

cm/s<sup>2</sup>あるいは9.45 cm/s<sup>2</sup>)までの間に、重大事故につながる損傷や事象が生じないということは極めて考えにくい。そもそも、本件原子炉施設に係るイベントツリーの実効性についても、①地震はその性質上従業員が少なくなる夜間も昼間と同じ確率で起こるのに対し、夜間に生じた突発的な危機的状況に直ちに対応できる人員がない場合、特に指揮命令系統の中心となる所長がない場合には、イベントツリーどおりに対応できない可能性があること、②イベントツリーにおける対応策を採るためには、いかなる事象が起きているのかを把握できていることが前提になるが、実際にはこの把握自体が極めて困難であること、③仮にいかなる事象が起きているかを把握できたとしても、対処すべき事柄が極めて多いのに対し、全交流電源喪失からメルトダウン開始までは僅かな時間しかないと考えられること、④採るべきとされる手段のうち幾つかは、その性質上、普段からの訓練や試運転になじまないこと、⑤防御手段に係るシステム自体が地震によって破損される可能性もあること、⑥放射性物質が一部でも漏れれば、その場所には近寄ることさえできなくなること、⑦本件原子炉施設に通ずる道路は非常に限られており、施設外部からの支援も期待できないことなど、多くの問題があることは明らかである。

よって、本件原子炉施設には「冷やす」機能の維持について、重大な欠陥があるといわざるを得ない。

#### ウ 「閉じ込める」機能の欠陥について

本件原子炉施設は使用済燃料貯蔵設備が堅固設備で覆われていない。また、重大事故の原因となる事象が生じた場合に、使用済燃料貯蔵設備に危険が発生する前に確実に給水ができるとは認め難い。

そうすると、本件原子炉施設は「閉じ込める」機能の維持についても重大な欠陥があるというほかない。

#### (5) 債務者の主張に対する反論

ア 耐震設計等により確保される耐震安全上の余裕について

(ア) 債務者は耐震設計等により確保される耐震安全上の余裕があることを基準地震動超過地震に対する本件原子炉施設の耐震安全性の根拠の一つとして主張する。この点、原子力発電所の耐震安全性に関する「安全余裕」とは、各施設の評価基準値と応力値（算定された発生応力の値）の差をいうものであるが、債務者の主張する余裕はこのような安全余裕以外の評価基準値の設定における余裕や発生応力の算定における余裕をも考慮するものである。

しかし、債務者が考慮するこれら余裕は、設備の設計に当たって、構造物の材質のばらつき、溶接や保守管理の良否等の不確定要素を反映して安全性を確保するために求められるものであるところ、そのような余裕があることをもって基準地震動を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。

なお、債務者は、本件原子炉施設における安全上重要な機器・配管系の一部の設備について「一次＋二次応力評価」において発生値が評価基準値を超える結果となっていることに関し、これらの設備の簡易弾塑性解析による疲労評価を実施したところ、評価基準値に対して十分な余裕が存在したとして、耐震安全上問題がないことが確認されたなどと主張しているが、簡易弾塑性解析による疲労評価は困難な作業であり、その結果は必ずしも信用できるものではない。他の原子力発電所における事故状況や、本件原子炉施設が営業運転開始後相当の年月が経過していることなどを踏まえれば、上記設備について耐震安全上問題がないとは到底いうことはできない。

(イ) また、独立行政法人原子力安全基盤機構（平成14年度までは財団法人原子力発電技術機構。以下「原子力安全基盤機構」という。）が行った耐震実証試験（以下「耐震実証試験」という。）は、次のような問題

があるから、この実験によって耐震安全性が確認されたとはいえない。

- ① 耐震実証試験で用いられた基準地震動は、本件原子炉施設に係る基準地震動  $S_s$  ではなく、基準地震動  $S_1$  として、 $M7.0$ 、震源距離  $20\text{ km}$  の地震の地震動であり、位相特性につきエルセントロ地震を用いたものを、基準地震動  $S_2$  として、 $M8.5$ 、震源距離  $68\text{ km}$  の地震の地震動であって、位相特性につき昭和  $43$  年十勝沖地震における八戸の観測記録を用いているところ、同観測記録はそれ以前に得られていた強震記録に比べて長い周期帯の成分が卓越することから注目されたものであったことに照らすと、特に後者の観測記録は、固有周期が短周期帯に属する原子力発電所の諸設備の耐震安全性を確認するための試験に用いるものとして不相当なものであったというべきである。
- ② そもそも本件原子炉施設の原子炉格納容器は、耐震実証試験で対象とされたコンクリート製格納容器ではなく鋼板製格納容器であり、外部遮へいを原子炉建屋によってするものであるから、耐震実証試験の結果を本件原子炉施設の耐震安全性の検討にそのまま用いることはできないはずである。
- ③ 耐震実証試験の対象となった設備は、原子炉格納容器、一次冷却設備、原子炉圧力容器、炉内構造物、非常用ディーゼル発電機システム、電算機システム、原子炉停止時冷却系等、主蒸気系等、制振サポート支持重機器、配管系終局強度（一般配管）等であるところ、その他の多数の設備は実験対象となっていない。実際にもストレステストで問題となった設備は上記に含まれていない。また、複雑なシステムとしての本件原子炉施設の耐震安全性は個別設備の確認だけでは不十分である。
- ④ 実際の原子炉圧力容器や蒸気発生器などが高温側と低温側に大き

な温度差があり，使用鋼材などに温度差・熱膨張差による伸び縮みを繰り返すことによつての疲労現象等が生じると考えられるが，耐震実証試験ではこのような事象については全く考慮されていない。また，実際の蒸気発生器や冷却材ポンプの内部構造物は模擬されておらず，重量だけが模擬されたものであり，分岐配管などもない状態で実験がされている。これらによれば，耐震実証試験は，実際に生じる地震動が本件原子炉施設に及ぼす影響を想定するには不十分なものである。

(ウ) 加えて，債務者は，ストレステストの結果を基に，基準地震動  $S_s$  を超えてもクリフエッジに至るまでには余裕があることを本件原子炉施設の耐震安全性の根拠として主張しているが，応力値が評価基準値を超えた場合に原子炉の設置変更が許可されることはないのであるから，クリフエッジに至るまでに余裕があることをもって基準地震動  $S_s$  を超える地震に対する耐震安全性の根拠の一つとして主張すること自体が誤りである。

なお，本件原子炉施設に係るストレステストは，当時の基準地震動  $S_s$ （最大加速度： $540 \text{ cm/s}^2$ ）に基づき実施されたが，今回策定した基準地震動  $S_s$ （最大加速度  $620 \text{ cm/s}^2$ ）を基準に実施すれば，クリフエッジの値はより小さいものとなると考えられる。

#### イ 年超過確率について

債務者は，基準地震動  $S_s$  を超える地震が発生する年超過確率について， $10^{-4}$ /年から  $10^{-5}$ /年と主張するが，年超過確率というものは，決して精緻に出された確率ではない。

すなわち，年超過確率とは，ある地点で1年の間にある大きさを超える事象（ここでは基準地震動を超過する地震の発生）が生じる可能性であるところ，信頼できる確率を導くためには大量のデータが必要であり，僅か

な量のデータを基にしただけでは信頼できる確率は導き出せない。しかし、もともと地震は頻度の小さな現象であるので、現在までに得られているデータは僅かしかなく、したがって、導かれた確率も誤差が極めて大きく、いわば参考値程度にしかならないというべきである。また、債務者が年超過確率算出のために用いた手法は、知られている活断層についてのデータと既往の地震（歴史地震）のデータから確率を導くものであるから、想定外の地震、例えば、「震源を特定せず策定する地震動」で想定されている地震や、事前に知られていない活断層で発生する地震については、必然的に対象として考慮されていない。債務者は、専門家を集めてアンケート調査を行うなどして年超過確率の算定に当たっても「不確かさ」を考慮しようとしているが、このような手法を採るしかないこと自体、基礎となるデータが少ないときには、確率を求めることが困難なことを端的に示すものとなっている。

（債務者の主張）

(1) 債務者が策定した本件原子炉施設に係る基準地震動の合理性

ア 総論

債務者は、本件原子炉施設敷地周辺で発生し、敷地に影響を及ぼす可能性のある地震について、詳細な調査・把握を行って、本件原子炉施設の耐震安全性が確保されるように設計を行い、また、営業運転開始後にも、規制基準の見直しなどに伴い継続的に最新の科学的知見に照らした耐震安全性の確認を行っているのであるから、本件原子炉施設における耐震安全性は十分に確保されている。

加えて、債務者は、福島第一原発における事故発生を受け、設計において想定した事象を超える場合においても、原子炉を安全に停止し、炉心及び使用済燃料貯蔵設備内の燃料体又は使用済燃料の著しい損傷を防止し、放射性物質の異常な水準の放出を防止できるよう一層の対策を講じてき

た。

債務者が新規制基準に基づいて策定した基準地震動  $S_s$  及び安全確保対策の基本方針については、原子力規制委員会において、専門家による審査を経た上でその妥当性が確認され、発電用原子炉設置変更許可を受けている。

以上によれば、本件原子炉施設において放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故が起こる具体的危険性はない。

なお、債務者は、基準地震動の策定手法が、新たな科学的知見及び観測記録の蓄積などによって高度化してきた経緯を踏まえ、今後も地震観測の充実等を図り、地域的な特性の把握の精度向上に努めるなどの取組を継続して実施し、更なる安全性及び信頼性の向上に努めることが肝要であると認識している。

イ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について

(ア) まず、債務者は、前記前提事実(8)ア及びイのとおり、地震の震源となる活断層を評価するに当たり、本件原子炉施設敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺の広範囲にわたる詳細な地質及び地下構造の調査や地震調査等を行い、本件原子炉施設敷地及び敷地近傍に活断層がないことを確認するとともに、半径5 km以遠の活断層の長さについては「延ばす」「繋げる」など安全側に立った評価を行った上で、地震調査委員会(2013)の知見を反映することによって十分に安全側に配慮した評価を行っている。また、安全上重要な原子炉施設を設置する地盤の大部分が堅硬な岩盤から構成されていること、この堅硬な岩盤が比較的浅所に広く存在することなどを確認している。

次に、本件原子炉施設敷地で得られた90地震もの観測記録やその他敷地周辺の観測点で収集された観測記録、さらには多くの学識者等の最新知見を基に多角的な分析を行った結果、本件原子炉施設の敷地地盤に

において地震の到来方向による特異な地震動の増幅が見られないこと、本件原子炉施設周辺で発生する地震動が平均的な地震動に比べて小さい傾向にあることなどを確認している。

