、内陸地殻内地震については、上記アスペリティの面積比が拘束条件にならないなどの知見もある(甲17)ことにも鑑みると、相手方の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の設定が直ちに不合理であるということとはできない。

なお、相手方は、検討用地震としての市来断層帯市来区間、断層

層帯区間及び市来断層帯瀬海中央区間のいずれについても、それぞれ断層の断層の所在地のみならず、断層長さ（断層面積）が異なるにもかかわらず、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の評価値、すなわち、上記地震の震源断層に係る評価値をそのまま震源パラメータとして設定しているところ、抗告人は、震源特性にはばらつきがあるものであるから、上記地震の応力降下量が本件原子炉施設周辺の断層で生じる応力降下量と同じになるはずがないなどと主張する。

この点、地震ガイドによれば、震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」（強震動予測レシビ）等の最新の研究成果を考慮し設定することを確認するとされているところ、前提事実(8)ア(イ)、同(イ)、認定事実(イ) b、疎明資料（甲17）及び審尋の全趣意によれば、強震動予測レシビは、地震調査委員会において実施してきた強震動評価に関する検討結果から、強震動予測手法の構成要素となる震源特性、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証の現状における手法や震源特性パラメータの設定に当たったの考え方について取りまとめたものであり、震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立することをめざしたものとされていること、強震動予測レシビによれば、震源断層の面積が大きい地震については、震源断層の面積（S）から、入倉・三宅（2001）の経験式を用いて地震モーメント（Mo）を設定した上、当該地震モーメント（Mo）から塩ほか（2001）の経験式を用いて短周期レベルA（短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル）を設定し、当該地震モーメント及び短周期レベルAから理論式を用

いて平均応力降下量及びアスペリティ実効応力を設定するものとしてられていること、相手方は、強震動予測レシビの方法によらずに、前記のとおり平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の評価値をそのまま各検討用地震の平均応力降下量及びアスペリティ実効応力として設定した上、当該平均応力降下量及びアスペリティ実効応力から理論式（原決定別表②の式(1)ないし(3)）を用いて地震モーメント（Mo）、短周期レベルA等のパラメータを設定していること、相手方が上記のような設定方法を採用したのは、平成9年5月鹿児島県北西部地震が本件原子炉施設周辺における近年の被害地震として規模が大きいためであったこと、同地震の震源域と検討用地震に係る震源断層は、いずれも、本件原子炉施設が位置する九州地方南部及びその周辺海域として、共通の震源特性を有するものと考えられること、強震動予測レシビを用いて震源断層のパラメータを設定した場合よりも保守的な評価となること、などを考慮したことによるものであること、その結果、認定事実(イ) bのとおり、各検討用地震につき、強震動予測レシビの方法を用いた場合と比べて、地震モーメントの値が約1.9～2.4倍大きくなり、また、短周期レベルAの値が約1.5～1.6倍大きくなっていること、以上のとおり認められる。

地震ガイドによれば、地震動評価に当たっては、敷地における観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要があるとされているところ、前提事実(8)ア(イ)及び認定事実(イ) aのとおり、本件原子炉施設が位置する九州地方南部は、地震発生状況やG P Sの観測結果（地殻変動）の傾向によると、引張応力場であって、正断層型及び横ずれ断層型の地震が多く発生し、逆断層型

の地震が少ないという地域的な特性（震源特性）があるとされており、本件原子炉施設周辺で発生する内陸地殻内地震についても、正断層型及び横ずれ断層型が主体であることが確認されていることから、相手方が、平成9年5月鹿児島県北西部地震の震源域と検討用地震に係る震源断層がいずれも本件原子炉施設が位置する九州地方南部及びその周辺海域として共通の震源特性を有するものと考えたことが不合理であるということはできない。また、上記のとおり強震動予測レンジが震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための手法ではあるものの、強震動予測に直接影響を与える短周期領域における加速度震源スペクトルのレベルである短周期レベルAの設定に当たり2段階の経験式を用いるものとされているところ、前記のとおり、本件原子炉施設敷地周辺は、内陸地殻内地震としては全国的な平均像よりも大きな地震動となる地域的な特性の存在がうかがわれるのであるから、強震動予測レンジの手法による2段階の経験式を用いずに平成9年5月鹿児島県北西部地震の震源特性を表す平均応力降下量及びアスペリティ実効応力を採用したことは、その地域における特性を考慮した評価とすることができる（前記のとおり、相手方の設定した短周期レベルAが強震動予測レンジの方法（経験式）を用いた場合と比べて約1.5～1.6倍大きくなっている。）。そうであるとなれば、相手方が、各校討用地震のいずれについても、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の評価値をそのまま震源パラメータとして設定したことをもつて、基本震源モデルにおける震源パラメータの設定が不合理であるということとはできない。

したがって、抗告人らの上記主張も採用できない。

(g) 不確かさの考慮モデルにおける応力降下量について

抗告人らは、壇ほか(2001)の経験式（地震モーメント M_0 と短周期レベルAの関係式）は、国内地震データを一部含むものの、大半は北米大陸の地震データを基に作成されており、その結果、同関係式を用いて国内の断層面積から地震規模を推定すると、他に提唱されている関係式よりも過小に算出されることが指摘されている上、そのデータにはもともと平均像からのばらつきがあって、平均値の3倍程度の値を示すものがあるとして、相手方が策定した不確かさの考慮モデルのうち、応力降下量の不確かさを考慮したケースにおけるアスペリティ実効応力や背景領域実効応力の値が、基本震源モデルの値の1.25倍程度では不十分であると主張する。

地震ガイドによれば、アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認するとされており、これは、新潟県中越沖地震の震源断層面における短周期レベルAが既往の経験式（壇ほか(2001)の経験式）を用いて評価した場合と比べて約1.5倍の大きさとなったことを踏まえたものである（認定事実カウ）。そうであるところ、前記のとおり、相手方は、基本震源モデルの策定においては、各校討用地震の短周期レベルAにつき、壇ほか(2001)等の経験式を用いずに、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の評価値に理論式を適用して地震モーメント M_0 及び短周期レベルAを設定した上、当該短周期レベルAが当該地震モーメント M_0 に壇ほか(2001)の経験式を適用して得られる値の約1.2倍となることから、不確かさの考慮において短周期レベルAが上記地震モーメント M_0 に壇ほか(2001)の経験式を適用して得られる値の1.5倍となるよう、上記短周期レ

レベルAの値を1.25倍に設定したものであること、その結果、相手方が不確かさの考慮モデルにおいて設定した短周期レベルAは、上記地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力を用いずに弾振動予測レシポの方法を用いた場合と比べて、約1.8～2.0倍大きくなっていること、以上のとおり認められる。

