



平成28年（ワ）第2号 大飯原発3，4号機及び高浜原発3，4号機運転差止仮処分命令保全異議申立決定に対する保全抗告事件

抗告人 松田 正 外8名

相手方 関西電力株式会社

答 弁 書

平成28年2月24日

名古屋高等裁判所金沢支部第1部D1係 御中

〒530-0004

大阪市北区堂島浜1丁目4番16号 アクア堂島西館2階
きっかわ法律事務所

電 話 06-6346-2970

FAX 06-6346-2980

相手方代理人 弁護士 小 原 正



弁護士 田 中



弁護士 西 出 智



弁護士 神 原



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 今 城 智 徳



〒530-8270

大阪市北区中之島3丁目6番16号 関西電力株式会社

相手方代理人 弁護士 中 室 祐



(2) 原子力規制委員会における調査審議等	33
第3 震源を特定せず策定する地震動について	34
1 震源を特定せず策定する地震動の評価に関する抗告人らの主張の誤り ..	34
2 報告書①に関する主張の誤り	37
3 報告書②に関する主張の誤り	41
第4 年超過確率について	42
第5 基準地震動の信頼性について	43
第4章 耐震安全性について（争点（3）関係）	45
第1 本件発電所の耐震安全性について	45
第2 外部電源・主給水ポンプの耐震重要度分類について	45
第3 「安全上重要な設備」の評価値及び評価基準値について	47
第4 耐震安全性評価手法について	48
第5章 使用済燃料について（争点（4）関係）	50
第1 使用済燃料の分散配置について	50
第2 日本原子力学会の提言内容について	51
第3 使用済燃料の安全確保対策の信頼性について	54
第6章 地震以外の外部事象について（争点（5）関係）	55
第1 津波について	55
1 津波に対する安全性確保対策	55
2 天正地震による津波	55
3 近年発見された津波の痕跡	57
4 津波堆積物調査の対象年代	57
5 津波堆積物調査地点の選定	59
6 東北地方太平洋沖地震時と同程度の津波が到来する危険があるとの点 ..	60
第2 深層崩壊について	61
第7章 安全性確保に関するその他の問題について（争点（6）関係）	62
第1 「老朽化による危険性」について	62

第 2	計装設備に関する新規制基準の内容について.....	64
第 8 章	燃料体等の損傷ないし溶融が生じた後の対策について.....	66
第 1	抗告人らの主張.....	66
第 2	相手方の反論.....	66
第 9 章	結語.....	67

抗告の趣旨に対する答弁

- 1 本件抗告をいずれも棄却する
 - 2 抗告費用は抗告人らの負担とする
- との裁判を求める。

抗告の理由に対する答弁

第1章 はじめに

高浜発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）の原子炉の運転差止を求める申立てを認容した仮処分決定を取り消し、同申立てを却下した原決定は相当であり、本件抗告は理由がないことから、速やかに棄却されるべきである。

抗告人らが保全抗告申立書（以下、「申立書」という）において主張する抗告理由は、いずれも失当であり、本答弁書において必要な範囲で反論する。

第2章 司法審査の在り方について（争点（1）関係）

第1 原決定の判断枠組みについて

- 1 抗告人らは、原決定が、福島第一原子力発電所事故の後に行われた原子力関連法令の制定、改正の趣旨が全く反映されない規範の定立を行い、同事故以前と同様の緩やかな判断枠組みを採ることを明らかにしたのは極めて不当である旨を主張する（申立書22～31頁）。

しかしながら、抗告人らによるこのような批判は、次に述べるとおり、およそ批判たり得るものではない。

- 2 抗告人らは、発電用原子炉施設における安全とは「当該原子炉施設の有する危険性が社会通念上無視し得る程度にまで管理されていることをいうと解すべきである」という原決定の判示（80～81頁）に対して、「原発の安全性に

『社会通念』という用語を用いれば、時代によって、あるいは個々の裁判官によって、『福島原発事故を二度と起こさない』という基準が変化してしまう、という矛盾を来たすことになる。これは趣旨に照らして現行法の解釈の限界を超えている」と主張する（申立書 29 頁）。

確かに、福島第一原子力発電所事故と同様の事故を起こさないよう適切な対策がなされるべきことに異論はなく、同事故の発生後に制定された新規制基準により発電用原子炉施設等に対する規制が強化され、相手方は本件発電所において様々な安全確保対策を講じるとともに、同事故を契機として、より一層の安全性向上対策を充実させたところである。しかしながら、原子力発電事業者は、福島第一原子力発電所事故と同様の事故だけでなく、それ以外の深刻な事故をも防止するために必要な安全確保対策を適切に講じるべきであるから、抗告人らのいう「福島原発事故を二度と起こさない」ことそれ自体が原子力裁判における発電用原子炉施設の安全性を判断するための「基準」として機能する概念であるのか疑問である。

そもそも、司法判断は、証拠と経験則に基づく客観的合理的な事実認定と、認定した事実の法規範への当てはめによって結論を導くものであり、法規範の解釈はもとより、事実認定においても、その客観性が担保されていなければならない。このことは、多方面にわたる高度の科学的、専門技術的知見を駆使して設置、運営されている原子力発電所の安全性の判断についても異なるものではなく、かかる原子力発電所の安全性については、科学的・専門技術的知見を踏まえて、具体的危険性の存否という形で客観的に判断される必要がある（相手方の原審答弁書 12～17 頁，異議審主張書面（1）9～11 頁）。

この点、原決定は、発電用原子炉施設について「絶対的安全性」を想定できないとする一方で、発電用原子炉施設において重大な事故が起こった場合に発生するおそれのある被害や、チェルノブイリ原子力発電所事故の態様並びに福島第一原子力発電所事故の対応及びこれに伴って現実生じた被害の甚大さや深刻さをも踏まえて、発電用原子炉施設に求められるべき安全とは、

「当該原子炉施設の有する危険性が社会通念上無視し得る程度にまで管理されていること」であると判示している（原決定 20～22 頁，80～81 頁）。そのうえで，原決定は，本件発電所の安全性について，科学的，専門技術的知見を適切に踏まえて客観的に判断している。このような原決定の判断過程は，個々人の主観や価値観に左右されず，客観的に適切な判断を担保するという観点からも合理的である。

以上より，原決定の上記判示は合理的であり，抗告人らの上記批判は当を得ない。

- 3 また，抗告人らは，人格権侵害の具体的危険の判断枠組みにおいて，原決定が原子力規制委員会による調査審議及び判断の過程等の不合理性の判断に関して「看過し難い過誤や欠落」という文言を用いていることを問題視し，「福島原発事故後の法改正の趣旨である『福島原発事故を二度と起こさない』という趣旨に照らせば，本来，行政庁に与えられる裁量権の内容・範囲はおのずと限定されるはず」であると主張する（申立書 30 頁）。

しかしながら，「福島原発事故を二度と起こさない」という趣旨に照らせば行政庁に与えられる裁量権の内容・範囲が何故に限定されるのか不明であり，抗告人らの主張には論理の飛躍がある。

また，原決定は，発電用原子炉施設の設置，運転等に対する規制の制度趣旨について，「発電用原子炉施設の安全性が確保されているか否かを判断するには，・・・多角的，総合的見地から検討がされるべきであり，このような検討を行うに当たっては，・・・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く総合的判断が求められることが明らかであるから，・・・専門性・独立性が確保された原子力規制委員会において，総合的・専門技術的見地から十分な審査を行わせ，もって原子力利用における安全の確保を徹底することにある」として，発電用原子炉施設の安全性確保のために原子力規制委員会が総合的・専門技術的な見地から審査，判断を行うものとされた旨を説示している（原決定 79～80 頁）。この趣旨については，抗告

人らも「抗告人らが・・・述べた趣旨、また、伊方最高裁判決で示された原子力関連法規制の趣旨と基本的には異ならず、妥当な部分」と評している（申立書 28 頁）。また、抗告人ら自身、原子力発電所については「事故が起こらないようにすること、すなわち事前規制の要請が極めて強く働く」（申立書 41 頁）と述べているところ、一般的にも、このような事前規制の役割は行政機関に期待されているところである。

そうだとすると、原子力規制委員会が行政機関としてその規制権限を行使するにあたって一定の裁量が認められているのは、まさに「原子力利用における安全の確保を徹底する」ためであり、原決定は、原子力規制委員会のこのような科学的、専門技術的な裁量を前提とした判断枠組みを採用したものであるということになるのだから、発電用原子炉施設の設置、運転等に対する規制の制度趣旨に関する原決定の説示を妥当としつつ、原決定の判断枠組みを論難する抗告人らの上記批判は、その論理に矛盾があるのである。

- 4 以上で挙げた点だけをみても、原決定の判断枠組みに対する抗告人らの批判は、およそ批判たり得るものとはいえず、失当である。

第2 過去の裁判例との関係について

- 1 抗告人らは、原決定が立証の負担に関して伊方最高裁判決（伊方発電所原子炉設置許可処分取消請求事件に関する最高裁判決（最一小判平成4年10月29日・民集46巻7号1174頁））と異なる判示をしており、過去の他の裁判例にも反すると主張する（申立書34～43頁）。
- 2 しかしながら、原決定が証明責任の公平な分担を考慮して判示した内容は、伊方最高裁判決の趣旨に沿うものであることは明らかである。過去の裁判例を引き合いに出して展開している抗告人らの主張は、抗告人ら独自の見解を述べるものに過ぎない。

第3章 基準地震動について（争点（2）関係）

第1 基準地震動の策定過程

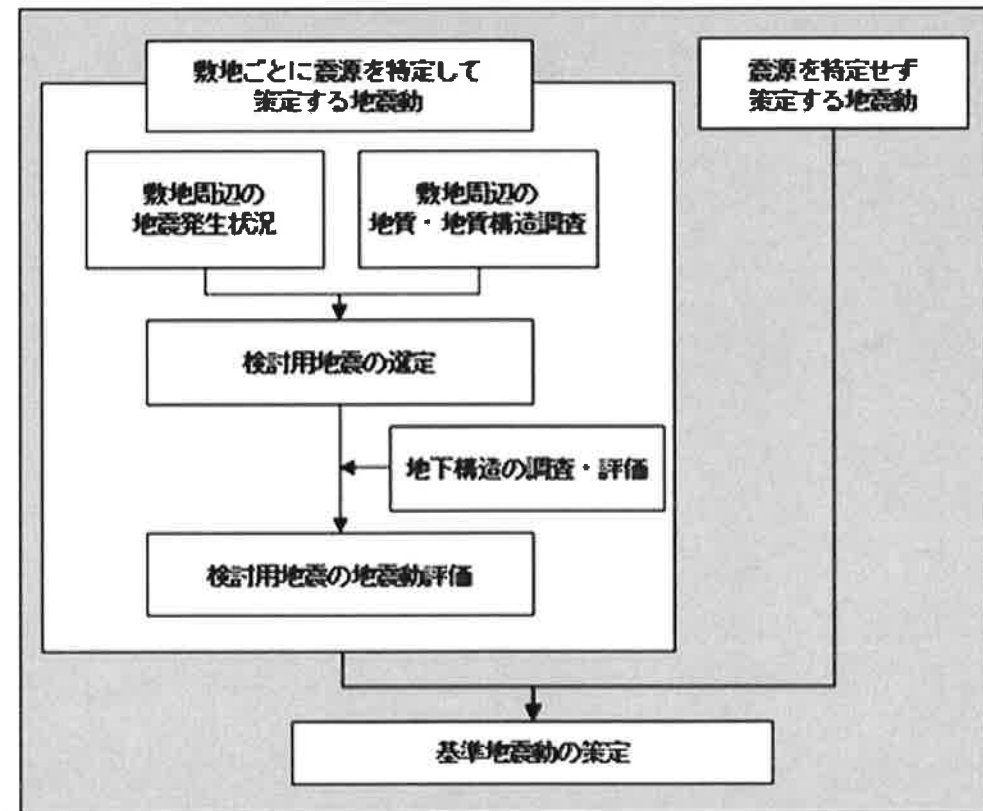
抗告人らは、本件発電所の基準地震動が新規制基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点はないとした原決定を批判し、基準地震動の策定過程に関する問題点を縷々指摘する（申立書 51～96 頁）。

しかしながら、相手方は、本件発電所敷地周辺の地質・地質構造等に関する詳細な調査をもとに、不確かさを適切に考慮して本件発電所の基準地震動を策定しており、抗告人らの批判は当を得ない。

以下では、基準地震動の策定過程について概説した上で、第2以下で基準地震動に関する抗告人らの主張に対して反論する。

1 基準地震動の策定手順の概要

基準地震動とは、原子力発電所の耐震安全性を確認するための基準となる地震動であるところ、相手方は、平成 25 年 7 月に新規制基準が施行されたことに伴い、最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて、新たな基準地震動を策定した。この基準地震動の策定手順の概要は、次のとおりである。



【図表 1 基準地震動の策定手順】

①本件発電所敷地周辺における地震発生状況，敷地周辺における活断層の分布状況等の地質・地質構造等を調査し，地震発生様式も考慮して，敷地に大きな影響を与えると予想される地震（検討用地震）を複数選定する。

②各検討用地震について，本件発電所敷地及び敷地周辺の地下構造の調査・評価結果を踏まえて，次の手法により本件発電所敷地での地震動評価¹を実施し，「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する。

i) 「応答スペクトルに基づく地震動評価」

地震が発生したときの敷地における地震動の応答スペクトルを，地震の規模と震源から敷地までの距離との関係から経験的に求める

¹ 地震動評価とは，震源の位置や規模等を設定して特定の地点の地震動を計算することをいう。

手法により行う地震動評価

ii) 「断層モデルを用いた手法による地震動評価」

モデル化された震源の特性、震源から敷地までの地震波の伝播特性、地盤の増幅特性（サイト特性）を考慮して数値的に行う地震動評価

- ③一方で、本件発電所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との観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する。
- ④上記の「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」の評価結果に基づき、基準地震動を策定する。
- ⑤策定した基準地震動が確率論的な観点からいかなる水準にあるかを確認するため、年超過確率を算定し、参照する。