その上で、前記前提事実(8)ウ(イ)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、強震動予測レシピよりも保守的な基本震源モデルを構築し、さらに、調査・観測などから十分に把握し切れない「不確かさ」が残る部分については、これを安全側に考慮した不確かさ考慮モデルを構築している。

こうして構築した本件震源モデルを基に、前記前提事実(8)ウ(ウ)ないし(オ)のとおり、応答スペクトルに基づく手法による地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、基準地震動  $S_s - 1$  (最大加速度:  $540 \text{ cm/s}^2$ ) を策定している。断層モデルを用いた手法による地震動評価では、経験的グリーン関数法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を用いて、震源から本件原子炉施設敷地に至る伝播経路特性及び敷地地盤の特性を十分に反映させている。

このように、本件原子炉施設の基準地震動  $S_s - 1$  (最大加速度:  $540 \text{ cm/s}^2$ ) は、詳細な地質調査及び豊富な地震観測記録等を踏まえて、地域的な特性を反映し、十分に安全側の評価を行って策定されたものである。

- (イ) 債務者は、地震動評価に用いる震源パラメータの設定に当たって、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録に基づき構築した本件震源モデルを用いている。そして、本件震源モデルを用いた震源パラメータの設定方法は、震源断層面積の設定に関しては強震動予測レシピによるものと同じであるが、その余のパラメータの設定方法が異なっており、本件震源モデルにおいては、上記の方法により設定された震源断層面積と平成9年5月鹿児島県北西部地震における平均応力降下量及びアスペリ

ティ実効応力の実測値を用いて理論式による設定を行うため、経験式を一部で採用している強震動予測レシピにおいて見られる「ばらつき」を考慮する必要はない。

ウ 「震源を特定せず策定する地震動」について

(ア) 債務者は、前記前提事実(8)エのとおり、「震源を特定せず策定する地震動」を策定するに当たり、地震ガイドに例示された16地震に係る多くの観測点における観測記録を収集・分析し、その中で、敷地に与える影響が大きいと考えられ、かつ、精度の高い地盤情報が得られている本件観測点における留萌支庁南部地震の観測記録を選定してはざと解析等を行い、さらに余裕を持たせた上で基準地震動 $S_s - 2$ （最大加速度： $620\text{ cm/s}^2$ ）を策定している。なお、基準地震動 $S_s - 2$ は一部の周期帯で基準地震動 $S_s - 1$ を上回ることから、基準地震動 $S_s - 1$ とは別に策定するものである。

(イ) 債務者としては、前記イのとおり、本件原子炉施設敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺において、精度の高い詳細な調査を実施し、その結果に基づいて敷地及び敷地近傍において本件原子炉施設の耐震安全性に影響を及ぼすような活断層がないことを確認しており、基本震源モデルにおいて地域的な特性を踏まえ十分安全側の設定をするとともに、さらに不確かさ考慮モデルを構築して「不確かさ」を考慮しているのであるから、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の検討過程において、十分に安全側に立った地震動評価が尽くされたものと判断している。もっとも、債務者は、新規制基準において「震源を特定せず策定する地震動」の検討が求められていることから、その趣旨を踏まえ、念には念を入れるとの安全上の観点から「震源を特定せず策定する地震動」の検討を行ったものである。したがって、債務者としては、この「震源を特定せず策定する地震動」は、本件原子炉施設敷地及び敷地近傍では発生し得な



いものと考えており、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における地震動評価手法の著しい高度化の過程をも踏まえれば、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動 $S_s - 2$ は、耐震安全上の観点から念のために付け加えるという位置付けにあるものと考えている。

(ウ) 債権者らは地震の規模を $M_w 5.7$ から $M_w 6.5$ に置き直して地震による揺れの計算を行うべきであると主張するが、このような置き換えをすることは震源を特定した地震動評価となり、「震源を特定せず策定する地震動」の範疇から外れることとなる。この点、「震源を特定せず策定する地震動」に対する新規制基準の要求は、震源と活断層を関連付けることが困難であった国内で過去に発生した地震について、特徴的な揺れとなった観測記録を抽出し、はぎとり解析によって技術的に妥当な解放基盤表面相当の揺れが推定できたものは極力評価に反映させるというものであり、観測記録（事実）の特徴を重視するという基本的な考え方が示されている。仮に、債権者らが主張するように $M_w 6.5$ に置き換えて地震による揺れの計算を行うことは、耐震安全上念のために考慮すべき観測記録（事実）の特徴を見逃しかねないこととなり、上記の新規制基準の基本的な考え方に反することになる。また、このような計算を行ったとしても、本件観測点の地域的な特性（震源特性、伝播経路特性、敷地地盤の特性）を反映した数値が得られるだけであり、そのような数値を本件原子炉施設の基準地震動の策定に用いることはできない。

(エ) 債権者らは、基準地震動 $S_s$ の策定に当たって、債務者が基準地震動 $S_s - 2$ について基本的には留萌支庁南部地震で観測された波形をそのまま用いているが、安全側に立つならば上記波形を包絡するような直線を設定して基準地震動 $S_s$ を設定すべきであり、債務者の策定した基準地震動 $S_s$ は偽装ともいうべきものであるなどと主張しているが、「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」は個別に評価すべきものとされているのであって、債務者が意図的に地震動評価手法を変更した事実はないから、債権者らの上記主張は事実誤認であり、失当である。また、債権者らが主張するように観測記録から離れて基準地震動  $S_s - 2$  の波形を包絡させて基準地震動  $S_s$  を策定することになれば、耐震安全上念のために考慮すべき観測記録(事実)の特徴を見逃しかねないこととなり、前記(ウ)の観測記録(事実)の特徴を重視するという新規制基準の基本的な考え方に反することになる。

(オ) 債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たって、そのはざと解析の際、地盤情報の不確かさとして減衰定数を大きく設定し、はざと解析の計算方法についても複数の方法を用いるなど、そのばらつきを考慮して解析を行っているのであって、新規制基準で求められている「不確かさ」の考慮を行っている。

(カ) 債務者は、敷地に大きな影響を与える可能性のある地震とした五つの抽出観測記録のうち留萌支庁南部地震の本件観測点における観測記録以外の観測記録については、詳細な地盤情報が得られていないとして一時的に除外しているが、今後、これらの観測点の地盤情報に関する新たな知見が得られた場合には、耐震安全性の更なる向上のため、これらの抽出観測記録に基づく「震源を特定せず策定する地震動」の評価を実施していく方針である。

#### エ 年超過確率

地震ガイド及び同ガイドによりエンドース済みの年超過確率評価基準に基づいて基準地震動  $S_s$  の年超過確率を算定すると、本件原子炉施設における基準地震動  $S_s$  の年超過確率は、 $10^{-4}$ /年から $10^{-5}$ /年程度である。よって、本件原子炉施設において基準地震動  $S_s$  を超過する地震が発



生ずる頻度は1万年～10万年に1回程度と評価できるから、基準地震動を超過する地震が発生する可能性は極めて低いというべきである。

(2) 本件原子炉施設の耐震安全上の余裕

ア 耐震設計等により確保される耐震安全上の余裕

(ア) 耐震設計においては、技術基準として要求される評価基準値に対して上限とならないよう工学的な判断に基づき余裕が確保されているほか、地震によって働く力を計算する過程で、計算結果が保守的なものとなるように計算条件を設定するなど耐震安全性の余裕が確保されている。例えば、耐震設計における建物等にかかる応力を解析する際、モデルに入力する建屋の各位置に対する地震力について、地震応答解析で求められた動的地震力の最大値を静的地震力として用いており、これにより大きな応力値が算定されることになるから（すなわち、実際の地震力は時々刻々と変化する動的地震力であるが、その動的地震力の最大値を静的地震力として用いることにより、実際には建物等に対し一瞬だけ作用することになる動的地震力の最大値が変化せず一定の力で作用し続けるものと仮定することになる。）、耐震設計上の安全余裕が確保されることになる。

さらに、そもそも、技術基準として要求される評価基準値自体も、実際に建物等や機器・配管等が壊れる限界値に対し、十分余裕を持った値が設定されている。

これらの余裕に加え、原子力発電所の施設は、放射線に対する遮へいの要求や、運転等に伴って発生する温度に対する耐熱の要求、振動防止の要求等から、建物の壁がより厚く設計されるなど、耐震以外の要求から更なる余裕が付加されている。

なお、本件原子炉施設における安全上重要な機器・配管系の一部の設備につき、「一次＋二次応力評価」において発生値が評価基準値を超える結果となっているが、いずれも簡易弾塑性解析による疲労評価を実施

し、評価基準値に対して十分な余裕が存在し、耐震安全上問題がないことが確認されている。この点、一次応力とは、内圧や外荷重が作用している機器において、それらの力とバランスのために機器部材内に発生する応力のことであり、一次応力は材料の肉厚全体にわたって降伏点を超えた場合にもかかり続けることから、一次応力が一定の段階を超えると破断に至ることになるものであるが、上記の「一次＋二次応力評価」において発生値が評価基準値を超える結果となった設備についても、一時応力評価においてはいずれも発生値が評価基準値を下回っている。そして、二次応力とは、支持金具で固定された部位など、応力に対して自由な方向に変形ができない（変形の範囲が制限されている）部位に発生する応力であるところ、二次応力が発生して部材に変形等が生じた場合には、変形等に伴い応力が低減するため、二次応力だけで機器・配管系が破損を起こすことはない。もっとも、一次応力に加えて二次応力が繰り返して発生する場合には、疲労破壊を引き起こす可能性があるため、二次応力により生じるひずみが無制限に許されるのではなく、疲労特性を考慮した評価（簡易弾塑性解析による疲労解析）が必要とされている（機械学会設備等規格）。

- (イ) 以上のような耐震安全上の余裕に関し、原子力安全基盤機構は、昭和57年度から平成16年度までの間、多度津工学試験所において、大型高性能振動台を用いて、原子力発電所の安全上重要な設備について可能な限り実機に近い条件で振動実験（耐震実証試験）を実施しているが、強度実証試験（基準地震動 $S_1$ 及び基準地震動 $S_2$ に対する強度及び機能の健全性を確認する試験）及び設計手法確認試験（耐震設計手法や地震応答解析手法の妥当性を確認するための試験）において、全ての試験対象設備について、基準地震動 $S_1$ 及び基準地震動 $S_2$ に対する構造強度の確保、地震時（地震後）における原子炉格納容器の機密性や制御棒挿入性等の機能維持及び耐震設計手法等の妥当性が実証・確認され、限界加

振試験（基準地震動  $S_1$  及び基準地震動  $S_2$  を超える地震力で加振し、耐震裕度を確認する試験）においても、全ての試験対象設備について、基準地震動  $S_2$  を超える地震波に対して何ら異常は発生せず、十分な耐震安全上の余裕を有していることが実証された。