そして、塩ほか(2001)の経験式の基となったデータの状況は、原決定別紙図④のとおりであるところ、同図をみると、データは、おおむね平均値の1/2～2倍に分布していることが認められること、認定事実ウ(イ)a、同(ウ)b(c)、同カ(ウ)によれば、新潟県中越沖地震は、圧縮応力場の働くひずみ集中帯で発生した逆断層型の地震であるところ、本件原子炉施設の周辺地域は、引張応力場であって、当該地域で発生する内陸地殻内地震は、正断層型及び横ずれ断層型が主体であることが確認されていること、短周期レベルAについては、内陸地殻内地震の断層型によって異なることの知見が得られており、逆断層型の地震の短周期レベルAは、塩ほか(2001)による内陸地殻内地震の平均値より大きく、横ずれ断層型の地震の短周期レベルAは小さいとされ、また、正断層型の地震の短周期レベルAは、塩ほか(2001)による内陸地殻内地震の平均値よりやや小さいかほぼ同じとされていること、本件原子炉施設敷地周辺は、内陸地殻内地震としては全国的な平均値よりも大きな地震動となる地域的な特性の存在がうかがわれ、また、平成9年5月鹿児島県北西部地震の震源特性を表す平均応力降下量及びアスペリティ実効応力を用いて理論式により短周期レベルAを設定したことによって、上記の地域的な特性を考慮した評価がされているということができるところ、以上のとおり認められる。これらによれば、相手方が応力降下量の不確かさの考慮にお

いて短周期レベルAを上記のとおり基本震源モデルにおける設定値の1.25倍に設定する方法を用いたことは、地震ガイドの前記趣旨に照らして、不合理ということができず、

原告人らは、佐藤(2010)の知見によれば、平成9年5月鹿児島県北西部地震における短周期レベルAは、横ずれ断層型の地震の短周期レベルAの平均値よりも小さいとされているにもかかわらず、相手方が、上記知見を援用して、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基にした評価値から導き出している短周期レベルAの値が、塩ほか(2001)の経験式の約1.2倍(不確かさ考慮モデルでは約1.5倍)と主張するのは矛盾があるなどと主張するが、相手方が設定した平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の値は、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に「菊地・山中(1997)」において評価された地震モーメント(Mo)の値に基づいたものであるのに対し、佐藤(2010)の知見は、このMoの値を用いて短周期レベルAを導き出しているものではないのであるから、相手方の短周期レベルAの設定は、佐藤(2010)の知見となんら矛盾するものではない上、「菊地・山中(1997)」は、上記地震の観測記録に基づき、震源断層面を詳細にモデル化するなどして上記地震の地震モーメント(Mo)等の震源パラメータを評価したものであって、その過程に不合理な点が見いだせないことは、前記説示のとおりであるから、原告人らの上記主張は、採用することができない。

また、原告人らは、地震ガイドの趣旨からすれば、平均応力降下量の不確かさを考慮するケースでは、基本震源モデルで確定させたパラメータのうち短周期レベルAと平均応力降下量を1.5倍すべきであると主張するが、前記のとおり、新潟県中越沖地震で得られた知見は、震源特性として、短周期レベルAが、既往の経験式を用

いて得られる値の1.5倍程度になつていたといふものであり(認定事案カ(ウ))、これを踏まえて、地震ガイド3.3.2.(4)①②)は、アスペリティの応力降下量(短周期レベル)については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認する旨規定したものであるところ、前記のとおり、相手方は、平均応力降下量の不確かさの考慮において、平均応力降下量及び短周期レベルAが平成9年5月鹿兒島県北西部地震の観測記録を基に評価された地震モーメント(M₀)の値に既往の経験式(種ほか(2001)の経験式)を適用して得られる値の1.5倍となるように、短周期レベルAを上記のとおり基本震源モデルにおける設定値の1.25倍に設定する方法を用いたものであり、しかも、上記地震モーメント(M₀)の値は、強振動予測レシビの定める経験式(入倉・三宅(2001)の経験式)を用いた方法による場合と比べても、約1.9~2.4倍大きくなっているといふのであるから、相手方の平均応力降下量の不確かさの考慮は、地震ガイドの趣旨に照らしても、不合理といふことにはできない。

なお、相手方が、各検討用地震のいずれについても、平成9年5月鹿兒島県北西部地震の観測記録を基にした平均応力降下量及びアスペリティ実効応力の評価値をそのまま震源パラメータとして設定したことをもって、基本震源モデルにおける震源パラメータの設定が不合理であるといふことはできないことは、上記(イ)において認定説示したとおりである。

また、前提事案(8)ウ(イ)bのとおり、相手方によるその他の不確かさの考慮(断層傾斜角の不確かさ、アスペリティの位置の不確かさ及び破壊開始点の不確かさ)についても、新規制基準ないし地震ガイドの趣旨に照らして不合理といふことはできない。

したがって、抗告人らの上記主張も採用できない。

(b) 抗告人らは、相手方が基本震源モデルに基づいて設定した震源パラメータについて、平成9年5月鹿兒島県北西部地震の余震を要素地震として、経験的グリーン関数法による地震動評価を実施した再現スペクトルをみると、E-W(東西)方向について、観測記録は上記再現結果の数値の2~3倍の加速度に達しており、おおむね再現できていないと到底いえず、このことは、経験的グリーン関数も含む断層モデルを用いた地震動の評価が信頼性を有しない手法であることを示しているなどと主張する。

前提事案(8)ウ(イ)及び疎明資料(甲17、乙120)並びに審尋の全趣旨によれば、相手方は、地震動の減衰評価について、経験的グリーン関数法による評価と長周期帯に理論的方法を適用したハイブリッド合成法による評価を行っていること、経験的グリーン関数法は、想定する断層の震源域で発生した中小地震の波形を要素波(グリーン関数)として、想定する断層の破壊過程に於いて足し合わせる方法であつて、あらかじめ評価地点で適当な観測波形が入手されている必要があるとされ、理論的方法は、地震波の伝播特性と表層地盤の増幅特性を弾性波動論により計算する方法であつて、震源断層の不均質特性の影響を受けにくい長周期領域については評価し得るものの、短周期地震動の生成に関する破壊過程及び地下構造の推定の困難さのため、短周期領域についての評価は困難になるとされ、ハイブリッド合成法は、震源断層における現象のうち長周期領域を理論的方法、破壊のランダム現象が卓越する短周期領域を半経験的方法(経験的グリーン関数法又は統計的グリーン関数法)でそれぞれ計算し、両者を合成する方法であつて、広帯域の評価が可能であるとされること(甲17)、地震ガイドにおいては、経験的グ