相手方は、このような手順に従って本件発電所における基準地震動を策定した。その詳細については、相手方の主張書面（１）44～95頁、主張書面（７）兼異議審主張書面（２）5～38頁、主張書面（１４）兼異議審主張書面（９）、主張書面（１５）兼異議審主張書面（１０）等で述べたとおりであるが、以下では、その概要について項を改めて述べる。

2 本件発電所における基準地震動の策定

- （１）相手方は、本件発電所敷地周辺の地震発生状況、地質・地質構造に関して、詳細な調査・評価を実施した上で、それらの調査・評価結果に基づき、F O－A～F O－B～熊川断層による地震及び上林川断層による地震を検討用地震として選定した。
- （２）そして、敷地及び敷地周辺の地下構造の調査・評価結果も踏まえて、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価として、（i）「応答スペク

トルに基づく地震動評価」及び（ii）「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を実施した。

まず、（i）「応答スペクトルに基づく地震動評価」では、各検討用地震につき、Noda et al.（2002）の方法（以下、「耐専式」という）²という距離減衰式³を用いて、地震の規模、等価震源距離⁴等の諸元から本件発電所における地震動の応答スペクトルを評価した。地震の規模（マグニチュード）については、松田時彦東京大学名誉教授が「活断層から発生する地震の規模と周期について」と題する論文（乙 116、添付資料 1）で提案した、地震のマグニチュード（M）⁵と活断層⁶長さ（L）との関係を表す経験式（以下、「松田式」という）により、活断層（震源断層）の長さから求められた値を用いた。

次に、（ii）「断層モデルを用いた手法による地震動評価」では、文部科学省の地震調査研究推進本部による最新の強震動予測レシピ⁷である「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（『レシピ』）」（甲 56 及び甲 202、以下、「レ

² Noda et al.（2002）「Response Spectra for Design Purpose of Stiff Structures on Rock Sites」。社団法人日本電気協会の原子力発電耐震設計専門部会（耐専）において、最新の経験的地震動評価法について審議され、その結果、岩盤における合理的な設計用地震動評価手法として取りまとめられたものであることから、一般に「耐専式」と呼ばれ、同方法により求められる、敷地での地震動の応答スペクトルは「耐専スペクトル」等と呼ばれる。

³ 地震動は、地震によって放出されるエネルギーが大きいほど、また、震源に近いほど大きくなる。距離減衰式とは、この性質を利用し、地震の規模と震源からの距離との関係により、想定される地震動の最大加速度や周期別の速度等を経験的に求める手法をいう。

⁴ 等価震源距離とは、震源断層面の各部から放出され敷地に到達する地震波のエネルギーの総計が、特定の 1 点（点震源）から放出されたものと仮定した場合に到達するエネルギーと等しくなるときの点震源から敷地までの距離をいう。実際は広がりをもった震源断層面から放出された地震波を、ある 1 つの震源から放出されるものと仮想することで、等価震源距離という 1 つの数値の中に震源断層面の広がりやアスペリティ（脚注 12 を参照）分布の効果を考慮することができる。

⁵ 地震の規模を表すマグニチュード（M）には、気象庁マグニチュード、モーメントマグニチュード（M_w）等、いくつかの種類があり、同じ地震でも異なった値になることがある。本書面で記載しているマグニチュードの値は、特に断らない限り、気象庁マグニチュードの値である。

⁶ 地震発生の際、岩盤が破壊される面を震源断層面といい、一旦破壊が生じて断層ができると、ひずみが蓄積される度に同じ場所で破壊が起こりやすくなる。過去に活動（破壊）を繰り返し、今後も活動する可能性がある断層（つまり、過去の地震の痕跡であり将来の地震の震源となり得るもの）を活断層と呼ぶ。

⁷ 強震動予測レシピとは、強震動の予測を目的として、各種調査結果に基づき震源断層の各パラメータを設定する方法を系統的にまとめたものをいう。

シビ」という)等を参照して⁸,各検討用地震につき,断層長さ,断層面積(S),地震モーメント(M_0)⁹,短周期レベル(A)¹⁰,平均応力降下量($\Delta\sigma$)¹¹等といった各種の震源断層パラメータを設定し,震源断層のモデル化を行った上で,本件発電所敷地における地震動評価を行った。

なお,これらの地震動評価にあたっては,例えば連動しないと判断されるF O-A~F O-B断層と熊川断層が連動するとしたり,強震動を生起するアスペリティ¹²の位置を各断層について本件発電所の敷地近傍に配置したりするなど,地震動がより大きくなる方向での保守的な条件で「基本ケース」を設定するとともに,さらに,震源断層パラメータについても,様々な不確かさを適切に考慮した。

(3) 一方,「震源を特定せず策定する地震動」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地震の震源近傍での観測記録に基づいて策定された応答スペクトル(加藤ほか(2004)¹³(甲204)で示されてい

⁸ 新規制基準の下においても,原子力規制委員会が定めた「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」(甲47)で,「震源断層のパラメータは,・・・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』等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する」(甲47,4~5頁)とされているところである。

⁹ 地震モーメント(M_0)とは,地震の規模を表す指標の1つで,断層運動の大きさ(エネルギー)を表す値であり(単位: $N\cdot m$ (N はニュートン)),岩盤の剛性率,震源断層の平均すべり量及び震源断層の面積の積で計算される。

¹⁰ 短周期レベル(A)とは,震源特性のうち,短周期領域における加速度震源スペクトルのレベルを表す値(単位: $N\cdot m/s^2$)をいう。震源は,様々な周期の揺れを発生させるが,このうち短い周期の揺れを発生させる能力の大きさを表したものである。実際に発生した地震の短周期レベルは,地震観測記録(観測波)から,地震波の伝播特性及び地盤の増幅特性(サイト特性)の影響を取り除くことにより,知ることができる。

¹¹ 地震は,地下の岩盤が震源断層面を境としてずれる(破壊する)ことにより発生する。すなわち,プレート同士が押し合うことが原因で年月とともに岩盤の内部にひずみが蓄積していき,震源断層面にかかるせん断応力(物体内でずれを生じさせる力)が増大していくが,せん断応力が限界に達したときに震源断層面上でずれ(破壊)が起こり,エネルギーを放出してひずみが解放されるとともにせん断応力も低下する。応力降下量とは,この地震発生直前と直後のせん断応力の差のことをいう。なお,応力降下量は単位面積当たりの力として規定される数値であり,単位はMPa(メガパスカル)である。また,平均応力降下量とは,震源断層面全体で平均した単位面積当たりの応力降下量をいう。

¹² アスペリティとは,震源断層面において固着の強さが周りに比べて特に大きい領域のことをいう。この領域における地震時のすべり量(地震により破壊された震源断層面のずれの量)は周りよりも相対的に大きくなり,強い揺れが生起される。なお,震源断層面においてアスペリティ以外の領域を背景領域という。

¹³ 加藤研一ほか「震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベルー地質学的調査

- る応答スペクトル) から、本件発電所の敷地地下に広がっている岩盤と同じS波速度(V_s) 2.2km/s以上の岩盤に適用される応答スペクトルを採用するとともに、原子力規制委員会の「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」(甲 47, 以下、「地震審査ガイド」という)において、観測記録の収集対象となる内陸地殻内地震(震源と活断層を関連づけることが困難な内陸地殻内地震)の例として示されている16地震から、平成12年(2000年)鳥取県西部地震の地震動の観測記録、及び平成16年(2004年)12月14日に北海道留萌支庁南部で発生した地震(地震審査ガイドにいう「2004年北海道留萌支庁南部地震」。以下、「北海道留萌支庁南部地震」という)の地震動の観測記録(解放基盤表面における推定値)を採用した。
- (4) 以上の「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」の評価に基づいて、本件発電所の基準地震動を策定した。
- (5) このようにして策定した基準地震動を確率論的な観点から確認するため、年超過確率を算定して、参照した。
- (6) 以上述べたとおり、本件発電所の基準地震動は、新規制基準の施行後、最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて、保守的な条件設定や不確かさの適切な考慮の上で策定したものである(乙13, 乙19の1, 乙77)。したがって、本件発電所に基準地震動を超える地震動が到来することはまず考えられないところであり、この基準地震動は、本件発電所において耐震安全性を確認するための基準として十分な保守性を有する適切なものである。

による地震の分類と強震観測記録に基づく上限レベルの検討」日本地震工学会論文集第4巻第4号, 46～86頁。この検討では、国内外で発生した内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査を行っても事前に震源位置と地震の規模を特定できなかったと考えられる地震を選定し、選定された地震の震源近傍の観測記録等を概ね上回るような地震動の応答スペクトルが示されている。

第2 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について

1 震源断層の長さの評価

(1) 震源断層の長さの事前把握は不可能とする点

ア 抗告人らは、震源断層の長さの評価に関して、松田時彦氏の著書（甲 499）や原子力規制委員会の元委員である島崎邦彦氏が日本地球惑星科学連合 2015 年大会で発表した内容（甲 320）を引用し、「地下の断層面の長さが、地表からの調査や探査で事前に分かるということ自体が、ありえないことである」などと述べて、震源断層の長さを事前に把握することの不可能性を繰り返し強調する（申立書 56 頁，77 頁，80～85 頁）。

イ しかしながら、本件発電所の敷地周辺においては活断層が繰り返し活動していることが確認されており、震源断層が地表地震断層として地表に現れている地域であるところ、抗告人らの主張は、このことを適切に踏まえずになされたものに過ぎない。

すなわち、震源断層のずれによって地表に現れたずれやたわみといった変状を地表地震断層というところ、1 回の地震で現れる地表地震断層は、地下の震源断層に比べて短い可能性がある。しかし、活断層が繰り返し地震を起こすことで、長い年月の間に地表に現れた地盤のずれやたわみが蓄積して明瞭な痕跡となり、このような痕跡は地下の震源断層にほぼ匹敵する長さとなることから、地表に現れたこのような痕跡を調査することで活断層の位置や長さを把握できると考えられている（乙 13，14～15 頁，乙 112，6 頁，同別添スライド 8～9）¹⁴。

この点、本件発電所の敷地周辺地域は、明瞭な活断層が本件発電所の周囲に分布し、活断層に関連づけられる地震も数多く見られることを確認しており、震源断層が地表地震断層として地表に現れている地域であるとい

¹⁴ 上田（2003）（乙190，上田圭一「横ずれ断層系の発達過程ならびに変位地形の形成過程－断層模型実験による検討－」電力中央研究所報告）は、断層模型実験をもとに、横ずれ断層系の発達過程を明らかにするとともに、糸魚川静岡構造線等との比較を行い、実験で明らかとなった断層変位地形の形成過程は、実際の地盤に適用できる可能性が高いとしている。

える¹⁵。相手方は、このような地域において、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査等の最新の手法による詳細な調査の結果を用いて、震源として考慮する活断層を評価しているのであり（相手方の主張書面（１）47～50頁）、活断層の長さを評価するにあたっては、露頭した岩盤等といった断層の存在を明確に否定できる場所を探索し、このような場所をもって活断層の端部とするといったように、（地震動がより大きくなるような）保守的な評価を行っているのである。

このように、相手方は、震源断層が地表地震断層として地表に現れているという特徴を有する本件発電所の敷地周辺地域において、活断層の長さを十分保守的に評価し、把握することができており、震源断層の長さも十分保守的に把握することができているのである。したがって、震源断層の長さを事前に把握することは不可能であるかのように述べる抗告人らの主張は、当を得ない。（以上について、乙13、17頁、乙112、6～7頁、同別添スライド10～11、乙192、「高浜発電所・大飯発電所 震源を特定せず策定する地震動について コメント回答」1～23頁）

（２）兵庫県南部地震の震源断層の長さ

ア 抗告人らは、上記（１）アの主張に関連して、「兵庫県南部地震において見られるように・・・，断層の長さは、地表の調査や、深部まで及ばない各種探査等では事前には分かりようがない」とし、平成7年（1995年）兵庫県南部地震（以下、「兵庫県南部地震」という）の震源断層の長さを事前に把握することは不可能であったとも主張する（申立書80頁）。

イ しかしながら、上記（１）イで述べたとおり、活断層が繰り返し活動

¹⁵ 岡田（2002）（乙191、岡田篤正「山陰地方の活断層の諸特徴」活断層研究22号、17～32頁）によると、近畿地方では、累積変位量の大きな明瞭な活断層が密に発達している（30頁）。なお、岡田（2002）は、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の評価対象となった鳥取県西部地震が発生した山陰地域について、活断層の発達過程でみると初期の発達段階を示しており、未成熟な状態であって、近畿地方とは著しく異なる地体構造域となっているとして、地域差を指摘している（29～30頁）。

し、震源断層が地表地震断層として地表に現れている地域では、詳細な調査結果をもとに活断層の長さを保守的に評価することによって、震源断層の長さを保守的に評価することができるところ、このことは、兵庫県南部地震の震源となった六甲－淡路断層帯にも妥当する。すなわち、六甲－淡路断層帯は、過去から繰り返し発生してきた地震による地表の痕跡により、兵庫県南部地震の発生前からその存在が確認されていた断層帯であることから、同断層帯において、仮に原子力発電所の設置のために実施されるような詳細な活断層調査が行われていたとすれば、震源断層の長さについて過小に陥ることのない適切な評価がなされていたと考えられており、実際、そのようにして評価された断層長さをもとに松田式を用いると、実際の地震の規模（マグニチュード 7.3）を上回る、マグニチュード 7.7 の地震を想定できること等が原子力安全委員会により確認されているのである（乙 193, 「平成 7 年兵庫県南部地震を踏まえた原子力施設耐震安全検討会報告書」 16～18 頁）。