また、原子力安全基盤機構は、上記限界加振試験により得られた解析コードを用いて、加圧水型軽水炉（PWR）の実機配管の耐震安全上の余裕を解析したところ、やはり十分な安全上の余裕が確保されていることが実証された。

(ウ) 以上のように、本件原子炉施設は、地震力に対して十分な余裕をもった設計となっているから、仮に基準地震動を超過する地震動が発生したとしても、そのことから直ちにその耐震安全性に重大な影響が生じることにはならない。

#### イ ストレステストの結果

債務者は、前記前提事実(6)のとおり、原子力安全・保安院の指示を受けて本件原子炉施設に係るストレステストを実施し、特定したクリフエッジの耐震裕度について、川内1号機につき従来の基準地震動  $S_s$ （最大加速度： $540 \text{ cm/s}^2$ ）の1.86倍（約 $1004 \text{ cm/s}^2$ ）、川内2号機につき従来の基準地震動  $S_s$ （最大加速度： $540 \text{ cm/s}^2$ ）の1.89倍（約 $1020 \text{ cm/s}^2$ ）と評価している。なお、本件原子炉施設のストレステストは、平成23年11月25日を評価時点としているが、債務者においては、その後、新規制基準へ適合するための追加の安全対策等を行っていることから、全体的な安全裕度はより向上している。

このようなストレステストの結果からも、本件原子炉施設において基準地震動を超過する地震動が発生したとしても、そのことから直ちにその耐震安全性に重大な影響が生じることにはならないことが示されているといふべきである。

ウ 静的地震力で設計された一般建物において示された耐震安全上の余裕

原子力発電所の耐震設計では一般建物に要求される静的地震力の3倍の静的地震力を用いているところ、この静的地震力による耐震設計で高い耐震安全性が確保されることについては、これまでに発生した地震における一般建物の地震被害調査結果から明らかになっている。

すなわち、まず、兵庫県南部地震（M7.2）では、地表の観測点において、最大加速度約800 cm/s<sup>2</sup>の地震観測記録が得られたが、神戸市灘区、東灘区及び中央区のうち震度7に相当する地域における鉄筋コンクリート造建物の全数被害調査の報告によれば、「軽微」までの被害にとどまっていたものがその調査対象の約84%にも達している。また、原子炉建屋と同じ壁式鉄筋コンクリート造建物に関しては被害率約4.5%にすぎず、被害を生じたものの大半が軽微な被害にとどまっており、大破及び中破の被害の原因はそのほとんどが地盤の変形に伴う被害であった。次に、日本の観測史上最大の規模で発生した東北地方太平洋沖地震（Mw9.0）でも、地表の観測点において、最大加速度約2000 cm/s<sup>2</sup>を超える地震観測記録が得られたが、壁式鉄筋コンクリート造建物に関しては、一部地盤の変状等によるものを除き、ほとんど被害がなかったことが報告されている。さらに、日本の観測史上最大の加速度を記録した平成20年岩手・宮城内陸地震（M7.2）をみると、地表の観測点において、最大加速度4022 cm/s<sup>2</sup>の地震観測記録が得られたが、土砂被害は大きかったものの建物被害は小さかったとされており、日本の観測史上最大の加速度を記録した地震計が設置されている観測小屋にも被害が見られなかった。なお、このような大きな加速度が観測されたのは、原子力発電所の安全上重要な構造物が設置される岩盤ではなく地表の観測点であり、地表地盤の影響によるとの分析がされている。

(3) 多重防護の考え方に基づいた安全確保対策

債務者は、本件原子炉施設において、万一異常な事象が発生することがあったとしても、放射性物質が大量に放出されることを防止するため「多重防護」の考え方に基づいた設計を行い、原子炉等の安全性を確保するために重要な役割を果たす安全上重要な設備について、地震等による共通要因故障（共通要因による安全機能の一斉喪失）を防止した上で、信頼性を確保するために多重性、多様性及び独立性を考慮した設備としたほか、従来から、自主的に実施体制、手順書類、教育等の運用面も含めたアクシデントマネジメント策の整備を行ってきた。

ここで、「多重防護」とは、①異常の発生を未然に防止する、次に、②異常の拡大及び事故への進展を防止する、さらに、③放射性物質の異常な放出を防止するという3段階の対策を講ずるものであり、この3段階の対策は、単に三つの対策を講じているというものではなく、各段階の対策は、後続の対策に期待せず、当該段階で確実に異常の発生を防止し、若しくは確実に異常の拡大を防止し、又は放射性物質の異常な放出を確実に阻止するのに十分な対策を講じるというものである。そして、上記②の段階においては、原子炉を確実に「止める」、また上記③の段階に至っても、原子炉を「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことができるように各種の安全設備を設けており、仮にその一部が故障しても機能を果たすことができるように安全設備を多重に設けている。

さらに、債務者は、福島第一原発における事故を契機として、地震、津波等に対する基準を厳格化した上、常設及び可搬式の設備（電源設備、注水設備等）を新たに配備するなど炉心の著しい損傷を防止する対策のほか、原子炉格納容器の破損を防止する対策を講じ、放射性物質の危険性を顕在化させないためのより一層の安全確保対策を充実させている。

以上の各種対策により、本件原子炉施設の安全性は確保されているから、債権者らが主張する放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故が起こ

る具体的危険性はない。

(4) 債権者らの主張に対する反論

ア 平均像を利用することの問題性について

(ア) 債権者らは、債務者による基準地震動の策定について、既往地震の平均像を利用して行われてきたことに根本的な欠陥があり、かかる手法は新規制基準でも是正されていないなどと主張するが、債務者は、本件原子炉施設の敷地周辺における徹底的な調査及び地震観測記録の分析により、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）を反映させ、地震動評価の精度を高める一方、なお十分には把握できないものについては「不確かさ」を考慮し、安全側に評価した上で本件原子炉施設の基準地震動  $S_s$  を策定しているのであって、既往地震の平均像をそのまま使用した事実はない。なお、地震が自然現象であり、その事象の複雑さゆえにある程度の「不確かさ」が存在する上、地震の起こり方には地域的な特性があることに照らせば、既往地震の地震動に係る観測記録から統計的に算出される平均像を基に地震動評価を行うこと自体は合理的というべきである。

例えば、債務者は、応答スペクトルに基づく地震動評価において、Noda et al.(2002)による方法を用いているところ、本件原子炉施設敷地における地震観測記録に基づいて解析した解放基盤表面の地震動（はぎとり波）の応答スペクトルと Noda et al.(2002)の方法により導かれる応答スペクトルの比率がおおむね全周期帯で1.0を下回る傾向となることを確認し、本件原子炉施設敷地における地震観測記録に基づく応答スペクトルの方が Noda et al.(2002)の手法により導かれる応答スペクトルに比べて小さい傾向を把握した。債務者はこのような傾向を把握した上で、安全側評価となるよう当該敷地における観測記録に基づく補正係数を用いた補正を行わず、Noda et al.(2002)による手法をそのまま採用しているもの



であるから、単に平均像を用いているわけではない。

また、債務者は、断層モデルを用いた手法による地震動評価においても、平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録に基づき構築した本件震源モデルを用いて検討用地震の震源パラメータを設定している。この本件震源モデルは、本件原子炉施設の敷地周辺で発生した内陸地殻内地震の地域的な特性（震源特性）を精度よく反映しており、債務者は、これを基に経験的グリーン関数法及び長周期帯に理論的方法を適用したハイブリッド合成法を用いてその地域的な特性（伝播経路特性及び敷地地盤の特性）を踏まえた地震動評価を行っている。ここで、例えば、基本震源モデルを用いた場合、同じ震源断層面積から導かれる地震モーメントの値が強震動予測レシピに基づいて算定した値の約1.9～2.4倍になるなど、本件震源モデルを用いた震源パラメータの設定は強震動予測レシピに基づく設定よりも保守的なものとなっている。債務者は、このような傾向を把握した上でより安全側の評価となるよう、断層モデルを用いた手法による地震動評価に際して強震動予測レシピを用いずに本件震源モデルを用いているのであって、平均像を用いているとの評価は当たらない。よって、債権者らの上記主張は事実誤認であり、失当である。

なお、債務者が採用している地震動評価手法は、兵庫県南部地震以後の観測記録の充実や地震学及び地震工学の発展、福島第一原発における事故等から得られた最新知見を踏まえ、多数の専門家による検討を経た上で原子力規制委員会によって策定された新規制基準に基づくものであり、現在においては地震調査研究推進本部などにより一般的に採用されている評価手法である。

- (イ) 債権者らは、基準地震動  $S_s - 1$  が「過去の地震動の平均像」であるとして基準地震動が過小である旨主張し、その策定に当たって平均像から

かい離した地震の規模や頻度の考慮が不十分である点を問題とするようであるが、原子力発電所の耐震設計に当たっては、当該原子力発電所の敷地周辺で発生する地震の地域的な特性を踏まえた上で、過去最大ではなく、今後発生し得る最大の地震を想定する必要があるものの、地域的な特性が同一でない地域において発生した事象まで考慮する必要はない。本件原子炉施設の基準地震動 $S_s$ は、本件原子炉施設敷地周辺で発生する地震の地域的な特性を踏まえ、本件原子炉施設敷地周辺で発生し得る最大の地震を想定して策定されたものであり、その他の安全確保対策等も加味すれば本件原子炉施設の耐震安全性は十分に余裕あるものとなっているのであるから、債権者らの主張する平均像とのかい離の程度等を検討する必要性は乏しい。

イ 「不確かさ」の考慮について

(ア) そもそも震源の「不確かさ」を考慮するということは、徹底的な調査及び観測記録の分析等を実施し、それでもなお把握できない震源特性等について、当該敷地への影響が大きくなる可能性を勘案し設定するということである。債務者は、基準地震動 $S_s$ の策定に当たって、応答スペクトルに基づく地震動評価のみならず、震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性を考慮し、より精緻に実像を評価できる断層モデルを用いた手法による地震動評価によって本件原子炉施設の地震動評価を実施しており、その際、基本震源モデルの構築に当たっては、敷地周辺で発生した平成9年5月鹿児島県北西部地震の観測記録を基に精度よく震源パラメータを設定し、なお「不確かさ」が残る部分については、より安全側の評価となるよう不確かさ考慮モデルを構築しているのであるから、「不確かさ」の考慮としては十分である。