グリーン関数法を適用する場合には、観測記録の得られた地点と解放
基礎表面との相違を適切に評価する必要があり、要素地震について
は、地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメ
ータの設定が妥当であることを確認するとされていること、相手方
は、経験的グリーン関数法の適用に当たり、要素地震として、適切
な観測記録が得られており、かつ、本件原子炉施設敷地との位置関
係が検射用地震とほぼ同じ方向で、地震発生様式及び断層型も同じ
であって、検射用地震の規模に対して適切な規模と考えられる昭和
59年8月15日九州西側海城地震を選定したこと、相手方は、平
成9年5月鹿児島県北西部地震の余震を要素地震として経験的グリー
ン関数法を用いて上記地震（本震）の再現性を確認したところ、
観測記録をおおむね再現することができたことから、これらの地震
の主なパラメータ（アスペリティ実効応力等の主な震源パラメータ
及び本震と余震との比等）を用いて、経験的グリーン関数法による
地震動評価を行ったこと、以上のとおり認められる。

そうであるとするれば、相手方の経験的グリーン関数の適用を含め
た地震動の減衰評価は、地震ガイドの趣旨に添うものというべきで
あって、経験的グリーン関数を適用した平成9年5月鹿児島県北西
部地震の再現結果に抗告人らが主張するような点がみられるとして
も、全体的な再現性を肯定し得るものである（乙120）ことにも
鑑みると、経験的グリーン関数そのものの信頼性ないし平成9年5
月鹿児島県北西部地震の震源パラメータの設定等の合理性を直ちに
否定するものということはできず、相手方の経験的グリーン関数を
用いた地震動の評価が不合理であるということとはできない。

c. 小括

以上見てきたとおり、相手方の断層モデルを用いた手法による地震

動評価は、基本震源モデルにおける震源パラメータの設定、不確かさ
の考慮、地震動の減衰評価等のいずれの過程についても、新規制基準
及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらない。

(4) 海洋プレート内地震の考慮について

抗告人らは、相手方が海洋プレート内地震を考慮していないと主張す
る。

認定事実ウ(7)aによれば、相手方は、本件原子炉施設敷地周辺におけ
る地震の発生状況等の調査結果によれば、プレート間地震及び海洋プレ
ート内地震が発生する位置から本件原子炉施設までの距離が100km位
以上離れており、これらの地震が本件原子炉施設の敷地に大きな影響を
与えるものではないと判断して検射用地震としなかったものであるこ
と、海洋プレート内地震のうちスラブ内地震（海溝軸付近から陸側で発
生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震」）の影響は、火山フロント
の前弧側と背弧側で大きく異なっており、前弧側の固いプレート内では
地震波の減衰が小さいため、広範囲にわたって大きな地震動が観測され
るのに対し、背弧側では高温のマントルを通過する際に地震波が急激に
減衰するため、観測される地震動も小さくなるという知見が存在してお
り、この傾向は、本件原子炉施設が位置する九州地方で発生した平成1
8年6月12日大分県西部地震においても認められていること、これに
よれば、本件原子炉施設の敷地は、火山フロントの背弧側に位置してい
るから、地震波の伝播経路における減衰が大きく、地震動が急激に小さ
くなる傾向があると考えられること、以上のとおり認められる。

そうであるとするれば、相手方が敷地ごとに震源を特定して策定する地
震動の策定において、検射用地震としてプレート間地震及び海洋プレ
ート内地震を選定しなかったことが、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に
照らして不合理ということとはできない。

(中) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定の合理性

以上のとおり、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に係る新規制基準及び地震ガイドの内容に特段の不合理な点は見当たらず、相手方の検討用地震の選定、応答スペクトルに基づく地震動評価及び震源モデルを用いた手法による地震動評価に新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらない。

そして、地震ガイドによれば、応答スペクトルに基づく地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる、などと規定されている。そうであるところ、前提事案(8)ウ(中)のとおり、相手方は、応答スペクトルに基づく地震動評価が断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果を全ての周期帯で上回ることから、応答スペクトルに基づく地震動評価による設計用応答スペクトル(最大加速度 5.40 cm/s^2)をもって代表させることとし、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 $S-1$ を策定したものである。なお、疎明資料(乙11

5, 135)及び審尋の全趣旨によれば、応答スペクトルに基づく地震動評価においては、策定された応答スペクトルから地震動の時刻歴波形を直接得ることはできず、応答スペクトルの作成に用いたのと同じ地震動の規模を表すマグニチュードと等価震源距離から振幅包絡線や継続時間を設定して、平均的な模擬地震波としての時刻歴波形を作成することになり、この時刻歴波形からは、地域的な特性(震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性)を反映することやパルス(振幅の急峻な変化)を表現することは難しいとされているのに対し、断層モデルを用いた手法による地震動評価においては、作成された時刻歴波形から求められた応答スペクトルに評価地点の地域的な特性やパルス等が反映されることになり、これらの地震動の特性が失われまいようにするため、複

数の応答スペクトルを包絡させることなくそのまま用いるものとされていること(地震ガイドにおいても、断層モデルを用いた手法による基準地震動は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性(周波数特性、継続時間、位相特性等)を考慮して、複数の地震動評価結果から策定することが求められている。)、地震ガイドも、上記のような地震動評価手法の特性に鑑み、断層モデルを用いた手法による地震動評価を基本としつつも、応答スペクトルに基づく地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができるものとしており、相手方は、断層モデルを用いた手法による地震動評価の評価結果には、本件原子炉施設に影響を与えるような大きなパルスの生成は見られないこと、断層モデルを用いた手法による地震動評価の評価結果の継続時間と応答スペクトルに基づく地震動評価の評価結果の継続時間との間に大きな差異がないことなどを考慮の上、応答スペクトルに基づく地震動評価による設計用応答スペクトルをもって代表させることとしたものであること、以上の事実が認められる。

以上によれば、相手方の敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定が新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理であるということとはできない。

なお、前記のとおり、応答スペクトルに基づく地震動評価は、距離減衰式に経路式を用いるものであり、地震規模の設定に経路式を用いる場合には、経路式を重畳して用いることとなるものであるのに対し、断層モデルを用いた手法は、兵庫県南部地震を契機に震源特性に係るデータが急速に蓄積され、地震学及び地震工学が著しく進歩し、これらを踏まえた地震動評価手法が高度化したものであって、上記のとおり、地震ガイドにおいても、震源が近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響

を与えらるる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要があると考えられている。そうであるところ、相手方の基準地震動の策定においては、地震規模の設定において松田(1975)の関係式を用いた上、距離減衰式にNoda et al.(2002)の方法を用いてした応答スペクトルに基づく地震動評価結果が断層モデルを用いた手法による地震動評価を上回る結果となっている。