したがって、兵庫県南部地震の震源断層の長さを事前に把握することは不可能であったという抗告人らの主張は、誤りである。

（３）松田式では過小評価となるとの点

ア このほか、抗告人らは、「活断層研究と内陸地震の長期予測：阪神淡路大震災以降」と題する論文（甲 431）に「過去の日本の内陸地殻内地震において、『地震断層を生じた地震数は約 1/3（＝11 地震）で、そのうち松田(1975)に従う地震断層は 5 断層程度しかない』と記載されていることを挙げて、地表地震断層の長さをを用いる限り、松田式では地震の規模を大幅に過小評価するおそれがあると主張する（申立書 56 頁）。

イ 抗告人らによる上記論文の引用箇所は、同論文 307 頁の「図 7 気象庁マグニチュードと地震断層長との関係」の説明書きとして記載されている。しかしながら、ここにいう「地震断層長」とは、地震を繰り返す

ことで現れた地表地震断層全体の長さではなく、ある1回の地震によって地表に出現したずれ（地表地震断層）の長さであり、震源断層の長さとは必ずしも一致しないのである。松田式では、震源断層の長さがマグニチュードとよく整合するところ、相手方は、前述のとおり、地震を何度も繰り返すことで明瞭となった地表地震断層から活断層を把握し、さらに震源断層の長さを十分保守的に評価した上で、松田式を用いてマグニチュードを求めているのである（相手方の主張書面（7）兼異議審主張書面（2）6～10頁，乙112，7～8頁，同別添スライド14～15，乙116）。

したがって、上記論文を根拠に、相手方が松田式から求めているマグニチュードが過小評価となるおそれがあると批判する抗告人らの主張は失当である。

2 経験式が有するばらつき

（1）はじめに

地震動評価に用いる各種の手法や関係式は、既往の研究が、過去に発生した地震ないし地震動を統計的に分析すること（回帰分析¹⁶）により、地震ないし地震動の「最も確からしい姿」すなわち「標準的・平均的な姿」を追究し、もって、一般的・普遍的に（全国共通的に）適用可能な法則を見出したものである。

他方、実際の具体的な地震動評価は、特定の地点（原子力発電所敷地）に到来し得る地震動を評価するものであるから、上記のような既往の研究により見出された全国共通の一般的・普遍的な法則の適用を基礎としつつ、当該地点周辺の詳細な調査結果を踏まえ、その地域の特性、すなわち、地震動に影響を与える特性である「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性

¹⁶ 回帰分析とは、多数のデータをもとに統計的な分析を行い、複数のパラメータ間の最も確からしい関係式（回帰式）を導くことである。地震学・地震工学を含む自然科学においては、様々な自然現象から基本的な原理・法則・傾向を見出すにあたって、回帰分析が幅広く行われている。

（サイト特性）」に係る、「最も確からしい姿」（「標準的・平均的な姿」）との差異の有無やその程度等を考慮することが重要である。

相手方は、本件発電所における基準地震動の策定にあたって、地震ないし地震動の「最も確からしい姿」（「標準的・平均的な姿」）を明らかにするために、活断層の長さ（ L ）から地震の規模（マグニチュード（ M ））を求める松田式、地震の規模、等価震源距離等の諸元から本件発電所における地震動の応答スペクトルを評価する距離減衰式である耐専式、レシピにおいて震源断層の面積（ S ）から地震モーメント（ M_0 ）を求める入倉・三宅（2001）¹⁷の関係式（甲 316, 861 頁）等といった経験式を用いている。こうした経験式は、その対象が地域性の影響を受ける地震という自然現象であり、実際の観測記録等の集積から経験的・帰納的に導かれたものであるという性質上、実際の観測記録と常に完全に一致するわけではなく、ある程度のばらつき（誤差）を有する。

このような経験式の性質に関連して、抗告人らは、経験式が大きくなばらつきを有していることを繰り返し強調し、本件発電所の基準地震動が過小評価であるかのように主張する（申立書 55～59 頁，69～87 頁）。

しかしながら、相手方が用いている経験式は、現実には発生した地震の観測記録によって適用性、有効性が確認されているなど、いずれも信頼性の高いものであり、相手方は、各経験式がばらつきを有していることも踏まえつつ、不確かさを適切に考慮して本件発電所の基準地震動を適切に策定している。抗告人らが強調する経験式の有するばらつきは、本件発電所の基準地震動の信頼性を左右するものではない。

以下、各経験式が有するばらつきに関する抗告人らの主張に対して、必要な範囲で反論する。

¹⁷ 入倉孝次郎・三宅弘恵「シナリオ地震の強震動予測」地学雑誌第 110 巻，849～875 頁

(2) 松田式

ア 抗告人らは、松田式が有するばらつきに関して、「M8 クラスの大地震の断層パラメーター断層長さ、幅、変位、面積と地震モーメントの関係」と題する論文（甲 428）を根拠に、「そのばらつきの程度は、・・・地震モーメントに換算すると同じ震源断層の長さであっても過去の観測記録は最大値と最小値で 10 倍程度ばらついており（甲 428）、地震動評価において無視できる程度ではない」と主張し、松田式の有するばらつきが大きい旨の抗告人らの主張を排斥した原決定を批判する（申立書 55 頁）。

同趣旨の主張は、抗告人らが引用するとおり、抗告人ら第 3 3 準備書面 4 頁においてなされている。

イ しかしながら、松田式は、活断層長さ（L）と地震のマグニチュード（M）との関係を表す経験式であるところ、上記論文において活断層長さ（L）との関係が検討されているのは地震モーメント（ M_0 ）であって、地震のマグニチュード（M）ではない（甲 428, 6 頁 Fig.1 (a)）。そのうえ、上記論文には「松田（1975）による $L-M_0$ の関係は観測データにほぼ一致している」と記載されており、抗告人らの主張と逆の結論が得られている（甲 428, 2 頁）。

そもそも、松田式は、地震調査研究推進本部のレシピにおいても、地震のマグニチュードを求めるための関係式として引用された信頼性の高い式である（甲 56 及び甲 202, 付録 3-5 頁 (d) ¹⁸）。また、同式については、前述のとおり、震源断層の長さとの関係でマグニチュード（M）とよく整合することが確認されており、大幅なばらつきは見られないのである。

以上より、上記論文において活断層長さ（L）と地震モーメント（ M_0 ）との間に一定のばらつきがあることが示されているからといって、これと

¹⁸ なお、甲 56 号証及び甲 202 号証の付録 3-5 頁の(d)は、地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する場合（同頁の（イ））の手順の一部であるが、相手方は、詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合（付録 3-3 頁の（ア））の手順を参照して「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行っており、同評価において松田式は用いていない。

同程度のばらつきが活断層長さ（L）と地震のマグニチュード（M）との間にあることにはならず、また、松田式は信頼性の高い経験式なのであって、上記論文を根拠として松田式の有するばらつきが大きいとする抗告人らの主張は、科学的合理性を欠いている。

（３）耐専式

ア 抗告人らは、独立行政法人原子力安全基盤機構（当時。以下、「原子力安全基盤機構」という）の「岩盤における設計用地震動評価手法（耐専スペクトル）について」（甲 200）25～29 頁に示された適用性確認対象地震（近年の内陸地殻内地震）や、同法人の「平成 18 年度原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査 活断層及び地震動特性に関する調査・解析に係る報告書」（乙 168）5.41 頁で挙げられた地震に関するデータを引用し、「耐専式のばらつきは標準偏差で 2 倍程度ある」と主張して、耐専式により求めた地震動（応答スペクトル）と実際の観測記録との間に乖離があることを強調し、本件発電所の基準地震動が過小評価であるかのように主張する（申立書 57～58 頁）。

イ しかしながら、耐専式は、社団法人日本電気協会の原子力発電耐震設計専門部会において策定された距離減衰式であり、固い岩盤上に設置される原子力発電所の地震動評価に用いるために、20 年以上にわたって岩盤において観測された水平成分 214 個、上下成分 107 個の高精度の観測記録をもとに開発されたものである（甲 200、7～11 頁）。そして、耐専式は、震源から敷地までの距離として、震源断層面の広がりやアスペリティ分布の効果も考慮できる「等価震源距離」を採用していることから、より実際の現象に近い地震動評価が可能である等の利点を有する。加えて、耐専式は、内陸地殻内地震、プレート間地震といった地震発生様式の違いを考慮できるよう、「内陸補正係数」（内陸地殻内地震の方が地震動は全体的に小さくなるため、これを反映するために、内陸地殻内地震の場合は、周期ごとに

0.6～1.0の係数を乗じるもの)が設けられている。さらには、断層と発電所敷地が近い場合、その位置関係によっては地震動が大きくなる場合があることを踏まえ、震源近傍での断層破壊伝播効果(NFRD: Near Fault Rupture Directivity)を考慮できる係数も設けられている。このように、耐専式は、豊富なデータの蓄積を活かした、信頼性の高い、また、様々な利点を有する、距離減衰式なのである。

このような耐専式の信頼性は、観測記録を用いた検証等からも裏付けられている。すなわち、耐専式の適用性については、平成11年に同式が策定されて以降、実際に発生した地震の観測記録を用いた検証、確認が継続的に行われているところ(例えば甲313の1及び2等)、原子力安全基盤機構は、平成18年に発生した地震の観測記録と耐専式による地震動の評価結果との比較等を行っている。その結果、「耐専スペクトルは地震基盤面での平均応答スペクトルを良好に表しているといえ、耐専スペクトルが策定の基となった電共研データと全く別のデータセットでの検証がされたことは意義ある成果と考えられる」(乙168, 5.42頁)として、耐専式が実際に発生する地震への適用性を有していることを確認している(乙168)。

このように、耐専式は、原子力発電所における基準地震動の策定手法として信頼性の高い、また、様々な利点を有する距離減衰式なのであり、その適用性は地震の観測記録を用いて確認されているのである。

(以上につき、相手方の主張書面(7)兼異議審主張書面(2)12～13頁、主張書面(15)兼異議審主張書面(10)4～6頁、乙13, 50～53頁、乙77, 10～12頁)

ウ もっとも、抗告人らが指摘するように、甲200号証及び乙168号証の資料をみると、耐専式により求めた地震動(応答スペクトル)と実際の観測記録との間には確かに乖離がみられる。しかし、地震動の大きさを左右するのは、地震の「震源特性」、震源から観測地点までの「伝播特性」及び

観測地点の「地盤の増幅特性（サイト特性）」であるところ、上記資料の観測記録には様々な地域における地震で観測されたものが含まれており（甲 200, 25 頁, 乙 168, 5.44 頁等。甲 200 号証の適用性確認対象地震には海外のものも含まれている）、こうした各地で生じた地震の観測記録には、それぞれの地震の「震源特性」、震源から観測地点までの「伝播特性」及び観測地点の「地盤の増幅特性（サイト特性）」が含まれている。そして、耐専式により求めた地震動（応答スペクトル）と実際の観測記録との間に乖離が生じているのは、こうした観測記録には、「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性（サイト特性）」について、他の地域よりも大きくなるような地域性が存し、これが含まれているからに外ならない（乙 13, 13 頁, 乙 80, 乙 112, 9 頁, 同別添スライド 16）。

これを本件発電所敷地周辺の地域性についてみると、敷地周辺の地震発生状況、敷地周辺における活断層の分布状況等の地質・地質構造、敷地周辺の地下構造等に関する調査・評価結果からは、本件発電所周辺の「震源特性」あるいは地下構造による地震波の「伝播特性」や「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関して、他の地域よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない。すなわち、本件発電所に係る「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性（サイト特性）」には、耐専式による地震動評価結果との大きな乖離を生じさせるような要因は特段存在しないと考えられる（相手方の主張書面（1）192 頁, 主張書面（7）兼異議審主張書面（2）13～14 頁, 乙 13, 14～49 頁, 乙 19 の 1, 8～35 頁）。

エ この点に関連して、抗告人らは、兵庫県南部地震時に高浜発電所と舞鶴海洋气象台とで観測された地震動の最大加速度を根拠の 1 つに挙げて本件発電所の地震動評価において大幅なばらつきまで考慮しなかったことが不合理といえないとした原決定を批判し、「本件原発の地盤が一般の地盤よりも地震動を増幅させる性質が小さいとは言えない」根拠として、「舞

鶴海洋気象台の方が本件原発よりも震源に近いこと、美浜、高浜、大飯の各原発は地震計の設置位置は建屋基礎上であり地表面ではないこと」を挙げる（申立書 58 頁）。

しかしながら、兵庫県南部地震時における震央距離は舞鶴海洋気象台で 99km、高浜発電所で 111km であり、大幅な差はないし、また、確かに同地震時に観測した地震計は地表面ではなく建屋基礎上に設置されたものであるが、建屋基礎は硬質な地盤に直接設置した堅固な構造物であり、その揺れの大きさは地表面と大きく異なることはないと考えられるから、この場所の違いが大幅な地震動の差につながるとは考え難い。