(イ) なお、債務者は、本件震源モデルの構築に当たり、その前提となる活断層の長さについて、前記前提事実(8)ア及びイのとおり、本件原子炉施

設敷地並びに敷地近傍及び敷地周辺の広範囲にわたる詳細な地質調査や地震調査等を行い、敷地及び敷地近傍に活断層がないことを確認するとともに、半径5 km以遠の活断層の長さの評価については「延ばす」「繋げる」などより安全側に立った評価を行った上で、さらに地震調査委員会(2013)の知見を反映している。これによれば、基本震源モデルにおいても、検討用地震の断層の長さを債務者が行った調査結果と比較して、それぞれ6.3 km, 22.6 km, 22.4 kmの余裕が確保できており、これを基に算定される地震の規模(マグニチュード)にも0.3~0.7の余裕が生じ、これを本件原子炉施設敷地における地震の揺れに換算すると最大加速度で約1.5~2.0倍の余裕が生じていることとなる。

(ウ) また、基本震源モデルにおいては、上記断層の長さに係る余裕に加え、断層の幅についても安全側に余裕を確保しており、更には前記ア(ア)のとおり、基本震源モデルを用いた震源パラメータの設定が強震動予測レシピに基づくパラメータ設定よりも保守的な設定となっているところ、これらを通じて、入倉・三宅(2001)の関係式に基づき算出される地震モーメントの値が、債務者が行った調査結果と強震動予測レシピに基づいて算出した値と比較して約6.0~15.3倍大きくなり、その分余裕が確保されていることとなる。

加えて、債務者は、本件原子炉施設の敷地周辺で発生する地震が正断層型・横ずれ断層型であり、短周期帯での地震による揺れの大きさを示す短周期レベルAの数値が平均値以下であるという地域的な特性を把握しつつも、なお安全側となるように、不確かさ考慮モデルにおいて、短周期レベルAの値を基本震源モデルの値から1.25倍した評価を行っており、ここでも余裕が確保されている。なお、短周期レベルAは、断層の長さ及び幅並びに地震モーメントを基に算出されるものであるから、それぞれにつき上記余裕が確保されていることを考慮すると、短周

期レベルAの数値は、債務者が行った調査結果と強震動予測レシピに基づいて算出した数値と比較して2.7～3.7倍の余裕が確保されていることとなる。

ここで、短周期レベルAについては、過去に発生した地震の地震観測記録の分析により、地震モーメントとの相関が確認されており、壇一男ほか「断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化」(2001)(乙142, 以下「壇ほか(2001)」という。)により内陸地殻内地震に係る地震モーメントから短周期レベルAの値を導く経験式が提案されているところ、その経験式(内陸地殻内地震の平均像)からのずれ(誤差)はおおむね1/2～2倍の範囲内と考えられる。そして、短周期レベルAが内陸地殻内地震の断層型によって異なるとの知見(佐藤智美「逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則」(2010)(乙8, 以下「佐藤(2010)」という。), 佐藤智美・堤英明「2011年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性」(2012)(乙9, 以下「佐藤・堤(2012)」という。))が得られており、このうち佐藤(2010)によると、逆断層型の地震の短周期レベルAは、壇ほか(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は小さいとされている。また、佐藤・堤(2012)によると、正断層型の地震の短周期レベルAは、壇ほか(2001)による内陸地殻内地震の平均値より小さいとされている。そうすると、本件原子炉施設敷地周辺で発生する地震の短周期レベルAは、逆断層型の地震より相対的に小さく、ずれ(誤差)の上限である平均値の2倍程度を超える可能性は極めて低いと考えられるから、短周期レベルAにおけるずれ(誤差)が、債務者が基準地震動 $S_s$ の策定過程において考慮した上記余裕(2.7倍～3.7倍)を超えることはなく、基準地震動

S<sub>s</sub>を超過する可能性は低いというべきである。

ウ 基準地震動を超える地震動が発生した事例が5ケースもあるとの主張について

債権者らは、過去10年間で5ケースも基準地震動を超える地震動が発生したことを強調して、債務者の基準地震動の策定が不合理である旨主張するが、本件原子炉施設の敷地周辺は、それらの基準地震動を超える地震動をもたらした地震（基準地震動超過地震）が発生した地域とは地域的な特性が大きく異なっており（基準地震動超過地震が発生した地域は、逆断層型の地震が多い「ひずみ集中帯」（北海道西部から東北日本の日本海側沖合に位置し、東西圧縮の圧縮力が働いていることによる大規模地震の発生が相次いでいる地域）及びその周辺、あるいはプレート境界に近い地域であり、本件原子炉施設敷地周辺と地域的な特性が明らかに異なる。）、本件原子炉施設敷地周辺で同様の地震が発生する可能性は極めて低い。

また、そもそも基準地震動超過地震のうち、①宮城沖地震（女川原発）、②能登半島地震（志賀原発）、③新潟県中越沖地震（柏崎・刈羽原発）のケースは、旧耐震指針に基づく基準地震動S<sub>2</sub>を上回る地震動が観測されたものであるから、その後の地震動想定手法の発展を踏まえた改訂耐震指針あるいは現在の新規制基準に基づいて策定された基準地震動が不十分であることを示すものではない。さらに、債務者は、基準地震動超過地震において基準地震動を超過した要因（震源特性、伝播経路特性及び敷地地盤の特性）に関する知見を本件原子炉施設の基準地震動S<sub>s</sub>を策定するに当たって適切に反映させており、かかる超過事例が存在することが債務者の基準地震動S<sub>s</sub>の不十分さの根拠となるものではない。

加えて、これらの基準地震動超過地震は、新潟県中越沖地震の柏崎・刈羽原発における地盤被害の点や東北地方太平洋沖地震の福島第一原発における津波による影響の点は格別、いずれの事例においても地震力そのもの

によって各原子力発電所の安全上重要な施設及び設備に被害が生じていないことは、むしろ原子力発電所の高い耐震安全性を実証しているとみることも可能である。

よって、債権者らの上記主張は失当である。

#### エ 海洋プレート内地震の不考慮について

そもそも、債務者は、本件原子炉施設敷地周辺で発生した海洋プレート内地震の最大規模である宮崎県西部地震と同規模の海洋プレート内地震が発生したとしても、その震源位置から敷地までの距離が十分離れているため、敷地における地震の揺れが建物等に被害が発生するとされている気象庁震度階級震度5弱程度に満たないものと評価し、検討用地震として選定しなかったものであるから、海洋プレート内地震を考慮していないわけではない。

また、海洋プレート内地震のうちスラブ内地震については、火山フロントの前弧側と背弧側で大きく傾向が異なり、女川原発敷地が位置する前弧側では地震波の伝播経路における減衰が小さく大きな揺れとなるが、本件原子炉施設敷地が位置する背弧側では地震波の伝播経路における減衰が大きく、揺れが急激に小さくなるという特徴を有している。債権者らの主張は、このような地域的な特性（伝播経路特性）を無視したものであり、失当である。

#### オ 「閉じ込める」機能の欠陥について

本件原子炉施設は、原子炉から取り出した使用済燃料を貯蔵するための使用済燃料貯蔵設備を備えている。なお、使用済燃料貯蔵設備は、使用済燃料を貯蔵するための使用済燃料ピット及び水温を保つための冷却器・水中の異物を分離するためのフィルタ・溶け込んだ化学物質を吸着するための脱塩塔などの浄化・冷却系統設備から構成されている。

本件原子炉施設における使用済燃料は、使用済燃料貯蔵設備において、水位・水温等を適切に管理した強固な使用済燃料ピット内において未臨界

状態のまま、放射性物質が十分封じ込められた状態で安全に貯蔵されている。また、万一、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が失われ、又は、使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が低下（さらには異常に低下）した場合の対策や電源を喪失した場合の対策も講じており、原子力規制委員会においてその有効性も確認されている。

したがって、本件原子力発電所における使用済燃料貯蔵設備の安全性は十分に確保されており、使用済燃料ピット内の使用済燃料が原因となって放射性物質の大規模な放出を伴うような重大事故が生じる具体的危険性はない。

### 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おそれの有無（争点3）について

#### （債権者らの主張）

本件原子炉施設が立地する九州地方におけるカルデラ火山の破局的噴火は、約7300年前の鬼界カルデラの噴火が最後となっているが、破局的噴火の周期が5000～1万6000年に1回程度と考える見解もあること（周期が約9万年に1回とする債務者の主張には根拠がないこと）に加え、債務者の主張する破局的噴火に至るまでのいわゆる噴火ステージ論にも根拠がないことなどを考え併せると、このような破局的噴火がいつ起こってもおかしくない状況であり、近い将来に発生する可能性も十分にある。始良カルデラにおいて約3万年前に発生した破局的噴火の火砕流が本件原子炉施設の敷地まで達していた可能性があることに照らせば、カルデラ火山の破局的噴火が発生した場合、その火砕流によって本件原子炉施設が破壊されることは疑いがない。

したがって、本件原子炉施設が、火山ガイドの定める、「原子力発電所の運用期間中に火山活動が想定され、それによる設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に影響を及ぼす可能性が小さいと評価できない場合」に該当すること

は明らかというべきであり、本件原子炉施設は立地不適と判断されるべきである。

そして、現在の火山学ではマグマ溜まりの状況等により破局的噴火の前兆を捉え、確実に予知することは不可能とされている。また、仮に破局的噴火を予知することができたとしてもその時期は噴火の直前にならざるを得ず、数か月、数年前といった早い時期から噴火の発生を予測できるわけではないと考えられるから、その予知後に本件原子炉施設から核燃料等を運び出す時間などないことは明らかである。そうすると、モニタリング等を行い噴火の兆候を捉えて対処するという火山ガイドの発想自体、現在の火山学に照らして不合理なものであり、原子力規制委員会による基準適合性審査は科学的根拠を欠いているといわざるを得ない。したがって、債務者が行うモニタリング等の対応には意味がない。

以上によれば、九州地方において、いずれかのカルデラ火山の破局的噴火が発生した場合には、その火砕流によって本件原子炉施設が完全に破壊され、西南日本全体が数万年の単位で放射能に汚染されることになる。したがって、債権者らは、本件原子炉施設が再稼働された場合、火山活動の影響による重大事故の発生により、その生命等が侵害される具体的可能性が否定できないことになるが、その侵害の蓋然性はかなり高い状態にあるというべきである。

#### (債務者の主張)

文献調査や地質調査等の結果に照らせば、本件運用期間中に、大規模な火砕流を引き起こし、本件原子炉施設の安全性に影響を及ぼすようなカルデラ火山の破局的噴火が発生する可能性は極めて低い。なお、鹿児島地溝のカルデラ火山において、債務者が想定した規模（既往最大規模）を超える破局的噴火が今後1年間に発生する確率を、BPT分布（地震発生確率の計算において用いられている手法で、最新の発生時期や発生間隔から確率分布を導く手法）により算出すると約 $1.15 \times 10^{-8}$ （1億分の1.15）となる。