しかしながら、既に認定説示したとおり、相手方の断層モデルを用いた手法による地震動評価は、一部に経験式(経験的グリーン関数)を用いてはいるものの、震源断層のパラメータの設定において、短周期レベルAの設定に当たり2段階の経験式を用いるものとされている強震動予測レンジによらず、地域的な特性の考慮から強振動予測レンジによった場合よりも保守的な設定を行っているなど、相手方の震源モデルを用いた手法による地震動評価に新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらない。そうであるとするれば、応答スペクトルに基づく地震動評価結果が断層モデルを用いた手法による地震動評価を上回る結果となっていることが直ちに相手方の断層モデルを用いた手法による地震動の評価が過小評価となっていることを裏付けるものということにはできない。

また、抗告人らの主張するところ、本件原子炉施設において観測された地震の観測記録に基づく応答スペクトルとNoda et al.(2002)の方法を用いて導かれた応答スペクトルの比率が短周期側で内陸補正係数を上回っているとしても、既に認定説示したとおり、相手方は応答スペクトルに基づく地震動評価において内陸補正係数を適用していないのであるから、これをもって相手方の基準地震動の策定が過小評価となっているといえることはできない。

イ 震源を特定せず策定する地震動について

(ウ) 震源を特定せず策定する地震動についての相手方の評価経緯については、前提事実(8)エ、認定事実(9)のとおりであるが、その概略は、次のようなものである。

すなわち、相手方は、地震ガイドに例示された1.6地震のうちMw6.5以上の2地震については、その震源域が本件原子炉施設の周辺と地質学的、地震学的背景が異なることから、震源を特定せず策定する地震動の検討対象から除外した。次に、地震ガイドに例示されたMw6.5未満の1.4地震については、その震源近傍の観測記録(1.1.2観測点)を収集して、そのうち地盤が著しく柔らかく、地盤増幅の影響が大きいと考えられる観測点を除外し、1.2地震の合計4.6観測点の観測記録を抽出した。さらに、加藤ほか(2004)による応答スペクトルと比較、検討し、本件原子炉施設敷地に大きな影響を与える可能性のある地震として、平成23年長野県北部地震のK-N-E-T津南、同年茨城県北部地震のK-I-K-N-E-T高萩、平成25年栃木県北部地震のK-I-K-N-E-T栗山西、平成23年和歌山県北部地震K-I-K-N-E-T広川及び留萌支庁南部地震のK-N-E-T港町の5地震の5観測点における観測記録を抽出した。そして、相手方は、これらの観測記録の中からはざとと解析を行うための精度の高い地盤情報が得られている上記留萌支庁南部地震K-N-E-T港町の本件観測点の観測記録を基に地震動の評価を行うこととし、佐藤ほか(2013)の知見を基に地盤の減衰定数のばらつき等を考慮したはざとと解析を行い、解放基盤波(6.06cm/s²)を導き、これに更なる余裕(1.0cm/s²程度)を考慮し、「震源を特定せず策定する地震動」として基準地震動S₁₋₂(最大加速度:6.20cm/s²)を策定した。

(イ) 設置許可基準規則解釈には、震源を特定せず策定する地震動は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確

かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定すること、震源を特定せず策定された地震動として策定された基準地震動の妥当性については、申請時における最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認し、その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率論的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価を参考とすること、などが規定され、また、地震ガイドによれば、上記のほか、応答スペクトルの設定においては、解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映され、また、敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響が適切に評価されている必要がある、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震を検討対象地震として適切に選定し、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録を適切かつ十分に収集していることを確認する、検討用地震の選定においては、地震規模のスケールリング（スケールリング則が不連続となる地震規模）の観点から、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」を適切に選定していること、また、「事前に活断層の存在が指摘されなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する、などとされ、また、解説として、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は、震源破壊領域が地震発生層の内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震（震源の位置も規模も推定できない地震（Mw6.5未満の地震））であり、震源近傍において強震動が観測された地震を対象とするなどとした上、収集対象となる内陸地殻内の地震の例として16地震を示している（この16地震には、平成9年5月鹿兒島県北西部地震及び平成9年3月26日鹿兒島県北西部地震が含まれて

いる。）。そして、認定事実(7)fのとおり、原子力規制委員会は、相手方の震源を特定せず策定する地震動の策定について、相手方に対し、留萌支庁南部地震の観測記録については、既往の知見である微動探査等に基づく地盤モデルによるはざとりの解析のみならず、適切な地質調査データに基づく地盤モデルによるはざとりの解析等を求めたところ、相手方は、これらを反映した評価を行ったものであり、過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍の観測記録を精査し、各種の不確かさ及び敷地地盤の特性を考慮して策定しているとして、新規制基準への適合性が認められるものと判断している。

(7) 抗告人らは、①震源を特定せず策定する地震動は、観測記録を得た地震動について、Mw6.5に置き換えて原子力発電所の直下で発生するものとして地震動を策定すべきである、②留萌支庁南部地震の観測記録を超える地震動を有する地震が存在する可能性がある、③留萌支庁南部地震において、本件観測点の観測記録が最大地震動ではないなど主張し、相手方は、震源を特定せず策定する地震動は、観測記録をそのまま使用するものであり、仮想的なMw6.5の地震動に置き換えて策定するものではなく、また、本来、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の評価の際、詳細な調査を行って精緻な断層モデルを構築して地震動の評価を行っているので、改めて、震源を特定せず策定する地震動の評価をする必要性は乏しく、その評価は、念には念を入れているというものであるなどと主張している。

そこで、まず、新規制基準及び地震ガイドにおける震源を特定せず策定する地震動の定めの趣旨及び内容について検討する。

前提事実(3)イ、(4)イ、認定事実ア(1) a(a)、同b及び疎明資料（甲24、26、乙101、104の1・2、111、118、209の1、213、214）並びに審尋の趣旨によれば、①震源を特定せず策定する

地震動は、改訂耐震指針において、旧耐震指針における直下地震による地震動（ S_2 ）に代わるものとして導入されたこと、②旧耐震指針においては、「基準地震動 S_2 には、直下地震によるものもこれに含む。」と規定され、その解釈において、基準地震動 S_2 として考慮する近距離地震には $M=6.5$ の直下地震を想定するものとされており、③電気協会耐震設計技術指針（J.E.A.G.4601-1987）には、直下地震につき、「直下地震は、その地域の地震地体構造や地震の生起状況によって想定するのが望ましいが、その震源規模及び震源位置を決めることが困難である場合が多い。よって、直下地震は、原子炉施設の耐震設計条件の一つとして、実際に起きる地震との関連よりも、むしろごく近傍である程度の規模の地震が発生したと仮定しても安全性が保てるように耐震設計を行っておくべきであるとの観点から設定されている。したがって、耐震安全性を確保する観点から設計上の余裕として、いかなる敷地においても、設計用限界地震の1つとしてマグニチュード6.5の直下地震を震源距離10kmの位置に考慮する。」とされていたこと、④改訂耐震指針において、「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての申請において共通的に考慮すべき地震動として意味づけられたものがあり、この考え方を具現化した基準地震動 S_s の策定の妥当性については、申請時点における最新の知見に照らして個別に確認すべきであると考えられ、これに伴って、旧耐震指針における「直下地震 $M=6.5$ 」という地震規模による設定が廃止されたこと、⑤旧耐震指針の改訂の際の耐震指針検討分科会の調査審議の過程において、マグニチュード7.7クラスまでの内陸地殻内地震は日本中どこでも起こり得るから、マグニチュード