オ なお、相手方は、耐専式を用いて本件発電所の検討用地震の地震動評価を行うに際し、詳細な調査結果等をもとに、地震動がより大きくなるような保守的な条件設定等を行っている。すなわち、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震及び上林川断層による地震は、いずれも内陸地殻内地震であるが、これらの地震動評価に耐専式を用いるに際して、内陸補正係数（周期ごとに 0.6 ~ 1.0 の係数）を乗じていない。そうすることで、短周期の地震動レベルが大きくなるような評価を行っているのである（相手方の主張書面（1）60 ~ 61 頁，107 頁，乙 13，53 頁，乙 77，13 頁，乙 112，10 頁，同別添スライド 18）。そして、断層長さを保守的に評価して、各検討用地震の規模を保守的に想定しているだけでなく、断層上端深さも浅く考えて 3km と設定し、かつ、アスペリティを本件発電所敷地に近い位置に設定することにより等価震源距離を短くするなど、様々な保守的な条件設定¹⁹を行っている（相手方の主張書面（1）62 ~ 65 頁，主張書面（7）兼異議審主張書面（2）14 ~ 15 頁，乙 13，59 ~ 61 頁，乙 77，4 ~ 8 頁，13

¹⁹ F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の耐専式による地震動評価を行うにあたっては、基本ケースに加えて、さらに、断層傾斜角を 75° としたケース、アスペリティを敷地近傍に一塊に配置したケースも考慮している（これにより、等価震源距離が基本ケースより短くなり、より大きな地震動となる）。

頁，乙 112，5～7 頁，9～10 頁，同別添スライド 8～12，17～18）²⁰。

カ 以上より，抗告人らが強調するような耐専式の有するばらつきは，地震動評価手法としての耐専式の信頼性を損なうものではないし，また，耐専式による本件発電所の検討用地震の地震動評価結果が過小なものであることの根拠にはならないのである。

（４）レシピの経験式

ア 経験式が有するばらつきの考慮

（ア）抗告人らは，相手方が断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施する際に用いたレシピに記載の経験式に関して，甲 444 号証及び甲 455 号証を根拠に「震源パラメータの偶然的不確定性に係る要素のみでも標準偏差で概ね 2 倍のばらつきがある」とし（申立書 58 頁），「断層面積から地震規模（地震モーメント M_0 ）を導く経験式（入倉－三宅式）のばらつきの程度は，同じ断層面積で，既往最大で平均的値（すなわち入倉－三宅式で導かれた値）の 4 倍に達する記録まで存在する」（同 70 頁），「地震モーメント M_0 から短周期レベルを導く壇の式にも最大 3 倍程度の平均的値を 3 倍程度超える記録が現に存在する」（同 72 頁）と主張して，レシピの経験式が有するばらつきを強調する。

そして，原決定が，断層面積その他の震源特性に関するパラメータについて保守的な設定，評価をすることによってばらつきを考慮したものと評価した点（原決定 119 頁）について，「他の震源パラメータに係る誤差やばらつきを補うための設定によって本件スケールリングが有するばらつきが考慮されているとみなすことは，国民の生命，健康及び財産の保護を第一の任務とすべき原子力規制委員会における調査

²⁰ このように保守的に地震動評価を行った結果，本件発電所については，FO-A～FO-B～熊川断層による地震（基本ケース）の耐専式による地震動評価結果は最大加速度 557 ガル，上林川断層による地震の地震動評価結果は最大加速度 406 ガルとなっている。

審議，判断の過程において，許容されるべきものではなく，前記審査ガイド（相手方注：地震審査ガイド）に違反する」と主張する（申立書 56 頁）。

（イ）そもそも，レシピでは，多数のパラメータがパラメータ間の関係式を用いて設定されており，各パラメータが複数のパラメータと同時に相関関係を持っている。そして，こうした関係式の多くは，既往の研究成果を参照したものであり，このような既往の研究により求められた多数の関係式を組み合わせで策定された，一連の地震動評価手法としてのレシピ自体の有効性については，レシピの冒頭（甲 56 及び甲 202，付録 3-1 頁）にも記載されているとおり，「平成 12 年（2000 年）鳥取県西部地震，平成 15 年（2003 年）十勝沖地震，2005 年福岡県西方沖の地震の・・・観測記録を用いた強震動予測手法の検証」が実施されており，現実には発生した地震との比較において，適切に確認されている（相手方の主張書面（1）200 頁）²¹。すなわち，レシピという一連の地震動評価手法が実際の地震動を精度よく再現できるものとして，その有効性・信頼性が確認されているのである（乙 13，57 頁）。逆に言えば，このような一連の地震動評価手法という特徴を無視して，各パラメータを個々に採り上げたり，特定のパラメータの大小のみに着目したりして，その有効性・信頼性を論じるのは適切でない（相手方の主張書面（1）199 頁，主張書面（7）兼異議審主張書面（2）19～23 頁，乙 13，65 頁，乙 112，12 頁，同別添スライド 25）。

そして，このような一連の地震動評価手法としてのレシピの有効性・信頼性は，原子力規制委員会が制定し，新規制基準への適合性審査に用いている地震審査ガイドにおいて，「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

²¹ レシピは，もともと兵庫県南部地震の地震動を再現できる手法として整備されたものである（乙 13，57 頁）。

た地震の強震動予測手法』等の最新の研究成果を考慮し設定されていること」(甲 47, 4～5 頁) とレシピが明確に位置付けられていることはもとより、国の防災計画の検討においても、実績の豊富な、信頼性の高い手法として採用されていること(乙 13, 57 頁) からも裏付けられるのである(相手方の主張書面(7) 兼異議審主張書面(2) 23 頁)。

(ウ) また、前述のとおり、経験式と実際の観測記録との間に乖離が生じているのは、観測記録には、「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性(サイト特性)」について、他の地域よりも大きくなるような地域性が存し、これが含まれているからであるところ、本件発電所周辺では、地震ないし地震動の「最も確からしい姿」(「標準的・平均的な姿」) よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない。加えて、相手方は、詳細な調査結果等をもとに、地震動がより大きくなるような保守的な条件設定により地震動評価を行い、基準地震動を設定している。

(エ) 以上より、抗告人らが強調するようなレシピの経験式が有するばらつきは、地震動評価手法としてのレシピの信頼性を損なうものではないし、また、レシピによる本件発電所の検討用地震の地震動評価結果が過小なものであることの根拠にはならない。

そして、地震審査ガイドでは、「断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する」とされているところ(甲 47, 6 頁)、このような不確かさの考慮については、原子力規制委員会による新規制基準適合性審査において、新規制基準への適合性が確認されており(乙 73, 16～18 頁)、同ガイドに違反するという抗告人らの主張も失当である。

イ パラメータの相関関係

(ア) 抗告人らは、レシピの経験式の 1 つである入倉・三宅(2001) の関係

式に関して、「震源特性におけるばらつきは、断層面積から地震モーメント M_0 を導く入倉－三宅式では既往最大で4倍程度にまで及ぶ。この M_0 の大きさが短周期地震動の大きさに直結して、同様4倍程度の応力降下量の誤差、ひいては4倍程度の地震動の誤差をもたらす」とし、 M_0 が4倍程度になれば短周期地震動や応力降下量も4倍程度になり、地震動も4倍程度になるという単純な比例関係にあるかのように主張する（申立書85頁）。

（イ）しかしながら、そもそもレシピの経験式の有するばらつきが地震動評価手法としてのレシピの信頼性を損なうものではないし、本件発電所における検討用地震の地震動評価結果が過小なものであることの根拠にならないのは、前述のとおりである。

また、レシピ等の強震動予測レシピ²²においては、前述のとおり、各パラメータが複数のパラメータと同時に相関関係を持っているため、このような相関関係を無視して、各パラメータを個々に採り上げたり、特定のパラメータの大小のみに着目したりして地震動評価の妥当性を論じるのは適切でない。抗告人らの主張は、レシピにおけるこのようなパラメータ間の相関関係に関する正確な理解を欠いたままなされたものに過ぎない。

（ウ）以下、地震モーメント（ M_0 ）と応力降下量との関係を例に具体的に述べると、（平均）応力降下量は、

$$\Delta \sigma = (7\pi^{1.5}/16) (M_0/S^{1.5}) \quad \dots \textcircled{1}$$

という関係式で示される²³。すなわち、応力降下量（ $\Delta \sigma$ ）は、確かに抗告人らの述べるように地震モーメント（ M_0 ）に比例する関係にあるが、同時に、断層面積（ S ）の1.5乗に反比例する関係をも有している。

²² 脚注7を参照。前述のとおり、「レシピ」は、文部科学省の地震調査研究推進本部による最新の強震動予測レシピである。

²³ ①の式は、レシピの(21-2)式（ $\Delta \sigma = (7/16) \cdot M_0/R^3$ ）（甲56及び甲202、付録3-11頁）及び $S = \pi R^2$ （同付録3-10頁）から導かれる。

他方、断層面積（S）と地震モーメント（ M_0 ）との関係については、入倉・三宅（2001）の関係式（甲316，861頁）として、

$$M_0 = \{ S / (4.24 \times 10^{-11}) \}^{2.0} \dots \textcircled{2}$$

という式が示されており²⁴，断層面積（S）は，地震モーメント（ M_0 ）の1/2乗に比例するという関係にある。

つまり，①の関係式において単純に地震モーメント（ M_0 ）を4倍にしても，②の関係式により断層面積（S）は2倍となり，それが①の関係式にも反映される。そして，①の関係式の「 $(M_0/S^{1.5})$ 」の部分は，分子（地震モーメント（ M_0 ））が4倍になっても，同時に分母（断層面積（S）の1.5乗）も約2.83倍に大きくなるので，結局，応力降下量は，4倍の大きさにはならず，約1.41倍になるにとどまる。

（エ）また，短周期レベル（A）と地震モーメント（ M_0 ）との関係は、

$$A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$$

という算定式で表され（レシピの(11)式。甲56及び甲202，付録3-9頁），短周期レベル（A）は地震モーメント（ M_0 ）の1/3乗に比例するため，仮に地震モーメント（ M_0 ）が4倍になったとしても，短周期レベル（A）が4倍になるわけではない（相手方の主張書面（1）200頁）。

（オ）このように，地震モーメント（ M_0 ）と応力降下量や短周期レベル（A）とは単純な比例関係にはないから，地震モーメント（ M_0 ）の大きさが4倍になると，短周期地震動や応力降下量が4倍になり，地震動も4倍になるかのように述べる抗告人らの主張は，レシピの内容を正しく踏まえないものであり，誤りである。

²⁴ ②の式は，入倉・三宅（2001）に記載された $S = 4.24 \times 10^{-11} \times M_0^{1/2}$ を変形したものである。なお，レシピには，同式の M_0 の単位を $[N \cdot m]$ から $[dyne \cdot cm]$ へ変換して変形した式が（3）式（ $M_0 = (S / 4.24 \times 10^{11})^2 \times 10^{-7}$ ）として記載されている（甲56及び甲202，付録3-4頁）。（ $1 N \cdot m = 1 \times 10^7 dyne \cdot cm$ である。）

(5) 小括

このように、経験式が有するばらつきに関する抗告人らの主張は、いずれも本件発電所の基準地震動の信頼性を左右するものではない。

なお、抗告人らは、経験式が有するばらつきの考慮に関して、「原決定は、これらの経験式のばらつきをなかったことにして、この点の判断を避けている」とも主張している（申立書 55 頁）。しかしながら、原決定は、「本件地震動算定手法を用いて地震動を評価するに当たり、ばらつきが内包されていることを考慮しなければならない」として、経験式が有するばらつきの考慮の必要性を正面から認めた上で、相手方が地震動評価の「条件設定において、敷地周辺の調査結果を踏まえて不確かさを考慮した保守的な条件を採用することで、自然現象であるが故のばらつきに対応しようとした」と説示しているのであり（原決定 116 頁）、抗告人らの主張は、原決定を正解していないことも指摘しておく。

3 不確かさの考慮

(1) F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層との連動の考慮

ア 抗告人らは、相手方が基準地震動を保守的に策定するために F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層との連動を考慮したことに関して、「熊川断層が F O - A ~ F O - B の延長上にある同一の横ずれ断層であることからすれば、連動こそが当然に想定されるべきことであり、それを保守的な想定だとすることは誤りである」と主張する（申立書 87 頁）。

イ しかしながら、熊川断層が F O - A ~ F O - B 断層の延長上にある横ずれ断層であるとの一事をもって、両者の連動を考慮すべきというのは、科学的にみて不合理である。

この点、相手方が F O - A ~ F O - B 断層及び熊川断層に関する詳細な調査をした結果、熊川断層の北西延長上の小浜湾に、後期更新世以降（約 12~13 万年前以降）の活動による地質構造は認められなかった。また、耐

震バックチェックの際に、原子力安全・保安院が、熊川断層の北西延長上の小浜湾で海上音波探査を実施し、後期更新世以降の地層に断層運動による変形の可能性が否定できない反射面が認められたとしている箇所について、相手方が海上音波探査、柱状採泥、海上ボーリング調査等の詳細な地質・地質構造調査を行った結果、反射面が有機物の微生物分解により生成されたメタンガスの影響を受けて乱れている場所であることを確認した上で、①反射面の変形は、砂礫層が堆積する際にできた構造であること、②断層運動の影響を受けていけば見られるはずの、古い堆積層の方が断層運動の影響を多く受けるため変位量が大きくなるという状況が認められなかったこと、③指摘の場所近辺における反射面においては、同様の反射面の変形が認められなかったこと、④海上ボーリング調査結果からは少なくとも後期更新世以降の活動を示唆するような地層の段差が認められなかったこと等から、熊川断層が小浜湾内に延伸しているとの結果は認められなかった。さらに、内外海半島^{うちとみ}双児崎での現地調査、小浜湾周辺の陸域の文献調査、空中写真等を用いた地形調査、現地での反射法地震探査等の調査を実施したが、いずれの調査からも、熊川断層が小浜湾内に延伸しているとの結果は認められなかった。