また、債務者は、始良カルデラ等、一部のカルデラ火山の破局的噴火の際の火砕流が過去に敷地に到達した可能性が否定できないことや、自然現象の不確かさを踏まえ、万一の備えとして、カルデラ火山における地殻変動や地震活動等の火山活動のモニタリングを実施している。債務者としては、100km<sup>3</sup>規模の噴出物を伴う破局的噴火が起きるためには、大量のマグマが、地下10kmより浅いところに蓄積される必要があり、前兆として、地盤の変状やマグマの移動による地震などが生じることから、モニタリングを行うことで、少なくとも数十年以上前に兆候を検知できると考えている。その上で、債務者は、破局的噴火に発展する可能性がわずかでも存するような事象が確認された時点で直ちに適切な対処を行う方針である。

債務者による火山事象の影響評価に対しては、多数の学識者による議論を尽くした上で策定された新規制基準に適合するとの判断が原子力規制委員会から示されている。

債務者は、今後も火山専門家等の助言を得ながら、破局的噴火の前兆に関する新たな知見の収集、モニタリングの精度向上に向けた取組を行い、更なる安全性・信頼性の向上に努める方針である。

以上によれば、本件原子炉施設において、火山事象によって放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が起こる具体的危険性はない。

#### 4 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4）について

（債権者らの主張）

##### (1) 実効性ある避難計画の必要性

原子力発電所の稼働問題の最重要課題は、放射性物質の大量放出を伴うような重大事故を防止するとともに、放出された放射性物質から周辺住民を防護し、その安全を確保することにあるから、本件原子炉施設を稼働させるに際しては、万一放射性物質の大量放出があっても、環境・人体に対する汚染

・被曝を生じさせず、又は、これを最小限に抑えることが不可欠の要件であり、そのための最重要の措置が放射性物質の汚染地域からの周辺住民の早期避難を可能とする実効性ある避難計画の策定である。

したがって、実効性ある避難計画が策定されない限り、周辺住民の人格権侵害のおそれがより大きなものとなるというべきである。

## (2) 本件避難計画等の問題性

本件避難計画等は、次のような多くの問題があり、その実効性には重大な疑問があるといえ、本件原子炉施設で事故が発生した場合に被曝のおそれのある周辺住民の避難を確実にし、その生命・身体の安全を保障するものとはなっていない。

### ア 避難時の輸送能力の不足等

(ア) 自家用車の利用が困難な住民についてはバス等の移動手段に頼る他ないが、現状ではバス等の輸送能力が大幅に不足するために、避難できない者が相当多数発生するおそれがある。また、バスでの避難にあつては、バスに乗車するまでの待機等のために被曝が大きくなる可能性がある。バスの運転手の被曝リスクを考慮すると、運転手の確保も大きな問題となる。

(イ) 本件避難計画等における避難経路の大部分が片側1車線の道路であり、住民全員が一斉避難することになれば、本件原子炉施設30km圏外への避難に要する時間は30時間以上となる見通しであり、避難道路の破壊等があれば避難時間はその数倍になるおそれがある。

(ウ) 自家用車を利用して避難する者にあつても、自動車は構造上外気の流入が避けられないため、長時間の避難走行中に、避難者が車内で被曝する危険がある。また、自家用車を利用した避難には、ガソリン補給やトイレ使用が困難になるという問題もある。

### イ 要援護者の避難対策の不備

病院の入院患者や福祉施設に入所中の高齢者等の避難に際して援護が必要となるいわゆる災害弱者（以下「要援護者」という。）を対象とする避難計画は策定の見途さえ立っておらず、鹿児島県知事をはじめとする自治体関係者も30km圏内全域の要援護者を対象とする計画策定は困難であるとしている。現実にも要援護者の受入可能施設の確保が不可能となっており、医療設備を搭載した移動手段の準備については検討もされていないようである。

要援護者の避難が確実かつ適切になされないと、多数の要援護者が過酷な負担を強いられることとなり、その容体の重篤化や死亡といった重大かつ深刻な事態も発生しかねない。福島第一原発における事故の際も、周辺病院の入院患者の避難に際して60名もの死亡者が出たとされているが、要援護者を対象とする避難計画の策定が遅れている本件原子炉施設で重大事故が発生した場合には、福島第一原発における事故時と同様の問題が生じ、多くの被害が出る事が明らかである。

#### ウ 風向きに応じた対応の不備

民間調査会社（株式会社環境総合研究所）の試算によれば、本件原子炉施設で放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が発生した場合、風向きによっては被曝地域が本件原子炉施設から50～100km圏内の地域にも及び、避難先とされている鹿児島市内の一部も被曝地域になる危険が十分にある。特に、薩摩川内市の年間の風向きについては、8月を除き北西を中心に西北西から北北東とされているところ、重大事故発生時に北西風であった場合には鹿児島市が風下となり、避難先にも放射性物質放出の影響が及ぶ可能性がある。しかしながら、このような事態に本件避難計画等では全く対応できない。

#### (3) 原子炉立地審査指針の解釈

原子力安全委員会が策定していた原子炉立地審査指針（甲141、以下「立

地指針」という。)は、原子力発電所(原子炉)に万一の事故が起きた場合でも周辺公衆の安全を確保できるような立地であるかどうかを判断するための指針であるところ、重大事故が生じた場合に放出された放射線の影響が及び得ると判断される範囲を非居住区域とし、その外側に位置して重大事故が生じた場合に何らの措置も講じなければ放射線の影響が及び得ると判断される範囲を低人口地帯とするとともに、原子炉敷地は人口密集地から十分に距離を置くべきことなどを規定している。この点、原子力安全委員会は、福島第一原発における事故発生以前において、立地指針で非居住区域あるいは低人口地帯とされている範囲は、既存の原子力発電所のほとんど全てにおいて原子力発電所の敷地内で確保されているものと判断して運用してきたが、同事故によりこの判断が誤りであったことが明らかとなった。

民間調査会社(株式会社環境総合研究所)が実施したシミュレーションによると、本件原子炉施設において放射性物質の大量放出を伴うような重大事故が発生した場合、風速2 m/s のときには、1時間当たりの平均空間線量は本件原子炉施設から半径10 km圏内で50  $\mu$ Sv 以上になると試算されていることからすると、最低でも本件原子炉施設から半径5 km圏内は重大事故時に放出された放射性物質の影響が及び得ると判断される非居住区域としなければならないはずである。現時点で半径5 km圏内に約3600人が居住する本件原子炉施設は立地指針の趣旨からすれば当然に立地不適とすべきであって、稼働が許されるべきでないことは明らかである。なお、前記のように本件避難計画等の実効性には重大な疑問が生じており、重大事故時に半径10 km圏内の住民の避難すら困難というべき状況となっているのであるから、非居住区域を本件原子炉施設から半径10 km圏内とすることすら考えられるところである。

(債務者の主張)

本件原子炉施設周辺の地方公共団体が策定した本件避難計画等は、地域の実

情を踏まえた詳細なものとなっており、十分実効性のある内容となっている。また、それでもなお地域レベルで対応困難な場合は、政府をあげて全国規模の実動組織による支援が実施されることとされている。なお、本件避難計画等は、前記前提事実(11)ウのとおり、原子力防災会議において合理的かつ具体的に定められたものとして了承されている。

債権者らは、要援護者の避難対策の不備や輸送能力の不足等を指摘するが、本件避難計画等は、予定していた要援護者の受入施設が使用できない場合に備えて鹿児島県において「原子力防災・避難施設等調整システム」を整備するなど要援護者の避難にも十分配慮されており、また、福島第一原発における事故の教訓を踏まえ、原子力災害対策指針に則った段階的な避難及び屋内退避といった住民が取るべき行動を明確にした具体的かつ合理的な内容となっていることから債権者らの指摘は当たらない。また、債権者らは、薩摩川内市の年間で最も多い風向きを北西風とした上で、その場合風下となる鹿児島市を避難先とすることを問題として指摘するが、気象観測記録に照らせば、そもそも年間で最も多い風向きが北西風であるとは認められず、原子力規制委員会による重大事故時における放射性物質の拡散予測によっても、主な拡散の方向は西の海側となっているから、鹿児島市を避難先とすることには合理性が認められる。

加えて、債務者は、本件避難計画等に関し、国からの要請を受けた対策について真摯に対応するとともに、自主的な取組も行っている。なお、債務者は、福島第一原発における事故時においても積極的な取組を行った実績がある。

そして、原子力災害対策指針によれば、そもそも防災とは、新たに得られた知見、把握できた実態や防災訓練の結果等を踏まえ、実効性を向上すべく不断の見直しを行うべきものであるとされており、このような観点から、地方公共団体は、地域防災計画や避難計画について検討を加え、必要に応じてこれを修正すべきものとされており、債務者としても、安全や防災の追求は不断に行うものであるという考えの下全社員が日々の事業活動に取り組んでおり、今後も

国や地方公共団体の要望等も踏まえ、本件避難計画等の実効性の向上に寄与すべく、取組内容の一層の改善、充実に努めていく方針である。

## 5 保全の必要性（争点5）について

### （債権者らの主張）

本件原子炉施設から2.50km圏内に居住する債権者らは、本件原子炉施設の運転によって、生命を守り生活を維持するという人格権の根幹部分が直接的かつ具体的に侵害されるおそれがある。

また、本件原子炉施設の運転による人格権侵害の形態は、多数人の人格権を同時に侵害する性質を有するものであるから、人格権侵害を差止めによって阻止すべきことが強く要請される場合に当たる。

ところが、前記前提事実(12)及び(13)のとおり、基準地震動の見直し、火山対策及び実効性ある避難計画の策定がされないままに、本件原子炉施設の再稼働が迫っている。

よって、本件申立てにつき保全の必要性があることは明らかである。

### （債務者の主張）

本件原子炉施設については、その設置時に十分な調査及び検討を行い、想定される地震等に対して安全機能が保持できるよう耐震設計を行っており、営業運転開始後においても新たな科学的知見等を踏まえ、十分な調査及び検討を行って安全性の評価を継続的に行ってきたり、本件原子炉施設の耐震安全性に問題のないことを確認している。さらに、福島第一原発における事故発生を受け、設計において想定した事象を超える場合においても、原子炉を安全に停止し、炉心及び使用済燃料貯蔵設備内の燃料体又は使用済燃料の著しい損傷を防止し、放射性物質の異常な水準の放出を防止できるよう一層の対策を講じている。