7.7クラスを超えない国内、国外の震源が特定できているものも含めて過去の内陸地殻内地震の震源近傍の観測記録を用いて地震動を策定すべきとの意見、すなわち、いかなるサイトであれ、直下でマグニチュード7.7クラスの内陸地震が起こり得ることを初期設定として考えるべきであり、最近の $M_j 6.8 \sim 7.3$ 程度の内陸地震の震源近傍の観測記録に基づき、敷地の地盤物性に応じた地震動として設定する（既往最大を包絡するように設定する）ことを基本とし、もし詳細な調査等によりそこまで想定する必要がないと実証されれば、この地震規模の設定を下げてもよいとする考え方や、具体的な指針本文の規定として、「国内・国外の既往の内陸地殻内大地震のうち、震源断面に直結する地表地震断層が出現しなかったものの震源近傍の観測記録に基づき」とする方がよいとの提案がされたものの、議論の結果、詳細な調査を前提とした「敷地ごと」に震源を特定して策定する「地震動」の策定に最大限の努力を払うことにより、この「震源を特定せず策定する地震動」の方は、それでも評価し損なう敷地近傍の地震に対する備えという性格の下、補完的な置付けとして規定することが適切であり、震源近傍の観測記録が得られている地震の全てを対象とすることは必要ないのではないかとの意見がなされた「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き」（平成22年12月）の「震源を特定せず策定する地震動」の解説においては、震源を特定せず策定する地震動は、最近の観測記録等を踏まえ、その妥当性が検証されていることが望ましいが、十分な観測記録が得られない場合には、最新の知見に基づく検討により妥当性が確認されている必要がある、たとえば、地震調査研究推進本部による「震源を予め特定しにくい地震」の最大規模等を参考に、当該地域の地震発生様式から設定した地震規模の震源断層を想定し、震源近傍の面的な地震動評価を行

い、その地震動レベルから妥当性を確認すること等が参考例として挙げられるとされていたこと、①改訂耐震指針の下において、震源を特定せず策定する地震動の策定方法として、加藤ほか(2004)による応答スペクトルが提案され、既設の原子力発電施設等の耐震バックチェックに適用されていたが、対象とした地震及び震源近傍の地震動観測記録数が少なく、地震動の上限レベルの規定(せん断波速度700m/s相当の岩盤上における水平方向の地震動の上限レベルとしての最大加速度値450cm/s²、加速度応答値1200cm/s²、速度応答値1000cm/s)の根拠が明確でない、留萌支庁南部地震等加藤ほか(2004)の応答スペクトルを超える観測記録がある、等の問題が指摘されていたこと、②新規制基準策定の際の地震・津波関連指針等検討小委員会の検討・審議の結果取りまとめられた改訂耐震指針及び発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引きの改定案においては、震源を特定せず策定する地震動に関する規定の手直しや追加は行われなかったこと、③その後行われた地震・津波検討チームの検討・審議において、原子力規制委員会からの委託を受けて一般財団法人地域地盤環境研究所が作成した報告書に基づき、原子力規制庁職員により、新規制基準の骨子案における「震源を定めず策定する地震動」の評価手法につき、説明がされたが、上記報告書においては、震源を特定せず策定する地震動の策定に際しては、断層破壊領域が地震発生層の内郭にとどまり、国内のどこでも発生すると考えられる地震(Mw6.5未満)及び事前に活断層の存在が指摘されなかった場所において発生した、断層破壊領域が地震発生層を越えた地震(Mw6.5以上、個別に検討)による震源近傍の地盤による著しい非線形性の影響がない観測記録を収集すること、地震動は、震源近傍(断層最短距離20km以内)において大加速度(例えば600cm/s²以上)の観測記録を選定し、観測記録に含まれる地盤増幅特性を考慮し、必要に応じて、

地盤情報等を用いて観測記録から観測点における解放基盤波を策定し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定し、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を必要に応じて応答スペクトルの設定に反映させるものとされていたこと、④上記地震・津波検討チームの検討・審議において、専門委員会からは、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動をしっかりと裕度をもつて策定することが大事であり、震源を特定せず策定する地震動は、そののミニマムを決めることとあるといった趣旨の発言がされたほか、その評価に際して考慮すべき地震について、兵庫県南部地震以降に国内で発生した内陸地殻内地震から2.2地震を抽出した上で、これらを検討対象とすべきか否かの検討、審議がされ、最終的には検討対象となる内陸地殻内地震として地震ガイドに1.6地震を例示することとされたこと、平成25年9月25日の地震・津波検討チームの「震源を特定せず策定する地震動の策定」とりまとめ案においては、「震源を特定せず策定する地震動」は、必要に応じて、地盤情報等を用いて観測記録から観測点における解放基盤波を策定し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定し、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を必要に応じて応答スペクトルの設定に反映するものとされたこと、以上の事実が認められる。

上記認定事実によれば、新規制基準は、基準地震動の策定について、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を、最新の科学的技術的知見を踏まえて、詳細な調査を尽くした上で、各種の不確かさを考慮して適切に策定することを基本としつつ、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから、これを補充するものとして、観測記録を基に各種の不確かさを考慮

して「震源を特定せず策定する地震動」を適切に策定することにより、発電用原子炉施設の耐震設計の基準とすべき基準地震動の策定に万全を期することとしたものであると認められる。

以上のとおり、新規制基準において、「震源を特定せず策定する地震動」は、最新の科学的技術的知見を踏まえて詳細な調査を尽くした上、最新の科学的技術的知見を踏まえた方法により「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価しても、その性質上必然的に限界（科学技術上の限界ないし調査の限界等）が存するものであり、他方で、事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発電用原子炉施設に大きな影響を与えるおそれのある地震が発生している現実があることに鑑み、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を補充するものとして、位置づけられているものであり、地震ガイドにおいても、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として基準地震動を策定するものとされている。したがって、本来、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に当たり詳細な調査を行って精緻な断層モデルを構築し地震動評価を行っているので、改めて「震源を特定せず策定する地震動」を策定する必要性は乏しく、その評価は念には念を入れたいというためのものであるとすする相手方の前記主張は採用することができない。