こうした調査結果から、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層とが連続していることを示す地質構造は確認されず、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層とは約15kmの離隔を有しているので、相手方は、両断層は連動しないと判断したが、十分に保守的な評価を行う観点から、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層とは連動するものとして地震動評価を行うこととしたのである（相手方の主張書面（1）52～53頁、乙13、21～26頁）。

ウ このように、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層とは連動しないという相手方の判断は詳細な調査結果に裏付けられたものであって、熊川断層がF O - A ~ F O - B断層の延長上にある横ずれ断層であるとの一事をもって両断層が当然に連動するかのように述べる抗告人らの主張は、根拠を

欠くものである。

（２）原子力規制委員会における調査審議等

ア 抗告人らは、本件発電所における基準地震動の策定に係る不確かさの考慮について、原子力規制委員会での調査審議が不十分であるかのように主張し（申立書68～74頁）、また、相手方がF O - A ～ F O - B ～熊川断層の3連動を考慮したことや地震発生層の深さを3kmと設定したことは、原子力規制委員会での調査審議の過程において不確かさの考慮とは認められていないと主張する（申立書57頁）。

イ しかしながら、本件発電所の新たな基準地震動については、原子力規制委員会における新規制基準適合性に係る審査会合で数十回にわたって審議され、その過程で基準地震動の策定に係る不確かさの考慮についても審議されている。そして、原子力規制委員会は、本件発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書に関する審査書案に対する科学的・技術的意見の募集（パブリックコメント）に対する回答として、不確かさの考慮について、以下の内容を公表している（乙194、「関西電力株式会社高浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書（案）に対するご意見への考え方」7～8頁）。

「地震ガイドにおいては、震源断層のパラメータを、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部地震調査委員会による『震源断層を特定した地震の強震動予測手法（2009）』（以下『レシピ』という。）等の最新の研究成果を考慮して設定することを示しています。

また、解釈（相手方注：設置許可基準規則解釈²⁵、乙90）別記2は、基準地震動の策定過程に伴う各種の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られとされる支配的なパラメータにつ

²⁵ 正式には、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」である。

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を要求しています。

申請者（相手方注：相手方）は、原子力規制委員会の指摘を踏まえ、F O－A断層とF O－B断層の連動ではなく、F O－A～F O－B断層と熊川断層の連動を検討用地震として選定し、レシピや入倉・三宅（2001）等に基づき震源モデル及び震源特性パラメータを基本ケースとして設定し、応答スペクトルに基づく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実施しています。その際、断層上端深さについては、原子力規制委員会の指摘を踏まえ、4kmではなく3kmとして設定しています。さらに、基本ケースに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍としたケース等の地震動評価も行っています。

規制委員会は、申請者が実施した基準地震動の評価は、不確かさを考慮して基準地震動を策定していることから、解釈別記2の規定に適合していることを確認しています。」

このように、原子力規制委員会は、本件発電所の基準地震動に関して、不確かさの考慮が適切であることを認めているのである。

第3 震源を特定せず策定する地震動について

1 震源を特定せず策定する地震動の評価に関する抗告人らの主張の誤り

- （1）抗告人らは、「留萌支庁南部地震では、これについてシミュレーションした結果を示して観測地震動を1.5倍以上超える地震動が生じた可能性が高いことを示した」とする（申立書90頁）。このシミュレーションが何であるかについては申立書では判然としないが、抗告人ら第20準備書面2～3頁の主張からすると、長沢啓行氏の意見書（甲308、以下、「長沢意見書」という）で言及されている2つの報告書、すなわち①財団法人地域地盤環境研究所

(当時)の「震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書」(甲 62, 以下,「報告書①」という)及び②原子力安全基盤機構の「震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書(平成 16 年度)」(甲 309, 以下,「報告書②」という)をいうものと解される(抗告人ら第 20 準備書面 2~3 頁)。

そして,抗告人らは,震源を特定せず策定する地震動に関して,上記シミュレーション結果に関する主張も踏まえつつ,「たかだかMw5.7 程度の留萌支庁南部地震で一部震源を特定して策定する地震動の想定を超えるほどに達しているなら,もっと大きな, Mw6.5 よりわずかな地震であったなら,どこまで大きな地震動となるかも検討すべき」であると述べ,地震動をシミュレートして大きな評価をする必要があると主張する(申立書 59 頁, 90~92 頁)。

(2) しかしながら,抗告人らの主張は,新規制基準が求めている震源を特定せず策定する地震動の評価に対する理解を欠くものであって,失当である。以下,新規制基準における震源を特定せず策定する地震動の評価方法及び当該評価方法が採用されるに至った経緯について述べた上で,抗告人らの主張の誤りを指摘する。

(3) 新規制基準では,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」ものとされている(設置許可基準規則²⁶4 条 3 項, 同規則解釈別記 2 第 4 条 5 項 3 号, 乙 90, 11 頁, 128~129 頁)。ここにいう「観測記録」とは地震動の観測記録をいう。また,「敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定」というのは,観測記録から表層の柔らかい地盤の影響を取り除いた上で,原子力発電所敷

²⁶ 正式には,「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置,構造及び設備の基準に関する規則」である。

地の解放基盤表面相当の岩盤での揺れに補正する作業等、観測記録が得られた地盤と原子力発電所敷地の地盤との間における増幅特性（サイト特性）の差異を踏まえた地震動の補正作業を行うことをいうと解される。換言すれば、「震源を特定せず策定する地震動」は、特定の震源を想定せず、過去に観測された「地震動」のレベルから直接策定する地震動であるといえる。

（４）このような地震動の評価が新規制基準において求められるに至ったのは、次のような経緯による。すなわち、原子力委員会が昭和 53 年に策定し、原子力安全委員会が昭和 56 年 7 月に改訂した「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（以下、「耐震設計審査指針」という）では、マグニチュード 6.5 より小さい規模の地震では断層が地表に現れない可能性もあることを踏まえ、マグニチュード 6.5 の直下地震といった一定規模の「地震」を想定して地震動を設定することが求められていた²⁷。しかし、兵庫県南部地震等の震源過程の研究により、アスペリティの位置が浅いときには地表地震断層が出現するが、アスペリティの位置が深いときには地表地震断層が出現しないことがあるという新たな知見が得られ、活断層を事前に特定できるか否かを「地震」の規模で規定するのは問題があるとの指摘がなされるに至った。そこで、平成 18 年に改訂された耐震設計審査指針では、マグニチュード 6.5 の直下地震といった一定規模の「地震」を想定してそこから地震動を評価するのではなく、国内外で発生した、詳細な調査を行っても活断層の存在を事前に把握できなかったと考えられる地震の震源近傍における観測記録を収集し、これを用いて、過去に観測された「地震動」のレベルから直接「震源を特定せず策定する地震動」を設定することとされたのである。（乙 195,「原子力発電所の耐震設計のための基準地震動」25～26 頁）

新規制基準も平成 18 年改訂後の耐震設計審査指針におけるこのような考え方を踏襲している（乙 90, 128 頁, 甲 47, 7 頁）。原子力規制委員会が、『震源を特定せず策定する地震動』の策定に当たっては、その規模及び位置は事

²⁷ 相手方の主張書面（１）27 頁脚注 27 を参照。

前に想定できないことから、マグニチュードや震源距離を規定する方法ではなく、国内外の震源近傍の強震観測記録に基づいて地震動レベルを直接設定することとしており、仮想的な地震動を評価することを要求しているものではありません。なお、マグニチュードと加速度とは単純な比例関係にあるものではありません」(乙194, 9頁)との見解を示しているのは、この趣旨をいうものと解されるのである²⁸。

- (5) このように、新規制基準における震源を特定せず策定する地震動は、過去に観測された「地震動」のレベルから直接策定すること(具体的には、震源と活断層を関連づけることが困難な内陸地殻内地震について、地震動の観測記録を収集し、それを基にして地震動を策定すること)を予定しているものであって、シミュレーションや解析等によって得られた地震動をもとに策定すべきものではない。

したがって、シミュレートして得られた地震動を、震源を特定せず策定する地震動とするべきであるかのように述べる抗告人らの上記主張は、新規制基準における震源を特定せず策定する地震動の評価方法を正解しないものであり、明らかに誤りである。

なお、抗告人らは、報告書①及び②に関して、当該報告書の趣旨、内容に関する理解を欠いた主張を展開していることから、この点についても以下で述べる。

2 報告書①に関する主張の誤り

- (1) 抗告人らは、第20準備書面2～3頁において、報告書①では、「仮想地表

²⁸ なお、地震審査ガイドは、Mw6.5を基準に地震を分類し、①「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は「震源の位置も規模も推定できない地震(Mw6.5未満の地震)」のことをいうとし、②「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生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」は「震源の規模が推定できない地震(Mw6.5以上の地震)」のことをいうとしている(甲47, 7～8頁, 4.2.1解説)。しかし、これは、検討対象地震の選定につき、①の地震については適切に選定していることを確認し、②の地震については、必要に応じて選定していることを確認するとしたものであり(甲47, 7頁, 4.2.1)、Mw6.5の基準は、検討対象地震の選定の際の目安に過ぎず、この地震の規模をもって地表地震断層が出現するか否かを明確に区分できるという趣旨ではない。

観測点において約 1,300 ガル（東西方向）、約 1,700 ガル（南北方向）の地震動があったと解析されている」と主張するとともに、「震源断層モデルをそのまま使って、破壊開始点やすべり角など破壊の不確かさを補う解析も行った結果、「約 2,000 ガル（東西方向）、約 1,050 ガル（南北方向）の地震動が起こるとの解析結果が出されて」といって主張し、これらの解析結果が、北海道留萌支庁南部地震で実際に発生していた地震動を再現したものであるかのように主張する。そして、後者の解析結果に基づいて換算した基準地震動は約 1100 ガルとなり、本件発電所のクリフエッジ 973 ガルを超えると主張する。

（２）しかしながら、報告書①における地震動評価に用いられた地盤構造モデルは、留萌周辺における地盤の増幅特性（サイト特性）が十分反映されているとは言い難い仮定のモデルであり、その後に詳細な現地調査結果等を踏まえて作成された地盤構造モデルとも異なっているし、また、抗告人らが摘示する約 2000 ガル（東西方向）、約 1050 ガル（南北方向）の地震動は、かかる地盤構造モデルを用いて、震源モデルの条件を仮想的に変更して行った１つの仮想的な設例の検討結果に過ぎないから、抗告人らが摘示する地震動は、いずれも北海道留萌支庁南部地震で実際に発生した地震動を再現したものではない。

（３）以下、具体的に述べると、そもそも、地表面における地震動の大きさは地盤の増幅特性（サイト特性）の影響を大きく受けるものであり、同特性は地盤の速度構造（地盤構造モデル）の評価により示されるから²⁹、地盤の速度構造（地盤構造モデル）の信頼性は、地震動評価の信頼性を左右する。しかし、同報告書は、「震源域近傍の留萌周辺における詳細な３次元地盤構造モデルがないため、ここでの地盤構造モデルは HKD020（相手方注：港町観測点）の１次元地盤構造モデル（Maeda and Sasatani, 2009）を参照し、表 2.2-1

²⁹ 相手方の主張書面（１）53～54 頁を参照。なお、同 54 頁にいう「地盤モデル」は「地盤構造モデル」と同義である。

に示す地盤構造モデルを 3 次元地盤構造モデルに拡張した」(甲 62, 2-2 頁)としており、表 2.2-1 (甲 62, 2-5 頁)に示された Maeda and Sasatani (2009)³⁰の単一の地盤構造モデル(表中の「Vp」は P 波速度,「Vs」は S 波速度,「Density」は密度,「Depth」は深さを表す)を, HKD020 (港町観測点)以外の地点における地盤の速度構造を調査することなく 20km 四方という広域に拡張して、面的な地震動評価を行っている。このように、報告書①における地盤構造モデルは、留萌周辺における地盤の増幅特性(サイト特性)が十分反映されているとは言い難い仮定のモデルなのであり、同報告書においても、「検討では HKD020 の地盤構造モデルを仮定して、それを 3 次元的に拡張していることに注意が必要である」(甲 62, 4-1 頁)として、抗告人らが示す値を含む同報告書に示された数値は仮定のモデルによるものであることにつき注意喚起がなされているのである。

また、上記地盤構造モデルの作成に用いられた 1 次元地盤構造モデルは、後に詳細な現地調査によって地盤の速度構造を評価して提案された地盤構造モデルと相違している。すなわち、上記地盤構造モデルを作成する際に用いられた HKD020 (港町観測点)の 1 次元地盤構造モデル(Maeda and Sasatani (2009))は、現地での詳細な調査結果が反映されていない一方、報告書①の後に発表された佐藤ほか(2013)³¹(乙 196)では、HKD020 (港町観測点)において実施した P S 検層等の詳細な調査を踏まえた地盤構造モデルが提案されているところ、両者のモデルの数値は異なっているのである(前者のモデル(甲 62, 2-5 頁, 表 2.2-1)と後者のモデル(乙 196, 6 頁, 表 1)とは異なる数値となっている)。なお、原子力規制委員会は、佐藤ほか(2013)の地盤構造モデルを基にして相手方が行った「震源を特定せず策定する地震動」の評価に対し、新規制基準への適合性を認めており(乙 73, 18~20 頁),

³⁰ T. Maeda and T. Sasatani 「Strong ground motions from an Mj6.1 inland crustal earthquake in Hokkaido, Japan: the 2004 Rumoi earthquake」 Earth Planets Space, Vol. 61 (No. 6), 689-701 頁

³¹ 佐藤浩章ほか「物理探査・室内試験に基づく 2004 年留萌支庁南部の地震による K-NET 港町観測点 (HKD020) の基盤地震動とサイト特性評価」電力中央研究所報告