したがって、本件原子炉施設において債権者らが主張するような放射性物質の大規模な放出を伴う重大事故が起こる具体的危険性はなく、保全の必要性が

ないことは明らかである。

6 仮に本件申立てが認容されたとした場合の担保金の額（争点6）について  
（債権者らの主張）

①本件申立てにおいて被保全権利の証明の程度は極めて高いこと、②本件原子炉施設の再稼働が禁止されても、既に購入済みの未使用燃料がなくなったり価値が減衰したりするものではないから、債務者には損害が発生しないか、発生しても極めて僅かであること、③保全処分の目的が個人の経済的利益ではなく、公共目的、公共の安全、自己を含む不特定かつ極めて多数の人々の安全の確保、ひいては国家の安全の獲得にある場合には、債権者らに対して個人的に経済的な負担をさせることは正義・公平に反するというべきであるところ、本件申立ても、債権者ら個人の利害というよりも、公共の安全、極めて広範かつ多数の国民の生命を基礎とする人格権を守るためのものであるから、債権者らに経済的負担をさせることは適切ではないことなどを考慮すると、本件申立てが認容されたとした場合、裁判所は債権者らに対して担保を供させるべき必要はなく、むしろ、担保を供させてはならないというべきである。

（債務者の主張）

万一、本件申立てが認容されたとした場合、債務者は、本件原子炉施設で発電することを想定していた電力量（252億kWh）を確保するために他の発電方法（石油及びLNGを1対1の割合で用いた火力発電を想定する。）によって発電することを余儀なくされ、大幅な費用増加となり、当該増加費用が債務者の受ける損害となるが、その額は債務者の試算で1日当たり5億5400万円にも上る。このことを考慮すれば、債権者らに担保を立てさせることは不可欠であり、その担保金額は上記増加費用の額を考慮して決定されるべきである。

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) 一般的に、人格権を被保全権利として、他人の行為を仮に差し止めるよう

求めることができるのは、当該行為により当該人格権が現に侵害されているか、又は、侵害される具体的な危険性がある場合に限られるのであって、その主張疎明責任は、人格権の侵害又はそのおそれがあるとして差止めを求める債権者が負うものと解される。そして、この理は、当該行為が原子力発電所の運転である場合にも別異に解すべき理由はない。

- (2)ア 原子力発電所の原子炉施設は、原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する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ところ、原子炉施設の安全性が確保されないときには、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射性物質によって長期間にわたって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがある。ここで、前記前提事実(5)アの福島第一原発における事故の甚大な被害に思いを致せば、本件原子炉施設の再稼働の適否を判断するに当たっても、このような災害が万一にも起こらないようにするため、その安全性を十分に確保すべきであり、その際、福島第一原発における事故の経験等を踏まえた安全性の徹底的な検証が行われなければならない。

また、発電用原子炉施設の安全性の確保に関しては、当該原子炉施設そのものの工学的安全性、平常運転時における従業員、周辺住民及び周辺環境への放射線の影響、事故時における周辺地域への影響等について、当該原子炉施設の立地の地形、地質、気象等の自然的条件、人口分布等の社会的条件及び当該原子炉設置者の原子炉の設置、運転に必要とされる技術的能力との関連において、多角的、総合的見地から検討されるべきであるところ、このような検討を行うに当たっては、原子力工学はもとより、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総合的判断が求められることが明らかである。こうした趣旨から、従前より、発電用原子炉施設の安全性については、原子炉等規制法その他の関係法令が定



められ、平成24年9月以前は、原子力安全委員会において、安全性に関する審査のために耐震設計審査指針等の基準を設けて発電用原子炉施設の設置、運転の許否を審査するなどの規制を行うこととされていたが、同月19日以降は、福島第一原発における事故を踏まえた法改正等が行われ、原子力利用における安全性の確保に関する科学的、専門技術的知見を有する委員長及び委員により構成される原子力規制委員会において、新規制基準並びに地震ガイド及び火山ガイド等の審査基準を定める内規を新たに策定し、これらに基づく規制を行うこととされ、発電用原子炉施設は、これらの関係法令及び安全性に関する各種審査基準を満たした場合に初めて原子力規制委員会の許認可を受け、適法に設置、運転することができるという制度が採用されている。我が国の発電用原子炉施設は、このような制度を採用することによって、上記のような深刻な災害が万一にも起こらないようにしようとするものであるから、上記の原子炉施設の安全性に関する法令や審査基準に不合理な点があり、あるいは原子力規制委員会の許認可の判断に不合理な点があれば、重大事故が起こる可能性が否定できないこととなり、周辺住民の生命、身体等の人格的利益に被害が発生するおそれがあるというべきである。

そして、このような観点からみれば、上記のような深刻な災害が万一にも起こらないようにするため、原子力規制委員会により策定される新規制基準は、福島第一原発における事故の経験等をも踏まえた最新の科学的知見に照らし、十分な合理性が担保されたものでなければならず、本件原子炉施設の再稼働の前提となる新規制基準への適合性審査も厳格かつ適正に行われる必要がある。

イ 一般にある科学技術を用いることの適否を判断するに当たり、現時点における最新の科学的知見に照らしてもその内的事象及び外的事象に一定の不確実性が残存する場合には、その危険性（不確実性に付随する潜在的な

危険性を含む。)を零とするような「絶対的安全性」を確保することは不可能であることに鑑み、現時点における最新の科学的知見に基づいてできる限りその効用と危険性を把握し、その危険性についてどこまでが科学的に明らかであり、どこからが不確実性を含むのかを明らかにした上で、当該危険性の内容及び程度、当該科学技術の効用等に照らして社会的に許容できる範囲のものといえるかどうかという基準によって判断することが相当であると解される。しかしながら、前記アのとおり、原子炉施設については、その安全性が確保されないときには、福島第一原発における事故に見られるような健康被害につながる放射性物質が広範囲に放出・拡散され、多数の住民に長期間にわたる避難生活を強いる等の深刻な災害を引き起こすおそれがあり、しかも、危険を負担するのは原子炉施設の職員を除けば周辺住民に限られ、効用を得ている人の全てがこのような危険性を負担するものではないし、一定の危険が内在する航空機や自動車を利用する場合とは異なり周辺住民には危険を負担するか否かを選択する機会が与えられているとはいえないから、原子炉施設の設置、運転に際しては、より安全側に立った判断が望まれることは明らかというべきである。

この点に関し、原子力規制委員会は、平成25年4月、原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標である「安全目標」を定めており、その具体的な内容は、平成18年までに原子力安全委員会安全目標専門部会で検討された安全目標案（原子炉施設の性能目標について、炉心損傷頻度が $10^{-4}$ /年程度に、格納容器機能喪失頻度が $10^{-5}$ /年程度に抑制されるべきであるとするもの。）を基礎とし、さらに事故時におけるセシウム137の放出量が100TBqを超えるような事故の発生頻度を $10^{-6}$ /年程度を超えないように抑制されるべきである（テロ等によるものを除く。）ことを加えるものであった（甲138、144～148、乙219）（なお、福島第一原発における事故の際のセシウム137の放出量は1万TBq

とされている（甲1）。）。本件においては、本件原子炉施設の周辺住民の生命、身体等の人格的利益の侵害又はそのおそれの有無が問題となるから、上記の安全目標のうち、周辺住民の健康被害につながる放射性物質の放出量に関する安全目標がとりわけ重要なものになる（以下において「安全目標」という場合は、セシウム137の放出量に関する上記安全目標のことを指す。）。そして、この安全目標は、専門的知見等を有する原子力規制委員会により、福島第一原発における事故を踏まえ、放射性物質による環境への汚染の視点も考慮して、上記の原子力安全委員会安全目標専門部会における検討結果や諸外国の例も参考に作成されたものである（甲138、144～148、乙219）。このような確率論的安全評価手法を採用して安全目標を定めることについては、その評価において主観性や恣意性が介在する余地があるなど方法論上の検討課題が残されているとはいえるものの、従来の原子力安全規制の考え方では捉えきれていなかった事象をも取り込んだ安全性評価を可能とするものであり、原子炉施設の安全性の確保に資するものであると解される。また、上記の安全目標の具体的内容は、発電用原子炉施設の運転期間が運転開始から40年とされ、その後1回に限り上限を20年とする期間延長認可制度が設けられていることなどに照らせば（甲148）、相当程度厳格な目標であると評価することができ、この安全目標が達成される場合には、健康被害につながる程度の放射性物質の放出を伴うような重大事故発生の危険性を社会通念上無視し得る程度に小さなものに保つことができると解するのが相当である。

なお、このような安全目標の内容が、原子炉施設の設置、運転に伴う危険性が社会的に許容できる範囲のものといえるかどうかという基準として、国民的な議論を経て社会的な合意がされた結果とみることはできないものの、前記前提事実(7)アのとおり、原子力規制委員会の委員長及び委員が両議院の同意を得て内閣総理大臣が任命するものとされていること、上

記の安全目標が原子力規制委員会における議論を経て定められたものであることをも考慮すれば、原子炉施設の設置、運転に際して確保されるべき安全性については、上記の安全目標を一応の基準とすることが相当であり、そのレベルの安全性が達成された場合には、絶対的安全性が確保されたといえない場合であっても、周辺住民の生命、身体等の人格的利益の侵害又はそのおそれがあるとは認められないものと解される（なお、債権者らは、安全目標を定めるに当たって国民の意思が必ずしも十分には反映されておらず、原子力利用に関する危険性に関し、上記の安全目標に示されるような確率論的安全評価について、多くの国民に受容可能なものと受け入れられているとは認め難いと主張しているところ、このような原子力利用に係る受容可能な危険性の程度に関する議論については、今後も引き続き、原子力規制委員会内部のみならず、国会その他社会各層で議論を進めていくことが望ましいことはいうまでもない。この点については、原子力規制委員会も、安全目標について、継続的な安全性向上を目指す上で今後とも引き続き検討を進めていくことが必要であるとの認識を有している（甲145、乙219）。）。

なお、原子力規制委員会は、前記前提事実(7)イのとおり、同年7月8日までに新規制基準及び各種審査基準を制定・策定しているところ、安全目標は、上記のとおり、原子力規制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されているのであるから、新規制基準の内容や各種審査基準の整備も、この安全目標を踏まえたものであると解される。

- (3) 以上の点を考慮すると、原子炉施設の安全性に関する判断の適否が争われる原子力発電所の運転差止仮処分申立事件における裁判所の審理、判断は、原子力規制委員会が制定・策定した新規制基準の内容及び原子力規制委員会が示した当該原子炉施設に係る新規制基準への適合性判断を踏まえた上で、これらに不合理な点があるか否かという観点から行われるべきであり、福島