もともと、上記認定事実によれば、新規制基準はもとより、旧耐震指針の時点から、発電用原子炉施設の敷地及び敷地周辺については活断層の有無等につき詳細な調査を尽くすことが当然の前提とされていたのであって、旧耐震指針の下においても、基準地震動 S_2 の策定において評価すべき「直下地震」については、マグニチュード6.5の直下地震を当該発電用原子炉施設の敷地直下ではなく震源距離10kmの位置に考慮す

るものとされていたのであり、旧耐震指針の改訂（改訂耐震指針の策定）に際しても、詳細な調査を前提とした「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に最大限の努力を払うものとすることを前提に、いかなるサイトであれ直下でマグニチュード7クラスの内陸地震が起り得ることを初期設定として考えるべきであるとの意見は採用されず、新規制基準の策定に当たっても、改訂耐震指針における上記のような「震源を特定せず策定する地震動」の位置づけが踏襲されたものと認められる。また、「震源を特定せず策定する地震動」は、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからぬ地震を主に検討対象とするものであって、その趣旨からしても、性質上、断層モデルを用いた手法による地震動評価や応答スペクトルに基づく地震動評価になじまないものであり、その評価にあつては、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内地震について震源近傍で得られた観測記録を用いざるを得ない面があることからして、改訂耐震指針の下において提案されていた加藤ほか(2004)による応答スペクトルに代わるものとして、地震ガイドにおいて最終的に検討対象となる内陸地殻内地震として地震ガイドに16地震が例示されたものであると認められる。

以上のような新規制基準の下における「震源を特定せず策定する地震動」の位置づけ及び性格等からすれば、新規制基準及びこれを具体化した地震ガイドは、「震源を特定せず策定する地震動」について、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内地震であつて震源近傍において強震動が得られたものの観測記録（上記のとおり地震ガイド策定の基となった一般財団法人地域地盤環境研究所が作成した報告書においては、断層最短距離20km以内において大加速度（例えば600 cm/s^2 以上）の観測記録とされている。）そのものを用いて、その観測記録

を基に、当該観測記録に含まれる地盤増幅特性を考慮し、必要に応じて、地盤情報等を用いて観測記録から観測点における解放基盤波を策定した上、当該発電用原子炉施設の敷地及び敷地周辺の特性を踏まえ、当該施設に係る解放基盤表面までの地震波の伝播特性を適切に反映させるなど、各種の不確かさを考慮して当該敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定することを求めるものであるとすることができる。そして、このような「震源を特定せず策定する地震動」についての新規制基準及び地震ガイドの規定内容は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と相まって、すなわち、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定が適切に行われる限りにおいて、不合理なものということはできない。

抗告人らは、地震ガイドの記載等からすれば、「震源を特定せず策定する地震動」は、当該発電用原子炉施設の敷地の直下で Mw6.5 の規模の地震が発生することを想定して評価すべきであると主張するが、以上認定提示したところに照らし、採用することができない。

そして、相手方は、前記㊦のとおり、地震ガイドに例示された地震のうち留萌支庁南部地震の K-NET 港町の本件観測点で得られた観測記録を基に、佐藤ほか(2013)の知見を踏まえ、地盤の減衰定数のばらつき等を考慮したはざとより解析を行って、本件観測点における解放基盤波(60.6 cm/s²)を導き、これに余裕を考慮して、「震源を特定せず策定する地震動」(Ss-2。最大加速度620 cm/s²)を策定しているところ、前記㊦において提示した本件観測点における観測記録を選定した経緯に加えて、疎明資料(乙55、120)によれば、留萌支庁南部地震は、マグニチュード(MJ) 6.1 (Mw5.7)の内陸地殻内地震であって、本件観測点は、推定断面からの断面最短距離が約3.8 kmと推定されていること、佐藤ほか(2013)においては、せん断波速度が938

m/sとなる深さ-4.1 mに基盤層を設定した上、基盤層における最大加速度を585 cm/s²と推計されていること、相手方は、当該基盤層における地震動(解放基盤波)につき、はざとより結果が大きくなる減衰定数のばらつき等を考慮して、これを最大加速度(水平方向)606 cm/s²と推計した上、更に余裕を持たせて、Ss-2として最大加速度(水平方向)620 cm/s²を設定したこと、前提事実(8)イのとおりに、本件原子炉施設の敷地周辺では、せん断波速度が約1500 m/s(川内1号機)ないし約1800 m/sの岩盤が相当広範囲にわたり基盤を構成しており、本件原子炉施設に係る解放基盤表面の方が本件観測点に係る基盤層(解放基盤表面)よりも硬いものとなっていること、前提事実(8)イ及びび認定事実ウイbのとおり、本件原子炉施設の敷地地盤で得られた地震観測記録の応答スペクトル等の検討結果等によれば、本件原子炉施設の敷地地盤において、地震の到来方向別による特異な増幅傾向は認められず、また、地震動の顕著な増幅傾向は認められないことなどに鑑みると、相手方の「震源を特定せず策定する地震動」の策定は、検討対象地震の選定、その分析、不確かさの考慮等の各過程について、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に照らして不合理な点は見当たらない。

抗告人らは、留萌支庁南部地震における Mw5.7 を Mw6.5 に置き換えて地震動を評価すべきであると主張するが、上記提示のとおり、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に反するものであって(なお、観測記録から得られた地震動の諸特性(周波数特性、継続時間、位相特性等)の再現性の観点からも、合理性を欠くものである。)採用できない。

また、抗告人らは、留萌支庁南部地震の観測記録を超える地震動の存在を指摘するものとして、原子力安全基盤機構の報告書(甲308)、同地震において本件観測点の観測記録を超える地震動の存在を指摘するものとして、財団法人地殻地盤環境研究所の報告書(甲27)を提出す

るが、いずれもモデルを用いた解析結果（地震動予測）にすぎない上、上記認定指示の新規制基準及び地震ガイドにおける「震源を特定せず策定する地震動」の定めの趣旨等に照らすと、抗告人らの指摘するような知見が得られているからといって、相手方の策定した「震源を特定せず策定する地震動」の評価が過小になっているということはできない。したがって、抗告人らの上記主張も採用できない。