佐藤ほか（2013）で示された地盤構造モデルが科学的合理性を有するものであることは、原子力規制委員会も認めているところである。

このように、報告書①における3次元地盤構造モデルは、単一の1次元地盤構造モデルを、HKD020（港町観測点）以外の地点における地盤の速度構造を調査することなく拡張したものである上、この3次元地盤構造モデルを作成するために参照したHKD020（港町観測点）の1次元地盤構造モデル（Maeda and Sasatani（2009））は、現地の詳細な調査結果が反映されていないモデルであり、P S 検層等の詳細な現地調査結果を踏まえて作成された地盤構造モデルと相違する。それゆえ、同報告書が示す地盤構造モデルは、留萌周辺における地盤の増幅特性（サイト特性）に関する最新の知見を反映したものではない仮定のものに過ぎない。

（4）加えて、報告書①では、このような地盤構造モデルによる面的な地震動評価を、Maeda and Sasatani（2009）に基づく震源モデルを用いて行った上で、さらに、その震源モデルのうち、すべり角及び破壊開始点の条件を仮想的に変更して評価するという検討も行っている。そして、抗告人らのいう約2000ガル（東西方向）、約1050ガル（南北方向）といった地震動の根拠として報告書①から長沢意見書に引用されている資料（甲 308, 7 頁図5）は、このような仮想的な評価の一環として（甲 62, 2-9 頁）、破壊開始点を変えた1つの仮想的な設例（S 2 破壊）の検討結果に過ぎない（甲 62, 2-25 頁）。

（5）以上のとおり、報告書①の内容として抗告人らが摘示する地震動の数値は、留萌周辺における地盤の増幅特性（サイト特性）が十分反映されているとは言い難い仮定の地盤構造モデルを用いた検討の結果である上、抗告人らが摘示する約2000ガル（東西方向）、約1050ガル（南北方向）の地震動は1つの仮想的な設例の検討結果に過ぎない。したがって、これらの地震動が、北海道留萌支庁南部地震で実際に発生していた地震動を再現したものであるかのように述べる抗告人らの主張は、誤りである。

3 報告書②に関する主張の誤り

(1) 抗告人らは、第20準備書面3頁において、報告書②を引用し、「地震観測記録の不足を補う目的で地震動解析を行い、M6.5の横ずれ断層によって最大約1,340ガルの地震動が生じることが明らかになった・・・から、Mw6.5の横ずれ断層による最大の地震動は1,340ガルを更に超えることになる」と主張する。

(2) しかしながら、報告書②は、地震動と年超過確率との関係性を評価する目的の下、仮想の断層モデルに種々の仮定的条件を与えて解析による計算値を算出し、その結果に考察を加えたものである。そのため、本件発電所の地震動評価とは断層モデルや条件を異にしており、その当然の帰結として、同報告書での検討における計算値は本件発電所の地震動評価に適用されるべきものではない。例えば、抗告人らが言及する約1340ガルという算定例（甲308号証には8頁の図7として引用されている）は、アスペリティの上限深さを浅く（2km）設定されたものである一方、本件発電所周辺での地震発生層は上限深さが保守的に余裕を見て評価した場合でも3kmであって、条件が全く異なるのである。

なお、報告書②には、中部・近畿地方の震源を特定しにくい地震による地震動の年超過確率の解析結果が示されているところ（甲309、付2.1-12頁左上の図）、このグラフに照らせば、最大加速度1340ガルの地震動は、年超過確率が 10^{-6} よりも更に小さい確率となり、現実にはまず考えられないものといえる。

(3) 以上のとおり、抗告人らの主張は、報告書②の論文の趣旨、研究の前提条件等を一切考慮することなく、単に、検討結果から1340ガルという数値を見つけ出して恣意的に引用し、相手方の地震動評価が過小であると論難しているものに過ぎない。

第4 年超過確率について

- 1 原決定が相手方の年超過確率の評価は米国で用いられている算定手法と合致すると説示している点について、抗告人らは、「米国のワッツバー原発周辺の地震活動と本件原発周辺の地震活動を比較した図・・・で明らかのように、地震活動のレベルには大きな違いがあ」とし、岩盤や知られている周囲の活断層の差異を主張して、「ワッツバーと本件原発では強震動に見舞われる確率が格段に違うことは明らかである」と主張する。そして、佐藤暁氏の意見書（甲375の2）を引用して、「本件原発とワッツバーのハザード曲線が接近、交差するという矛盾・・・は、ワッツバー、本件原発のハザード曲線は両立しないものであり、いずれかに誤りがあることを示していると考えられるしかない。日本では超過確率からするとあり得ない程高い頻度で強震動が観測されているという事実からすると、本件原発のハザードカーブに誤りがあると考えることが理にかなっている」と主張する（申立書64～65頁）。
- 2 しかしながら、地震動の年超過確率は、地域によって異なる様々な諸特性に左右されるものであり、地震活動のレベル（地震の発生頻度）はかかる諸特性の1つに過ぎない。このため、ある地域における地震の発生頻度が高いからといって、その地域内の地点において一定規模を超える地震動が到来する確率が必ずしも高くなるわけではなく、地震の発生頻度が高い地域内のある地点における年超過確率が、地震の発生頻度が低い地域内のある地点における年超過確率を下回ることも十分あり得ることなのである。そして、本件発電所と米国のワッツバー原子力発電所とでは地域的な諸特性が異なるのであるから、こうした様々な諸特性の差異を無視して、両者の地震ハザード曲線を単純に比較し、その大小や曲線が接近、交差することだけをもって地震ハザード評価の精度を論じることが不適当である。

以上より、地域による様々な諸特性の差異を無視し、地域における地震の発生頻度と年超過確率の大きさを直接結びつけて、本件発電所の年超過確率が信頼できないかのように述べる抗告人らの主張は、失当である。

第5 基準地震動の信頼性について

- 1 抗告人らは、他の原子力発電所で過去に基準地震動を超過した事例に関して、「新規制基準下における基準地震動策定の基本的な枠組みは新指針から変わっておらず、これを具体化、詳細化したに過ぎないのであるから、過去の基準地震動超過事例は本件基準地震動の信頼性に大きな疑いを差し挟ませる」と主張する（申立書 62 頁）。

しかしながら、原審で繰り返し述べてきたとおり、基準地震動を超過した事例に関する抗告人らの主張は、①基準地震動 S_s と基準地震動 $S_1 \cdot S_2$ の内実の大きな違い、②地震発生様式の違い、③地震動に影響を与える特性である「震源特性」や地下構造による地震波の「伝播特性」及び「地盤の増幅特性（サイト特性）」に係る地域性の違い、④超過の程度等の違い、等を一切考慮せず、単純に基準地震動を「超過した」事例が存在するという点のみを強調して、そのような事例の存在を根拠に本件発電所の基準地震動の信頼性を否定するものであり、明らかに失当である。（相手方の主張書面（1）177～188 頁，主張書面（4）29～36 頁，異議審主張書面（1）52～61 頁）

- 2 また、④超過の程度に関連して、原決定が、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（以下、「東北地方太平洋沖地震」という）の際に福島第一原子力発電所、女川原子力発電所及び東海第二発電所で観測された地震動が、耐震バックチェックに伴い策定された基準地震動 S_s の応答スペクトルと全体としては概ね同程度又はこれを下回っていた旨を判示したことに対し、抗告人らは、上記 3 発電所が震源から約 150～250km 程度離れていることを指摘し、「減衰式には様々な例があるが、ごくおおざっぱに言って震源からの距離の 2 乗に反比例して弱くなる。原発からこれほど距離の離れた地震でも、基準地震動を超えたという事実こそ着目すべきである」と主張する（申立書 61 頁）。

しかしながら、基準地震動は、震源の位置や伝播特性を考慮して策定されるものであり（設置許可基準規則解釈別記 2 第 4 条 5 項 2 号④，同項 4 号①，乙 90，127～129 頁），震源からの距離の遠近については基準地震動の策定段階で

既に織り込み済みである。したがって、基準地震動を超えた事例について、震源からの距離の遠近が基準地震動の信頼性に影響するかのように述べる抗告人らの主張は明らかに誤っている。

- 3 このほか、抗告人らは、「福島第一原子力発電所周辺の強震動と S P G A の関係」と題する論文（甲 389, 64 頁）における「福島第一原子力発電所周辺で観測された地震動は、けして worst case scenario と呼べるようなものではなかった」「東北地方太平洋沖地震においては、強い S P G A の破壊は比較的沖合で、相対的に弱い S P G A の破壊は陸域の近傍で生じたことになるが、このような S P G A の配置となったことは幸運な偶然と言うほか無い」との指摘を引用し、基準地震動策定手法が未成熟であって信頼に足らないかのように主張する（申立書 63 頁）。

しかしながら、S P G A（強震動パルス生成域）は相手方が断層モデルを設定する際におけるアスペリティに相当するところ、相手方は、震源断層のアスペリティの位置を本件発電所の敷地に近い位置に設定するという保守的な条件で本件発電所の基準地震動を策定しているから（乙 13, 60 頁, 乙 19 の 1, 38～61 頁, 乙 112, 12 頁, 同別添スライド 26), アスペリティの位置の不確かさは十分に考慮している。したがって、上記論文の指摘は、本件発電所の基準地震動の信頼性を左右するものではない。

第4章 耐震安全性について（争点（3）関係）

第1 本件発電所の耐震安全性について

- 1 原子力発電所の地震に係る安全確保対策は、保守的な「基準地震動」を適切に策定した上で、この基準地震動による地震力に対して、耐震重要施設である「安全上重要な設備」（耐震重要度分類Sクラスの設備。設置許可基準規則 3条1項，同規則解釈別記1第3条1項，同規則解釈別記2第4条2項1号，乙90，10頁，120頁，122～123頁）が，全て耐震安全性を備える（機能喪失しない）ようにすることが基本的な方針である。
- 2 そして，耐震重要施設が基準地震動に対する耐震安全性を備えているか否かの判断（耐震安全性評価）は，耐震重要施設に該当する全ての設備について，各々適切な手法に基づき算出した評価値（例えば，基準地震動による地震力が作用した際に当該機器に生じる応力値）が，当該設備に係る評価基準値（許容値）以下となることを確認することにより行う。（以上につき，相手方の原審答弁書58～61頁，主張書面（1）11頁，143～150頁，異議審主張書面（1）19～20頁，24～25頁等）

第2 外部電源・主給水ポンプの耐震重要度分類について

- 1 抗告人らは，他の原子力発電所において事故発生時に非安全系とされる常用の電源や高圧復水ポンプにより原子炉の安全性が維持された事例や，福島第一原子力発電所事故で外部電源や原子炉への給水機能を喪失した事実を挙げて，「外部電源も主給水ポンプも『原子炉の安全性を確保するのに重要な役割を果たすもの』であることは明らかであり，新規制基準において耐震重要度分類を変更してSクラスにすべきところ，何ら合理的理由を示さずに新規制基準策定においてその変更をしなかったのであるから，新規制基準は考慮すべき事実を考慮しなかった違法がある」と主張し（申立書97～99頁），外部電源及び主給水ポンプの耐震重要度分類がSクラスでないことを問題視す

る。

- 2 しかしながら、原審でこれまで繰り返し述べてきたとおり、原子力発電所の設計の考え方では、発電所の通常運転に必要な設備とは別に、原子炉の安全を確保する（原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」）ために重要な役割を果たす「安全上重要な設備」を設置し、この「安全上重要な設備」については、発電所の通常運転に必要な設備に比べて、格段に高い信頼性を持たせるようにしている（相手方の主張書面（4）12～16頁、異議審主張書面（1）29～31頁等）。耐震安全性に関しても、原子力発電所の各設備は、その重要度の違いに応じた耐震性を備えることとされており（乙21、11頁、乙90、122～123頁、甲47、13～19頁）、耐震重要施設である「安全上重要な設備」は、耐震重要度分類Sクラスの設備として基準地震動に対して機能を喪失しないことが求められている。そして、「安全上重要な設備」の機能を維持することができれば、それ以外の設備が機能喪失したとしても、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことは可能であり、原子炉が危険な状態となることはないのである。このように、原子力発電所の多様な設備は、その重要度に応じて、重要なものほどより厳格な要求がなされるところとなっているが、これは、プラント全体としての安全性を確保するためには、重要度に応じて要求の程度を変化させる方法（グレーディッドアプローチ³²）が有効であるためであり、このような安全規制の方法は、国際原子力機関（IAEA）の安全基準や米国の安全規制等、多くの国で広く採用されているものである。すなわち、より重要な対象により厳しい基準を適用し、より厳密にこれを確認することで、より高い安全性を確保できる、という一般的な経験則が、「安全上重要な設備」を選定する際の根底にある科学的理念

³² グレーディッドアプローチ（graded approach）とは、国際原子力機関（IAEA）が策定する安全基準において用いられている用語であり、「等級別扱い」と訳される。国際原子力機関（IAEA）が発行する用語集では、「規制体系あるいは安全系のような管理又は制御するシステムに対し、適用される管理又は制御上の手段や条件の厳格さが、管理又は制御の喪失の起こり易さと起こりうる影響、及び管理又は制御の喪失に係るリスクのレベルと、実行可能な範囲で釣り合っていること」といった説明がなされている。

となっているのである（相手方の主張書面（7）兼異議審主張書面（2）48頁）。

これを本件発電所の原子炉の安全性確保に係る電源供給及び冷却について述べると、電源供給については非常用ディーゼル発電機が、冷却については補助給水ポンプが各々その役割を担うこととし、これらの設備に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というのが、本件発電所の設計上予定された姿なのである。もちろん、設備の実運用段階に目を向けると、事故発生時に外部電源や主給水ポンプが使用可能な場合は、これらを用いて電源供給や冷却を行うことはあり得るが、そうであるからといって、これらの設備を設計上「安全上重要な設備」とし、耐震重要度分類をSクラスにするべきことにはならないのである。