第一原発における事故の経験等をも考慮した最新の科学的知見及び前記(2)イの安全目標に照らし、新規制基準に不合理な点があり、あるいは当該原子炉施設について新規制基準に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断過程が厳格かつ適正にされたものではなく、その判断に看過し難い過誤、欠落があつて不合理な点があると認められる場合には、当該原子炉施設において確保されるべき安全性を欠くものとして、健康被害につながる程度の放射性物質の放出を伴うような重大事故が起こる可能性が否定できないこととなり、周辺住民の生命、身体等の人格的利益に被害が発生する具体的危険性があると評価すべきである。

そして、被保全権利の主張疎明責任は、前記(1)のとおり、本来的には債権者が負うべきものと解されるが、原子力規制委員会が制定、策定した新規制基準の内容が合理的であるか否か、原子力規制委員会が示した当該原子炉施設に係る新規制基準への適合性判断が合理的であるか否かについては、当該原子炉施設を保有しこれを運用する者においてよく知り得るところであつて、かつ、これを裏付ける資料を所持していることが明らかである。

そうすると、本件原子炉施設の安全性については、債務者の側において、まず、原子力規制委員会の制定、策定した新規制基準の内容及び原子力規制委員会による新規制基準への適合性判断に不合理な点のないことを相当の根拠を示し、かつ、必要な資料を提出して主張疎明する必要がある、債務者がその主張疎明を尽くさない場合には、新規制基準の内容、あるいは原子力規制委員会による新規制基準への適合性判断に不合理な点があり、ひいては本件原子炉施設の安全性が確保されず、健康被害につながる程度の放射性物質の放出を伴うような重大事故を引き起こす危険性があることが事実上推認されるものというべきである。そして、債務者が上記の主張疎明を尽くした場合には、本来的な主張疎明責任を負う債権者らにおいて、本件原子炉施設の安全性に欠ける点があり、債権者らの生命、身体等の人格的利益が現に侵害

されているか、又は侵害される具体的な危険性があることについて、主張疎明をしなければならないと解するのが相当である。

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

(1) 認定事実

ア 地震に関する新規制基準について

(ア) 内容

地震に関する新規制基準の内容は、別紙「新規制基準の定め」のとおりであり（乙146）、地震ガイドの内容は、別紙「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」のとおりである（甲9、乙40、117、196）。

(イ) 新規制基準制定・策定までの過程

a 検討・審議の枠組み及び経過

(a) 地震・津波関連指針等検討小委員会における検討・審議

原子力安全委員会は、平成23年6月22日、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教訓等を踏まえ、改訂耐震指針及び関連の指針類の改訂を目的として、原子力安全基準・指針専門部会の下に、主査入倉孝次郎をはじめとする計17名の専門家から構成される地震・津波関連指針等検討小委員会を設置した。同小委員会では、同年7月12日から平成24年3月14日までの間、国内外の様々な最新の研究成果や調査結果等を踏まえつつ、合計14回の検討・審議が行われ（なお、検討・審議は公開の場で行われた。）、その結果、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（乙213）の改訂案が取りまとめられた（乙200の3・5）。

なお、上記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（乙213）の改訂案においては、「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（乙200の5）。

(b) 地震・津波検討チームにおける検討・審議

その後、前記前提事実(7)ア及びイのとおり、平成24年6月に原子力基本法及び原子炉等規制法が改正され、同年9月に原子力安全委員会が廃止され、同月19日、原子力規制委員会が発足したことに伴い、原子炉設置変更許可における基準等を原子力規制委員会規則等として制定・策定する必要が生じたため、原子力規制委員会は、地震及び津波に関する新規制基準を制定・策定することを目的として、担当の原子力規制委員（島崎邦彦）、外部の専門家（設置時は6名、最終的に11名）、原子力規制庁の職員及び原子力安全基盤機構の職員から構成される地震・津波検討チームを設置した（乙200の3、212の1）。地震・津波検討チームでは、平成24年11月19日から平成25年6月6日までの間、合計13回の検討・審議が行われ（乙200の1～4、201～212、なお、検討・審議は公開の場で行われ、一般からの意見募集期間を定め、そこで提出された意見の検討も行われた（乙208の4、212の3～5）。）、前記(a)の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（乙213）の改訂案を再検討して必要な見直しを行うとともに、新たな検討事項（地震に関しては、①三次元の地下構造を反映した地震動評価、②活断層が敷地の至近距離にある場合の不確かさを考慮した地震動評価、③耐震設計上考慮する活断層の認定方法並びに④敷地内の断層の活動性評価及び施設への影響評価等）を加えて安全審査の高度化等が企図された（乙200の3・4）。

(c) 新規制基準の制定等

原子力規制委員会は、前記(b)の地震・津波検討チームにおける検討・審議結果を踏まえ、さらに一般からの意見募集を行うなどし(乙215, 216), 新規制基準を制定・策定し、各種審査基準の整備を行った。

b 「震源を特定せず策定する地震動」の位置付けについての議論

(a) 改訂耐震指針策定時の位置付け

改訂耐震指針策定時の検討・審査における「震源を特定せず策定する地震動」の位置付けについては、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、「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、補完的な位置付けとして規定することが適切であり、敷地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大勢を占めたと取りまとめられていた(乙111)。

なお、この検討結果は、改訂耐震指針の策定のため、原子力安全委員会から最新知見等を反映したより適切な耐震安全指針を策定するための調査審議を指示された原子力安全基準・指針専門部会(当時)が設置した耐震指針検討分科会において、地震学及び地震工学を含む多数の専門家の関与の下開催された、三つのワーキンググループにおける検討を含む多数回の審議を経て示されたものであった(乙111)。

(b) 新規制基準制定・策定時の議論

「震源を特定せず策定する地震動」の位置付けにつき、前記aの新規制基準制定・策定時の検討・審査において、前記(a)の改訂耐震





指針策定時の意見を踏まえた議論は明示的にはされていない（乙200～212）。

一方で、その位置付けについて、前記(a)の改訂耐震指針策定時の意見と同じような理解に立ったものと思われる発言はされていた。すなわち、地震・津波検討チーム第10回会合において、原子力規制庁職員が、新規制基準の骨子案における「震源を特定せず策定する地震動」の評価手法につき、「骨子案のほうの要求事項として、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ということで、これは旧耐震指針から変わってございません。」と説明していた（なお、発言中の「旧耐震指針」は、本決定にいう「改訂耐震指針」のことを指す。）（乙209の1）。また、同第11回会合において、京都大学原子炉実験所釜江克宏教授が、「震源を特定せず策定する地震動」につき、「やはり特定せずというのは、ある意味、ミニマムを決める」「やはり特定してというところが一番大事ですので、そこを、これは特に近い断層の場合は骨子案でも出ていますし、そこをしっかりと裕度をもって予測するということが大事だということで、特定せずは、そのミニマムを決めるということで。」などと発言されていた（乙210の1）。

他方で、地震・津波検討チームは、「震源を特定せず策定する地震動」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22地震を抽出した上で（乙209の4，214），これらを検討対象とすべきか否かを検討・審議し、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16地震を例示することとなった（乙210～212）。

(c) 専門家による批判

地震学を専門とする石橋克彦神戸大学名誉教授は、日本全国の原子力発電所における「震源を特定せず策定する地震動」について、前記(a)の改訂耐震指針策定時には耐震指針検討分科会の委員として、Mw 7程度の地震はどこでも起こり得ると考えられるから、断層調査のいかんにかかわらずその程度の地震は想定すべきであるとの立場から意見及び耐震安全指針の改訂案を提示していたが、採用されることはなく、途中で同委員を辞任するに至ったが（甲126～134、乙111）、最近も、「震源を特定せず策定する地震動」の想定は、少なくとも既往最大の新潟県中越沖地震の地震動（最大加速度：1700 cm/s<sup>2</sup>程度）とすべきであり、改訂耐震指針及び新規制基準の「震源を特定せず策定する地震動」につき「震源と活断層を関連付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、…基準地震動S<sub>s</sub>を策定することとする。」との規定については、恣意性と過小評価を許すものであると批判している（甲25、56）。

なお、同教授は、柏崎・刈羽原発における新潟県中越沖地震の観測記録について、地震が特別であったとか、地下構造によって増幅されたなどと説明がされていることに関しても、現在の地震学による地震事象の理解がまだ不十分であることを謙虚に受け止め、原子力発電所に求められる最大限の安全性を追求すべきであると批判している。また、本件原子炉施設の基準地震動S<sub>s</sub>（最大加速度：620 cm/s<sup>2</sup>）についても、上記の「震源を特定せず策定する地震動」の規定の欠陥を巧妙に使った過小評価となっており、本件原子炉施設の耐震安全性は保障されていないと批判している（甲25、56）。

(ウ) 原子力規制委員会委員長の記者会見における発言

原子力規制委員会の田中俊一委員長が、平成26年7月16日の記者

会見において、同日に本件原子炉施設に係る審査書案（乙2）が原子力規制委員会です承されたことに関し、「安全だということは、私は申し上げません。」「これで人知を尽くしたとは言い切れない。」などと発言したとの報道がされている（甲50, 52, 53, 139）。

また、田中委員長は、上記発言に先立って新規制基準の位置付けについての基本的な考え方を次のような私案として示していた（甲137）。

- ・ 安全の追求には終わりはなく継続的な安全向上が重要である、というのが原子力規制委員会の姿勢である。
- ・ 事業者は、原子力発電所の安全確保の一義的責任を負う。規制当局が、原子力発電所の安全性に関する証明責任や説明責任を負っていると履き違えると、安全神話に逆戻りしてしまう。
- ・ 原子力規制委員会は、原子力発電所が規制の基準を満たしているか否かを確認し、その結果により達成される安全レベルの説明を行うことを役割とする。
- ・ また、原子力規制委員会は、その時点で最新の科学的知見を反映し、かつ、実現し得るものとして規制を定める必要がある。他方、事業者は、常に規制以上の安全レベルの達成を目指す必要がある。この両者が相まって継続的な安全向上が達成されることとなる。

#### イ 地震に関する民間規格について

##### (ア) 債務者により参照された民間規格の主な内容

###### a 基準地震動 $S_s$ の策定関係

債務者が基準地震動  $S_s$  を策定するに当たって参照した電気協会耐震設計技術指針（JEAG4601-2008）（乙114, 187）においては、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に当たり、①応答スペクトルに基づく手法による地震動評価にあつては、選定した複