(イ) 抗告人らは、相手方は、「震源を特定せず策定する地震動」の策定において、観測記録を基にしたはざとりの解析の場面ではかばらつきが考慮されておらず、地震ガイドが要求する不確かさの考慮が十分にされていないから、相手方の策定した地震動は過小であると主張するところ、確かに、前記のとおり、相手方は、本件観測点における解放基盤波のはざとりの解析の場面においてのみはざとりを考慮し、当該はざとりの解析の結果推計された解放基盤波（最大加速度 606 cm/s^2 ）に余裕を持たせた地震動（最大加速度 620 cm/s^2 ）をもって基準地震動 $Ss-2$ としているが、上記(イ)のとおり、本件観測点における解放基盤波が本件原子炉施設に係る解放基盤表面よりも柔らかい位相での地震動であって保守性を有するものとなっていることに加えて、前記認定の本件原子炉施設敷地の地盤物性等にも鑑みると、相手方がその策定に当たり上記以外に不確かさを考慮していないとしても、新規制基準及び地震ガイドの趣旨に反するということはできず、そのことのゆえに相手方の策定した「震源を特定せず策定する地震動」の評価が過小になっているというところではない。したがって、抗告人らの上記主張も採用することができない。

(ウ) 抗告人らは、相手方が策定した震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルのうち、敷地ごとに震源を特定して策定する応答スペクトルを下回る部分は、保守性を持たせる観点から、これを下回らないように包絡すべきである、ないし国際的基準の観点からしても、例外的な場合

を除いて、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の応答スペクトル $Ss-1$ と震源を特定せず策定する地震動 $Ss-2$ の応答スペクトルを包絡する応答スペクトルを策定すべきであり、本件において $Ss-1$ と $Ss-2$ の各応答スペクトルをあえて別々に策定する合理的理由はないと主張する。

しかし、前記(ウ)のとおり、地震ガイドでは、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動と震源を特定せず策定する地震動という性格の異なる地震動を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として基準地震動を策定するものとしているのであり、そのような基準地震動の策定の考え方が不合理であるということはできない。のみならず、前記のとおり、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定のうち断層モデルを用いた手法による地震動評価においては、作成された時刻歴波形から求められた応答スペクトルに評価地点の地域的な特性やパルス等が反映されること becoming ことから、これらの地震動の諸特性が失われまいようにするため、複数の応答スペクトルを包絡させることなくそのまま用いるものとされているのであり、応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた手法による基準地震動を有意に上回る場合を除いて、断層モデルを用いた手法による地震動評価が敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の策定の基本となるものであるところ、抗告人らの主張するように、一部又は全部の周期において包絡線を設定するとすれば、断層モデルを用いた手法による地震動評価として策定された応答スペクトルに含まれる施設に影響を与える地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）が失われることになるのみならず、震源を特定せず策定する地震動として策定された応答スペクトル（前記のとおり必要に応じて伝播特性を反映させ、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じ

程度の超過確率に相当するかを把握することとの定めがあり、これを受け
て、地震ガイドにおいて、超過確率を参照する際には、基準地震動の応答
スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較する
とともに、当該結果の妥当性を確認するとして、基準地震動の超過確率の
具体的な評価基準を定めている。また、その解説において、地震ハザード
解析による一様ハザードスペクトルの策定においては、例えば日本原子力
学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準
：2007」（年超過確率評価基準）等に示される手法を適宜参考にして評価
すると規定している。

超過確率とは、評価対象事象がその大きさを超えて発生する確率をいい、
地震動の超過確率の評価は、地震に起因して生じる事象についての確率論
的安全評価（P.S.A）である。なお、確率論的安全評価とは、人の過誤や
機器の故障などを発端として被害の発生に至る事象の組み合わせの連鎖で
ある事象シナクセスを体系的に列挙し、それぞれのシナクセスについてそ
の発生確率を確率論に基づいて定量的に推定し、それがもたらす影響をシ
ミュレーションモデルを用いて推定することにより、安全性を総合的に評
価する手法とされる（甲146、333）。

地震ガイド及び年超過確率評価基準（甲333）によれば、地震ハザード
（ある任意地点において将来の一定期間中に襲来するであろう任意の地
震動強さとその強さを超過する確率との関係）の評価は、地震ハザード評
価関連情報の収集、分析、震源モデルの設定、地震動伝播モデルないし地
震動評価モデルの設定、ロジックツリーの作成及び地震ハザードの評価の
手順に従って実施するものとされ、震源モデルの設定においては、将来サ
イトに影響を及ぼす可能性のある地震の発生を確率モデルで表し、対象と
する領域の範囲を設定し、対象とする地震を分類するとともに、震源モデ
ルを特定震源モデル（一つの地震に対して、震源の位置、地震の規模及び

て設定されるものである。）に含まれる地震動の諸特性までもが失われ
てしまうことに鑑みれば、そのような包絡線を設定することは基準地震
動策定の趣旨からしても、かえって不合理であるというべきである。

したがって、抗告人らの上記主張は採用できない。

(ウ) 以上検討してきたところに加え、相手方は、本件原子炉施設の敷地及
び敷地近傍（敷地を中心とする半径5kmの範囲）において、文献調査、
変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査、海上音波探査等
を実施し、敷地については、地球物理学的調査として反射法地震探査を
行ったほか、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査等を行い、敷
地近傍の陸域については、変動地形学的調査及び地表地質調査として地
表探査を実施し、地表探査結果を踏まえて反射法地震探査及びボーリン
グ調査を実施し、敷地近傍の海域及び川内川については、シングルチャ
ンネル方式の音波探査及びマルチチャネル方式の音波探査等を実施し
たこと、その結果、敷地内又は敷地近傍に確認される断層については少
なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断され、将来活動する可
能性のある断層の存在が否定されていること（前掲事実⑧イ⑦）、乙1の
3の2）を併せ考慮すると、相手方が、留萌支庁南部地震（マグニチュ
ード(Mj) 6.1 (Mw5.7)）の本件観測点（推定断層面からの断
層最短路離約3.8km）における観測記録を基に、震源を特定せず策定
する地震動S_{s-2}を策定したことが、新規制基準及び地震ガイドの趣
旨に照らして不合理であるということとはできず、また、その評価が過小
なものとなっているということもできない。

ウ 年超過確率について
設置許可基準規則解釈には、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震
動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれが対応す
る超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの

発生頻度を特定して扱うモデル)と領域震源モデル(個々の地震の震源を個別に扱わずに、ある広がりを持った領域の中で発生する地震群として扱うモデル)に大別し、分類した地震を両震源モデルに対応付け、また、両震源モデルにおける不確実さ要因を偶然的要因と認識論的要因に分けるものとされ、地震動伝播モデル(地震動評価モデル)の設定においては、対象サイト周辺地域の震源特性や地震動伝播特性を考慮して、特定位置で特定規模の地震が発生した場合に評価対象サイトで生じる地震動強さの確率分布を評価するためのモデルを設定するものとされ、偶然的な不確実さは、特定規模の地震の地震動強さの確率分布(距離減衰式のばらつき分布等)として表現し、評価モデルの選択や確率分布のパラメータ等に関する認識論的不確実さ要因をロジックツリーの分岐として選定するものとされ、ロジックツリーの作成においては、震源モデルの設定及び地震動伝播モデル(地震動評価モデル)の設定において、選定した認識論的不確実さ要因から地震ハザード評価の不確実さに大きな影響を及ぼす要因を選定し、選定した要因を対象として、技術的な難易度を判断し、作業手順の異なる3段階の専門家活用水準のいずれかを設定し、それぞれの専門家活用水準における作成手順に従い、ロジックツリーを作成するものとされ、地震ハザードの評価においては、ロジックツリーを用いて地震ハザード曲線群を設定し、地震ハザード曲線群を基にフランクタルハザード曲線群を評価し、信頼度別ハザード曲線や平均ハザード曲線を設定し、それらを踏まえて一様ハザードスペクトルを作成するものとされている。