抗告人らの主張は、原子力発電所における設計の基本的な考え方を理解しないで独自の見解を述べているものに過ぎず、失当である。

第3 「安全上重要な設備」の評価値及び評価基準値について

- 1 抗告人らは、本件発電所における「安全上重要な設備」の耐震安全性評価結果が記載された資料である、①「当社原子力発電所 耐震安全性評価の中間報告書（追補版）の概要」（甲 500～509）及び②「耐震設計審査指針の改訂に伴う関西電力株式会社 高浜発電所3，4号機 耐震安全性に係る評価について（基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価）」（甲 116）について、「同じ個所について示されている筈の評価値と評価基準値が異なる値になっている場合があり、・・・①と②は、同じ550ガルの基準地震動であるのであるから、同じ値になる筈なのにそうになっていない」と述べ、本件発電所の耐震安全性評価における評価値及び評価基準値が恣意的であるかのように主張する（申立書101～104頁）。
- 2 しかしながら、評価値及び評価基準値が上記①と②との間で異なるのは、上記①が耐震安全性を迅速に把握することを目的として行った簡易な評価で

ある一方、上記②が工事計画認可申請の際と同様の精緻な耐震安全性の確認を行うことを目的として上記①の評価後に行った詳細な評価であることから、両者の間で評価項目（評価部位）の選定方法や耐震安全性評価の手法が異なるためである。すなわち、評価項目（評価部位）についてみると、上記②は、各設備につき当該耐震安全性評価において最も裕度が小さかった部位を選定したものである一方、上記①は、迅速に評価を実施する観点から、本件発電所の設置に係る工事計画認可申請時における耐震安全性評価（その後に工事計画認可申請をした設備については、直近の工事計画認可申請時における耐震安全性評価）において最も裕度が小さかった部位等を選定したものである。また、耐震安全性評価の手法についてみると、上記②は、通常の工事計画認可申請の際に実施する詳細な評価方法を用いたものである一方、上記①は、評価を迅速に行うために簡易な評価方法³³を用いたものである³⁴。

このように、抗告人らが主張する上記①と②との差異は、評価の目的や方法が異なることによるものであり、上記①と②との差異をもって本件発電所の評価値及び評価基準値が恣意的であるかのように述べる抗告人らの主張は、失当である。

なお、上記②における耐震安全性評価は、上記①の中間報告も踏まえて取りまとめられたものであり、原子力安全・保安院によってその妥当性が確認されている（甲 116）。

第4 耐震安全性評価手法について

- 1 抗告人らは、設置許可基準規則解釈別記2第4条7項が、「基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に

³³ 本件発電所の設置に係る工事計画認可申請時における耐震安全性評価（その後に工事計画認可申請をした設備については、直近の工事計画認可申請時における耐震安全性評価）における評価値に、基準地震動の見直しによる増分の割合を乗じた値を評価値としている。

³⁴ ただし、余熱除去配管の評価は、通常の工事計画認可申請の際に実施する詳細な評価方法によっている。

組み合わせたものとして算定すること」と定めているにもかかわらず、「相手方は水平2方向の地震動による地震力のうち大きい方の地震力と鉛直方向の地震力を同時に作用させて評価値を計算しているだけ」であり、相手方が行っている評価は、同規則に違反する旨を主張する（申立書 106～107 頁）。

- 2 しかしながら、相手方が水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる基準地震動による地震力を算定し、原子力規制委員会による新規制基準適合性審査において、「水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等は、水平1方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対し、同等又は増加する傾向であったが、応力等が増加する場合でも、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等が許容値を満足することを確認した」とされていること（乙 120, 16 頁）は、相手方の主張書面（13）兼異議審主張書面（8）15～28 頁で述べたとおりであり、相手方の行っている評価が設置許可基準規則に違反しているという抗告人らの主張は、誤りである。

第5章 使用済燃料について（争点（4）関係）

第1 使用済燃料の分散配置について

- 1 抗告人らは、「原決定は、①本件使用済み核燃料プールにおいてNRC（相手方注：米国原子力規制委員会）が義務付ける使用済み核燃料の分散配置がされていないことについて、燃料損傷防止対策の一つになり得るにすぎないことから、当該対策がされていないことをもって安全性に欠けるところがあるとはいえないと判示し（169頁）、また、②本件使用済み核燃料プールの稠密化については、国際的な水準に合致する安全性が確保されているから、稠密化による危険性はない旨判示する（169～170頁）」ところ、「原決定は、上記①についてはNRC（米国原子力規制委員会）が義務付けている対策であることを無視する一方、上記②については米国の基準をみたすことをもって安全性を認定しており、米国の基準を用いるか否かについて根拠を示さずにダブルスタンダードを用いている」と主張する（申立書110～111頁）。そして、使用済燃料の分散配置という「利点は明らかであり、かつ、実施も容易な対策すら実施しなくても安全性に欠けるところはないとする原決定は、安全性軽視、人格権軽視の酷い決定としかいいようがない」と批判する（同111～113頁）。
- 2 しかしながら、そもそも、使用済燃料ピットにおける使用済燃料の分散配置は、NRC（米国原子力規制委員会）の要求事項ではなく提案にとどまるものであり（乙197の1及び2、「POTENTIAL SAFETY ENHANCEMENTS TO SPENT FUEL POOL STORAGE（使用済燃料貯蔵の安全性向上の可能性）」）、原子力事業者が義務付けられているわけではない。抗告人らの上記主張は、この点において既に誤っている。

また、使用済燃料は、原子炉から取り出された直後のものであっても、冠水さえしていれば崩壊熱が十分除去され、その健全性が維持されることから、使用済燃料ピットからの周辺環境への放射性物質の放出を防止するためには、使用済燃料の冠水状態を保つ必要があり、かつ、それで十分である（乙76、11

頁)。そして、本件発電所の使用済燃料ピットは、使用済燃料の冷却に十分な量の使用済燃料ピット水で満たされており、この使用済燃料ピット水は、使用済燃料から発生する崩壊熱を除去するために、冷却設備により継続的に冷却されている。また、その水位等は常時監視されており、仮に冷却機能が喪失する等して水位が低下した場合でも、使用済燃料ピット水を補給するための設備を備えている。さらに、これらの冷却機能及び補給機能が万一同時に喪失した場合に必要な水量を補えるよう、電源を必要としない可搬式の消防ポンプを高台に配備するなどしている。(相手方の原審答弁書 56～57 頁, 85 頁, 主張書面(4) 46～49 頁, 異議審主張書面(1) 72～73 頁, 主張書面(7) 兼異議審主張書面(2) 57～58 頁, 乙 76, 11～12 頁等)

原決定は、このような事実を踏まえた上での判断として、「債務者においては、こうした新たな知見を積極的に採用し、本件原発の安全性をより高度なものとするのが求められるのは当然としても、使用済燃料の分散配置がされていないことをもって、本件使用済燃料ピットの安全性に欠けるところがあるとはいえない」(169 頁)と説示したのである。

したがって、使用済燃料の分散配置を実施しなくても、使用済燃料ピットの安全性を確保することはできるから、抗告人らの主張は失当である。

- 3 なお、相手方は、使用済燃料の伝熱による冷却性をより向上させるため、今後、原子炉から取り出した直後の使用済燃料について、使用済燃料ピット内で分散配置を行う予定である。

第2 日本原子力学会の提言内容について

- 1 抗告人らは、福島第一原子力発電所事故の発生から約 2 か月後に一般社団法人日本原子力学会が公表した提言(甲 472)を引用し、「使用済み核燃料の危険性に対する本格的な対策としては、・・・原子力学会が提言した使用済み核燃料プールの自然循環冷却システム、空冷の中間貯蔵設備の導入等が挙げられるが・・・本件原発においては、このような本格的な対策は実施されて

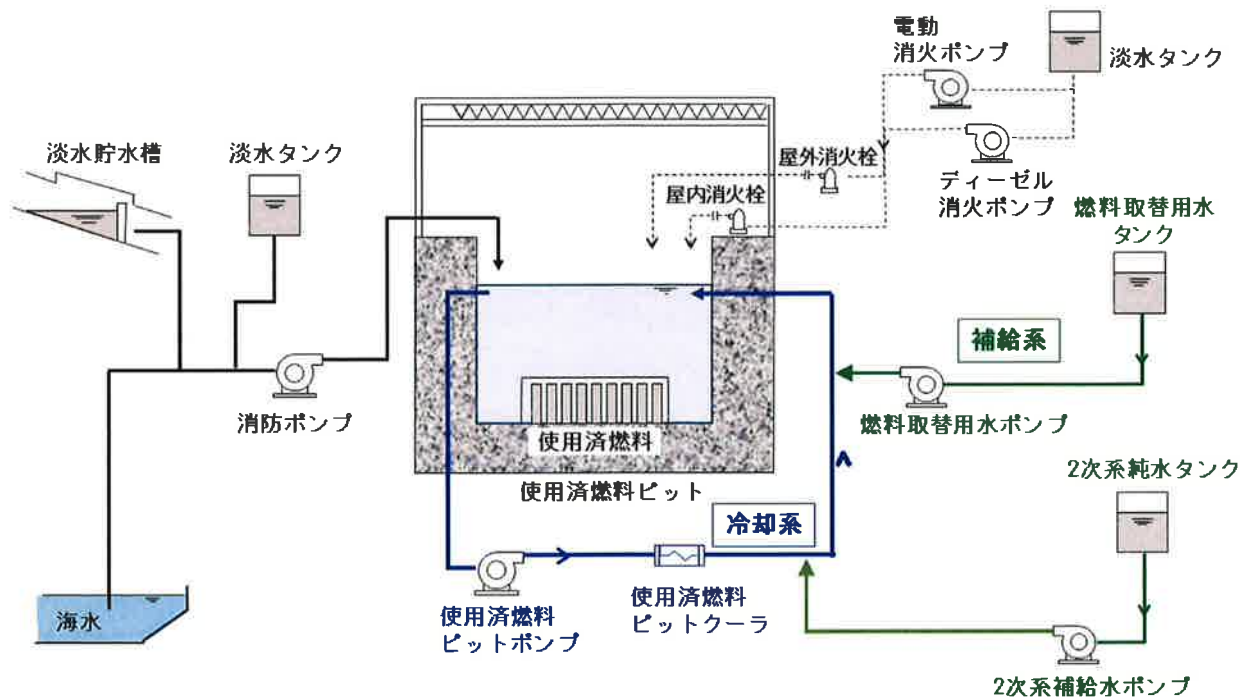
いない」と主張し、本件発電所における使用済燃料ピットの安全確保対策が不十分であるかのように主張する（申立書 110 頁）。

- 2 しかしながら、本件発電所における使用済燃料ピット水の冷却設備及び補給設備については、基準地震動に対する耐震安全性を確保したり、発電機や外部電源とは別の「非常用ディーゼル発電機」による電源供給を可能にしたりするなど、格段の信頼性を持たせている。それゆえ、使用済燃料ピットにおいて冷却機能や補給機能を一齐に喪失することは、まず考えられないのである。

この点を措くとしても、原子力学会の上記提言で挙げられた対策は、いずれも全交流電源喪失時における使用済燃料の冷却手段の確保という目的を、使用済燃料ピット水の冷却機能の充実及び使用済燃料の空気による直接冷却というアプローチで達成しようとするものと考えられるところ、この対策は、「考えられる対策の例」（甲 472，1 頁）とされているとおり、使用済燃料の冷却手段確保に向けた 1 つのアプローチの例を示したものと解される。他方、相手方は、福島第一原子力発電所事故を機に、より一層の安全性向上対策を充実させているところ、全交流電源喪失時における使用済燃料の冷却手段の確保については、使用済燃料ピット水の補給機能の充実というアプローチで対策を充実させている。具体的には、空冷式非常用発電装置³⁵を設置し、全交流電源喪失時においても燃料取替用水ポンプを用いて燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへ注水できるようにしている。また、使用済燃料ピットの冷却設備（冷却系）及び補給設備（補給系）が機能しなくなった場合であっても使用済燃料ピットへの給水を可能とするため、①淡水タンクを水源とした屋内・屋外の消火栓からの注水、②淡水タンクを水源とした消防ポンプによる注水、③淡水貯水槽を水源とした消防ポンプによる注水、④海水を水源とした消防ポンプによる注水といった各給水手段を手順として整備しており（図表 2）、かつ、こうした給水手段の実効性を確保するため、訓練を繰り返

³⁵ 相手方の原審答弁書 78 頁脚注 52，同 83～84 頁を参照。

返し実施している。



【図表 2 使用済燃料ピットへの給水手段】

なお、相手方は、使用済燃料ピットの冷却機能及び補給機能を喪失した場合における上記対策の有効性を解析により確認しており（乙 84 の 1, 10-7-666～10-7-685 頁）³⁶、原子力規制委員会における新規規制基準の適合性審査においてその妥当性が確認されている（乙 73, 215～219 頁）。

- 3 このように、本件発電所においては、全交流電源喪失時においても使用済燃料の冷却を可能とするための十分な対策を講じており、安全性は確保されているのである。

³⁶ この有効性評価は、給水手段として上記④の海水を水源とした消防ポンプによる注水のみを考慮し、外部電源はないが非常用ディーゼル発電機は機能するという条件で行っており、上記①から④までの給水手段を整備し、全交流電源喪失を前提としている本ケースとは異なる。しかし、当該有効性評価は、上記④の給水手段のみを考慮するという点で本ケースより厳しい条件で評価するものといえるし、また、上記①から④までの給水手段となる設備は全て電源を必要としないものであって、非常用ディーゼル発電機が機能するか否かが評価に差異をもたらすことはないから、当該有効性評価によって有効性が確認できれば、本ケースにおける対策の有効性も確認できているといえる。