数の検討用地震ごとに求めた応答スペクトルの全てを包絡させることが原則とされるべきであり、②断層モデルを用いた手法による地震動評価にあつては、同手法により導いた地震動波形をそのまま用いるべきであるとされている。また、「震源を特定せず策定する地震動」の評価に当たっては、基準地震動  $S_s - 1$  の設計用応答スペクトルとの関係で、「震源を特定せず策定する地震動」として評価した応答スペクトルが、①設計用応答スペクトルを  $0.02 \sim 5$  秒の周期帯で下回るときは、設計用応答スペクトルをもって代表させることができ、②設計用応答スペクトルを一部の周期帯で上回る場合には双方を個別に評価することとし、③設計用応答スペクトルを  $0.02 \sim 5$  秒の周期帯で上回るときは、「震源を特定せず策定する地震動」として評価した応答スペクトルをもって代表させることができるとされている（乙 114 の 2）。

b 耐震設計関係

(a) 建物・構築物関係

電気協会耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）においては、動的地震力に対する鉄筋コンクリート耐震壁の最大応答せん断ひずみの評価基準値について、各層の終局せん断ひずみで  $4.0 \times 10^{-3}$  と定められ、この値に安全率 2.0 を考慮した  $2.0 \times 10^{-3}$  をもって最大応答せん断ひずみに関する許容限界の目安値としている。この評価基準値については、実験による耐震壁の終局変形のばらつきを定量的に評価し、これに応答などの設計上のばらつきを考慮して多少の余裕を見て定められたものとされている（乙 47 の 2）。債務者は、上記最大応答せん断ひずみの許容限界の目安値  $2.0 \times 10^{-3}$  を用いて本件原子炉施設に係る安全上重要な建物・建造物の耐震安全性を確認している（乙 48 の 3～7，121 の 3～7）。

なお、最大応答せん断ひずみについては、電気協会耐震設計技術規程(2008)においても同じ評価基準値 ( $4.0 \times 10^{-3}$ , 安全率 2.0 を考慮すると  $2.0 \times 10^{-3}$ ) が定められている (乙 186 の 2)。

(b) 機器・配管系の関係

電気協会耐震設計技術指針・重要度分類・許容応力編 (JEAG4601・補-1984) (乙 122), 電気協会耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) (乙 183), 同 (JEAG4601-1991 追補版) (乙 184), 機械学会設備等規格 (JSME S NC1-2005) (乙 189) 及び同 (JSME S NC1-2007) (乙 190) においては、新技術基準により要求される機能及び性能を実現するための仕様規定として、機器・配管系の耐震設計に用いる許容応力値等が定められている。

また、電気協会耐震設計技術規程(2008)においては、機器・配管系の設計用減衰定数のほか、耐震設計に用いる許容応力値等が定められている (乙 170, 186 の 1)。

c 年超過確率関係

年超過確率評価基準においては、原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価を実施する場合の考え方、満足すべき要件及び具体的な方法 (確率論的安全評価の実施基準) が定められている (乙 193)。

(イ) 民間規格の位置付け

a 平成 18 年 1 月以降の民間規格の活用方針

発電用原子炉施設に係る技術基準については、前記前提事実(4)アのとおり、平成 18 年 1 月、耐震設計審査指針の改訂に併せて、通産省告示 501 号等を廃止し、通産省令 62 号を性能規定とする改正がされ、技術基準を満たす民間規格として日本電気協会、日本機械学会及び日本原子力学会が策定した民間規格が活用されることとされ (乙 1

7.8) , このような民間規格の活用にあたっては、規制当局による技術評価等を経た上、当該民間規格が技術基準に定められた規制上の要求を満足するものであることを公示（エンドース）することとされた（乙177, 179）。

そして、民間規格が国によって規制上の要求を満足するための詳細規定であると確認され、エンドースされるための条件としては、次のものが挙げられていた（乙177, 179）。

- ① 規制基準で要求している性能との項目上の対応が取れていること。
- ② 規制基準で要求している性能を達成するために必要な技術的事項について、具体的な手法や仕様が示されていること。
- ③ 民間規格に記載されている具体的な手法や仕様について、その技術的な妥当性が証明されていること。

また、以上のような技術的な内容と併せて、策定プロセスが公正、公平、公開を重視したものであるか（偏りのないメンバー構成、議事の公開、公衆審査の実施、策定手続の文書化及び公開等）についても確認することとされている（乙177, 179）。

これらの規制当局による技術評価等を経てエンドースされた民間規格は、当該民間規格について規制当局が規制基準で要求する機能及び性能を満たすものと明らかにしたものであるから、事業者が当該民間規格に基づいた仕様を採用することで規制基準を満たすと判断することが可能となる（乙177）。

#### b 原子力規制委員会による民間規格の活用方針

原子力規制委員会は、平成25年7月の新規制基準及び新技術基準の施行以降においても、前記aと同様に技術評価を行った上で民間規格を活用する方針を示している（乙179）。

c 民間規格の活用状況

- (a) 日本電気協会，日本機械学会及び日本原子力学会策定の民間規格  
日本電気協会，日本機械学会及び日本原子力学会が策定する民間規格については，公平な検討メンバーの構成による公開された場での検討などを前提とし，公平性，公正性，公開性を重視したプロセスで規格等の策定活動が進められており，公共財的な性格を有するものとの認識に基づき，平成18年1月に発電用原子炉施設に係る技術基準の仕様規定に関する部分につき民間規格を活用する方針が打ち出された当初から活用することが意図されていたものであった（乙177，178）。

このうち，日本電気協会策定の電気協会耐震設計技術指針についてみると，耐震設計技術に関する規格として最初に策定された電気協会耐震設計技術指針(JEAG4601-1970)は，昭和40年代の原子力発電所の開発が急速に進みつつあった時代に，重要課題とされた原子力発電所の耐震設計に関し，通商産業省（当時）からの要請を受けて，日本電気協会が大学，関係官庁，関係会社，各団体等から多くの学識経験者等を招き，2年余にわたって討議を重ねた結果取りまとめられたものであった（乙181）。その後も，その当時の最新の知見の蓄積を反映した電気協会耐震設計技術指針・重要度分類・許容応力編（JEAG4601・補-1984），電気協会耐震設計技術指針（JEAG4601-1987），同（JEAG4601-1991 追補版）がそれぞれ策定（改訂）されたが，これらはこの三編で一つの耐震設計の体系を成すものであり（乙184），平成18年1月以降いずれもエンドースされ（乙195），現在も工認ガイドにより引き続きエンドースされている（乙197）。

なお，日本電気協会が策定している原子力発電所耐震設計技術規

程は、事業者が守るべき判定基準を含み、規制基準における要求レベルを明示したものであり、電気協会耐震設計技術指針は、今後改良が期待される新技術に関することや規程として定めることが必要ではあるものの研究開発課題である事項等、一律に定めることが困難又は不適當な数多くの事項がある場合の技術的内容を扱うものである（乙185の1、186の1、187の1）。その最新版は、電気協会耐震設計技術規程(2008)（乙186）及び電気協会耐震設計技術指針(JEAG4601-2008)（乙187）であるが、これらは未だ原子力規制委員会によりエンドースされていない。

日本機械学会策定の機械学会設備等規格は、工認ガイドにより機械学会設備等規格（JSME S NC1-2005）及び同（JSME S NC1-2007）がエンドースされているほか（乙197）、その後技術基準規則解釈により機械学会設備等規格（JSME S NC1-2012）もエンドースされているところ、原子力規制委員会が現在実施している原子力発電所の新規制基準適合性審査においては、機械学会設備等規格（JSME S NC1-2005）及び同（JSME S NC1-2007）又は同（JSME S NC1-2012）を基に機器・配管系の構造強度評価を行うことが求められている（乙180）。

日本原子力学会策定の年超過確率評価基準は、地震ガイドでエンドースされている（乙196）。

以上の民間規格は、いずれも関係各方面の多くの専門家（規格に直接の利害関係を持つ事業者・産業界のみならず、国をはじめとする規制機関及び検査機関あるいは中立的な立場の研究機関等第三者団体からの参加者を含む。）が関与して、相当期間・多数回の検討・審議を行うなどして策定されたものである（乙181～193）。

(b) 債務者による民間規格の参照状況



債務者は、本件原子炉施設の基準地震動  $S_s$  の策定及び耐震設計（耐震安全性の確認）に際し、新技術基準規則解釈、地震ガイド及び工認ガイドによりエンドースされた電気協会耐震設計技術指針・重要度分類・許容応力編（JEAG4601・補-1984）、電気協会耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）、同（JEAG4601-1991 追補版）、機械学会設備等規格（JSME S NC1-2005）及び同（JSME S NC1-2007）に加え、エンドースはされていない電気協会耐震設計技術規程（2008）及び電気協会耐震設計技術指針（JEAG4601-2008）についても、最新の知見等が反映された具体的な評価手法が記載されているものとして参照することとした（審尋の全趣旨）。

ウ 債務者による基準地震動  $S_s$  の策定及び耐震安全性の評価について

(ア) 債務者による地震及び地質の調査

債務者は、前記前提事実(8)ア及びイのとおり、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並びに地質及び地質構造の調査等を行った（乙1の3の2・3，42，120，141の3）。

このうち、債務者が行った本件原子炉施設敷地周辺で発生する海洋プレート内地震の影響可能性の検討並びに海域における活断層の調査及び評価の詳細は、次のとおりである。

a 本件原子炉施設敷地周辺で発生する海洋プレート内地震の影響可能性

(a) 債務者は、上記の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敷地までの距離は100km以上であり、十分に離れているものと評価できたため、これらの地震が本件原子炉施設敷地に大きな影響を与えるものではないと判断している（乙1の3の3，42，120）。

(b) 日本国内のスラブ内地震の短周期レベルAは、壇ほか(2001)による

内陸地殻内地震の短周期レベルAの平均値より大きい傾向にあるとされている（乙131）。

もっとも、スラブ内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、前弧側の硬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が、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考えられている（乙132、133）。このスラブ内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り、背弧側において前弧側と比較して地震動が大幅に小さくなるという傾向は、本件原子炉施設が位置する九州地方で発生したスラブ内地震である平成18年6月12日大分県西部地震（M6.2）においても認められている（乙134）。

b 海域における活断層の調査及び評価について

(a) 海上音波探査

債務者は、本件原子炉施設敷地周辺の海域において、シングルチャンネル方式の音波探査を約2～4km間隔の格子状の測線配置で実施し、マルチチャンネル方式の音波探査を約10～12km間隔の格子状の測線配置で実施した。また、債務者は、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、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、上記測線の間新たに測線を設定し音波探査を実施した（乙1の3の2、128、129、136、137、141の3）。

(b) その他の調査

債務者が実施した重力異常調査（なお、重力異常の値が高い地域は地下に密度の大きい岩石の分布域に当たり、重力異常の低い地域は密度の小さい堆積層などの分布域に当たる。）によれば、F-A