前提事実(8)才及び疎明資料(乙120)によれば、相手方は、年超過確率評価基準等に基づき、上記の手順に従って確率論的地震ハザード評価を行い、設定した基準地震動の超過確率を $10^{-4} \sim 10^{-5}$ /年程度であると評価している。

原告人らは、我が国の基準地震動超過確率は国際的な基準に合致してお

らず、相手方が準備した年超過確率評価基準自体が、電力会社や大手建設会社の社員が作成に関与していて、事業者の利益優先で策定されている可能性が高く、相手方の年超過確率の評価も不合理であって、信頼性に乏しいなど主張する。なお、相手方も、基準地震動の年超過確率をもって本件原子炉施設の安全性が確保されていると主張するものではないとしている。

疎明資料(甲144ないし147、乙209の1)及び審尋の趣旨によれば、地震ハザード評価を含む確率論的安全評価の手法は、定量的なリスク評価技術であり、特に原子炉施設を対象にした手法の開発と利用が先行してきたこと、決定論的な評価においては、工学的判断により施設の安全性を評価するために適当と考えられる事故事象が仮定され、基準や指針で定められた手法により保守的に評価されるのに対し、確率論的安全評価においては、考えられる全ての事象の発生確率と被害の大きさが整理され、それらを総合することによりリスク(被害の大きさと発生確率の積和)の評価が可能になるとされていること、我が国においては、新規制基準に至るまで、基準地震動の策定のように決定論的な手法による評価を基本としているのに対し、アメリカ合衆国や欧州においては地震動評価を始め確率論的な手法に基づく評価を基本としているが、これは、我が国は、活断層や地震の情報が豊富であって、断層モデルによる地震動評価等の決定論的手法になじむのに対し、アメリカ合衆国及び欧州の原子力発電施設の立地地域の地震活動度が低く、活断層を特定した具体的な地震動評価が困難であるという、主に発電用原子炉施設の立地する地域の特性等によるものと考えられること、我が国においても、原子力安全委員会において、我が国の原子力安全規制活動によって達成し得るリスクの抑制水準(安全目標)を定め、確率論的安全評価手法を安全規制活動等に活用することが、より効果的な安全確保活動を可能とするとともに、安全性の一層の向上に寄与

するとの判断から、平成12年9月に安全目標専門部会を設置して検討を重ね、同部会は、平成18年3月、確率論的安全評価の手法に基づき発電用原子炉施設の性能目標の定量的な指標値として、炉心損傷頻度として 10^{-4} /炉年程度、格納容器機能喪失頻度として 10^{-5} /炉年程度を提案したこと、原子力規制委員会は、平成25年4月、同委員会が原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標として、上記原子力委員会安全目標専門部会の提案に係る指標値に加えて、福島第一原発事故を踏まえ、放射性物質による環境への汚染の観点も取り込んで、発電用原子炉については事故時のセシウム137の放出量が100TBqを超えるような事故の発生頻度を 10^{-6} /炉年程度を超えないように抑制されるべきである(トリウム等によるものを除く)と定めたこと、基準地震動の策定における超過確率の参照は、改訂耐震指針及び発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引きには定められておらず、設置許可基準規則解釈及び地震ガイドにおいて初めて導入されたものであるが、地震・津波検討チーム第10回会合において、原子力規制庁職員から、地震ガイド案の「超過確率の参照」について、このあたりのハザード評価については、これまで原子力安全基盤機構(JNES)の方で様々な評価の仕方についてのノウハウの蓄積があるので、そういった蓄積についても中に取り込んでいこうという趣旨であるとの説明がされたこと、以上のおおりに認められる。

上記認定事実によれば、新規制基準及び地震ガイドの基準地震動の策定における超過確率の参照は、発電用原子炉施設の耐震設計の基本となる基準地震動を決定論的な手法による評価により策定するものとしつつ、その妥当性を確率論的な手法による評価の面からも検証することにより、耐震設計における安全性の向上を図ろうとする趣旨によるものと認められるのであって、原子力規制委員会が確率論的安全評価の手法に基づき安全目標を設定したのとその趣旨を同じくするものということができる(なお、決

定論的手法による安全(リスク)評価と確率論的手法による安全(リスク)評価は、安全確保のための評価手法として、その方法論のみならず評価の観点ないし基礎となる考え方が異なるものから、原子力規制委員会が確率論的安全評価の手法による安全目標を設定したからといって、当該安全目標が直ちに新規制基準ないし地震ガイドの解釈指針となるものでなく、また、安全目標が導入された趣旨及びその経緯からしても、安全目標が直ちに危険性(リスク)の社会的許容限度を画する基準となるものでもない。)として、上記認定事実及び審尋の趣旨によれば、地震ガイドの解釈において参考にするべき手法として例示され相手が超過確率の評価に当たり準拠した年超過確率評価基準は、確率論的安全評価に係る知見の蓄積を反映した内容となっているものと認められるのであって、その内容が不合理であるということとはできず、また、相手が年超過確率評価基準等に基づいて行った基準地震動の超過確率の評価の過程に不合理な点は見いだせない。

抗告人らは、相手が算出したような 10^{-4} ~ 10^{-5} /年という長期間の確率を算出するためには、同程度の観測データの蓄積が必要であるが、相手の年超過確率の評価はそのようなデータに基づいていないから信頼性に乏しい、相手のした領域震源モデルの評価は、機械的形式的な確率評価でしかなく、現実の発生頻度との誤差も不明である、相手のした特定震源モデルの評価は、松田(1975)の関係式を用いて地震規模を推定する場合のばらつきが考慮がされておらず、活断層の調査も十分ではなく、設定した最大マグニチュードも過小であり、地震規模の不確実性への配慮が欠けている、などと主張するが、いずれも、超過確率の確率論的安全評価手法としての性格等からしても、相手方による超過確率の評価の不合理性を基礎付けるに足りるものということはできず、採用することができない。抗告人らは、基準地震動超過地震の発生等を根拠に我が国の基準地震