第3 使用済燃料の安全確保対策の信頼性について

- 1 抗告人らは、使用済燃料の安全性に関する原子力規制委員会のアプローチは、「主として使用済み核燃料プール冷却と補給水の注入のための緊急時用システムの信頼性の向上を要求すること」であるところ、「これらの措置は、要員による手動措置を前提としている。そうした措置は、本質的にリスクのあるもので、すべての使用済み核燃料プール火災を防止するという点では効果的ではないという可能性が残る」と主張する（申立書 112～113 頁）。
- 2 しかしながら、相手方は、本件発電所構内の各種タンクや海水から使用済燃料ピットへ注水し、必要な水量を補えるよう、前述の電源を必要としない可搬式の消防ポンプを高台に配備するなどしているところ、これらの対策について、夜間、悪天候、高放射線環境等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行い、その有効性を確認しており、抗告人らの主張は失当である。（相手方の原審答弁書 85 頁，主張書面（4）47 頁，異議審主張書面（1）73 頁）

第6章 地震以外の外部事象について（争点（5）関係）

第1 津波について

1 津波に対する安全性確保対策

- （1）相手方は、新規制基準の施行を受けて、本件発電所の供用中に「安全上重要な設備」に大きな影響を及ぼすおそれがある津波を基準津波として策定し、この基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないように津波防護施設を強化している。
- （2）基準津波の策定過程については、相手方の主張書面（2）において詳述したところであるが、その概要をごく簡単に述べると、まず、文献調査、津波堆積物調査によって本件発電所の敷地周辺において過去に発生した津波を調査した。その上で、様々な波源によって想定される津波を評価するため、敷地周辺の海域活断層調査、測量調査等の結果に基づき、地震、海底及び陸上の地すべり、火山現象といった津波の波源について検討した上で、日本海の海底及び海岸線の地形をもとに設定した解析モデルを用いた数値シミュレーションを実施し、本件発電所に複数設定した評価点での津波水位を検討した。そして、こうした検討結果に基づき、想定される津波の中で本件発電所の施設に最も大きな影響を及ぼすおそれがあるものを選定し、基準津波として策定した。（乙27）

2 天正地震による津波

- （1）抗告人らは、相手方は天正大地震の際に若狭湾沿岸に大津波が押し寄せたというルイス・フロイスの『日本史』等の記録を無視しているが、この記録を考慮して基準津波を策定しなければならない旨を主張し、かかる主張を採用しない原決定の考え方は、基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドに反していると主張する（申立書122～124頁）。
- （2）しかしながら、相手方は天正地震による津波の伝承についても検討してお

り、決して「無視」していない。すなわち、天正地震については、被害状況から推定されるその震源が内陸部とされていることから(乙 32, 54～55 頁)、通常津波が発生することはなく、文献調査³⁷、相手方等による津波堆積物調査、神社聞き取り調査³⁸結果からも、若狭地方において少なくとも原告人らが指摘しているルイス・フロイスの『日本史』等に記載されているような大規模な津波は発生しなかったものと判断している(乙 33)。また、原子力安全・保安院も、追加調査の必要性を指摘しながらも、「これまで得られている文献調査や水月湖³⁹等での調査等⁴⁰の結果を踏まえると、古文書に記載されているような天正地震による大規模な津波を示唆するものは無いと考えられる」としている(乙 34, 2 頁)。

また、相手方等は、前述のとおり原子力安全・保安院が追加調査の必要性を指摘したのを受けて、津波堆積物の追加調査を実施し、その調査結果を原子力規制委員会に対して報告したが(乙 29)、当該調査の結果、原告人らが指摘する天正地震による津波を含め、完新世(約 1 万年前から現在まで)の期間に、相手方等の原子力発電所の安全性に影響を及ぼすような津波が発生した痕跡は認められなかった。

このように、相手方は、天正地震による津波の伝承について、文献調査、津波堆積物調査、聞き取り調査等の様々な調査を実施し、その調査結果を根拠として、天正地震による大規模な津波が若狭湾に押し寄せたとは考えられない旨を主張しているのである。

³⁷ 福井県内に限らず、宮津市、京丹後市等の若狭湾沿岸の県市町村史誌を対象に調査を実施したが、天正地震による津波の被害記録は認められなかった。

³⁸ 若狭湾沿岸において、比較的標高が低く海岸に近い、創建年代の古い神社(標高は低い所で約 2 m、創建年代は古いもので西暦 700 年代)に対して、聞き取り及び現地調査を実施したが、天正地震によるものも含め、津波による被害記録は認められなかった。

³⁹ 水月湖は、三方五湖の 1 つである。

⁴⁰ 例えば、日英独の研究チームが水月湖の湖底地層を掘削調査した結果、「古文献に記載されている天正大地震(一五八六年)による津波の痕跡がなかった」「地震前後の十四世紀末～十八世紀前半の地層を調べた結果、津波が到達していれば交ざるはずの海水に生息する植物プランクトンの化石は見つからなかった」とされている(乙 33 号証の参考資料「平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち天正地震に関する津波堆積物調査の結果について」17 頁)。

そして、相手方による基準津波の策定が適切であることは、原子力規制委員会における新規制基準適合性審査においても確認されている（乙 73, 33～39 頁）。

以上より、天正地震による津波の記録を相手方が無視しており、基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドに違反しているという抗告人らの主張は、明らかに誤りである。

3 近年発見された津波の痕跡

（1）抗告人らは、上記 2（1）の主張に関連して、若狭湾沿いの地層から津波の痕跡とみられる堆積物が福井大学の山本博文氏らの調査により発見されたという新聞記事（甲 296）を引用し、この堆積物の発見が天正地震における大津波を裏付けるものであるとも主張する（申立書 122～124 頁）。

（2）しかしながら、同調査によって発見された痕跡については、その生成原因がはっきりしておらず、痕跡から推定される津波の規模も不明である。相手方は、過去の津波に関する文献の調査や津波堆積物調査を実施し、完新世（約 1 万年前から現在まで）に本件発電所の安全性に影響を及ぼすような規模の津波の痕跡がなかったことを確認するとともに、本件発電所周辺の海域及び陸域の調査結果を踏まえて、地震、海底及び陸上の地すべりその他様々な波源によって想定される津波を検討し、不確かさを考慮した保守的な基準津波を策定している。（相手方の主張書面（2）5～48 頁）

このような本件発電所の津波に対する安全性の評価は妥当であり、上記調査の結果をもって本件発電所の津波に対する安全性評価に問題があると指摘することはできない。

4 津波堆積物調査の対象年代

（1）抗告人らは、「近年の原子力安全保安院による調査では、久々子湖その他について、たかだか 1.1 万年以降の地層が観察、検討されたに過ぎない」「活

断層の調査は過去に 1 万年程度遡るのでは全く足りず、少なくとも過去 10 数万年前（正しくは数 10 万年前）にわたって活動性がないことの確認が必要とされる。津波についてのみ、これと別異に扱うべき理由はない」と主張する（申立書 120～121 頁）。

- (2) しかしながら、そもそも、原決定が認定した津波堆積物調査（実施主体は原子力安全・保安院ではなく、相手方、日本原子力発電株式会社及び独立行政法人日本原子力研究開発機構の 3 者である）において、津波堆積物調査の対象年代を完新世（約 1 万年前から現在まで）とした理由は、津波が到達する陸の範囲は海水準（陸地に対する海面の相対的な高さ）に大きく影響を受けるところ、完新世以前は海水準が現在よりも低い時期が続いていた⁴¹ことから津波の痕跡が残るとは考え難いのに対し、完新世以降は「海水準が最終氷期の低海水準期から現在の高さに近づく」ことを踏まえたためであり（乙 29 号証の別紙「平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について」（以下、「別紙津波堆積物調査結果」という）2 頁）、抗告人らが主張するように完新世以前を対象とした調査をしても、津波の痕跡を発見することは期待できない。また、相手方は、本件発電所の基準津波を策定する際には、過去に発生した津波の痕跡のみに着目しているのではなく、様々な波源によって想定される津波についても検討しており、このうち地震による津波については、後期更新世以降（約 12～13 万年前以降）の活動が否定できない海域活断層を津波の波源となる可能性のある断層として検討しているのである。

抗告人らは、これらの事実を正しく踏まえることなく、いたずらに批判を展開しているに過ぎない。

⁴¹ 約 1 万年前には、北陸地方の海水準は現在より約 40m 低かったとされており（乙 29 号証の別紙津波堆積物調査結果 2 頁）、調査地点周辺の地形、海岸線の位置、堆積環境は現在のものとは異なる。

5 津波堆積物調査地点の選定

(1) 抗告人らは、歴史記録等には、本件発電所に近接した高浜町における津波被害が記録されているにもかかわらず、「高浜町におけるボーリング地点はきわめて少ない。このようなボーリング地点の選定が不合理であることは明白」であると主張し、相手方による津波堆積物調査地点の選定に問題があるかのように主張する（申立書 122 頁）。

(2) しかしながら、かかる主張は、津波堆積物調査の実施にあたって考慮すべき科学的知見を踏まえないものであり、失当である。津波堆積物とは、津波によって海域から運搬された砂や泥等が、標高の低い平野部を中心に堆積したものであるところ、本件発電所の安全性に影響を及ぼす程度に大きな規模の津波が若狭湾沿岸に押し寄せたのであれば、津波堆積物は同沿岸の広い範囲に堆積すると考えられるから、津波堆積物調査の地点は、必ずしも本件発電所に近接した地点である必要はない。そして、津波堆積物調査を実施する地点は、静穏な堆積環境を維持している潟湖^{せきこ}、湖沼や湿地帯が望ましいとされているのであり、このような条件と原子力安全・保安院の地震・津波に関する意見聴取会委員からの指摘を踏まえ、相手方は、三方五湖周辺、久々子東方陸域及び猪ヶ池を津波堆積物調査の地点として選定したのである。（乙 29 号証の別紙津波堆積物調査結果 2～3 頁）

このように、相手方等が実施した津波堆積物調査の地点の選定は、科学的知見を踏まえた合理的なものであり、抗告人らの批判はあたらない。

(3) また、抗告人らは、「相手方は、自らそのホームページ上で認める津波すら、その存否を調査していない」と主張する（申立書 125 頁）。この主張は、抗告人らが第 18 準備書面 5～6 頁において、津波の伝承等がみられる「くるみ浦」で相手方が津波堆積物調査を行っていないことを問題視したものと同趣旨と解される。

(4) しかしながら、「くるみ浦」があったとされる常神半島付近には、潟湖、湖沼や湿地帯といった津波堆積物調査に適した地点はなく、むしろ海岸や山

に近接しているために波浪や雨水の流れによる津波堆積物の浸食も想定されることから、津波堆積物調査に適した地点とはいえない。

したがって、相手方が「くるみ浦」で津波堆積物調査を行わないことを問題視する抗告人らの主張には、理由がない。

6 東北地方太平洋沖地震時と同程度の津波が到来する危険があるとの点

(1) 抗告人らは、①福島第一原子力発電所事故の直前において、地震学会は、福島県沖において大規模地震が到来する確率を0と予測していたこと、②本件発電所の近傍はリアス式海岸であり、大規模な津波を誘発することが広く知られていること、③中央防災会議は、既往最大の地震等に対応することを求めていること（甲173）を根拠に、「本件原発において、少なくとも東北地方太平洋沖地震において福島第一原発に到来した15m程度の津波が到来する危険性を無視することなど、到底不可能である」と主張する（申立書125～126頁）。

(2) しかしながら、①については、東京電力株式会社が福島第一原子力発電所において行った地震による津波の想定が不十分であったからといって、相手方が新規規制基準の施行を受けて行った本件発電所における津波の想定が不十分であることにはならない（相手方の原審答弁書61～62頁、異議審主張書面（1）14～16頁）。また、②については、本件発電所の基準津波は敷地周辺の海岸地形も考慮して実施した解析によって策定しているから、当該主張は本件発電所の具体的危険を指摘するものではない。さらに、③については、抗告人らが上記主張の根拠として引用する甲173号証の資料には、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討」といった記載はみられるものの、津波の波源の種類・位置・規模、津波の伝播経路にあたる海域の海底地形・海岸線の地形等といった地域によって異なる諸条件を無視して、こうした条件の異なる他の地点における「既往最大の地震等」を想定することを求めていると解される記載はない。抗告人らの上記主張は、

合理的根拠を欠くものである。

第2 深層崩壊について

1 抗告人らは、「青葉山の岩屑なだれ堆積物と山体崩壊」と題する論文(甲 172)の内容を引用し、同論文が青葉山の周囲の山麓部における地すべり危険地区について、「緩斜面は岩屑なだれ堆積物の一時停止場所であり、今後も移動可能な不安定な堆積面であると考えられる」(甲 172, 20 頁)、「再び岩屑なだれが発生する場合を想定した、災害防止対策を考えなければならない」(同 19 頁)と警告しているとして、「この事実を知った一般人としては、将来、再び青葉山やその周辺の山塊で山体崩壊(岩屑なだれ)が発生した場合、当然、本件原発にも大量の土砂が到達しうると考えるのが当然である」と主張する(申立書 126～127 頁)。

2 しかしながら、岩屑なだれとは、火山体などの不安定な部分が崩壊する現象であるが、第四紀の活動が認められず(乙 37)、新たな火山噴出物のない青葉山の不安定な部分の多くは既に崩壊しているため、山体全体の大規模な崩壊を起こす可能性は極めて低い。なお、万一、青葉山が山体崩壊を起こしたとしても、青葉山と本件発電所とは、標高 200m 程度の山で隔てられているため、崩壊した土砂等が本件発電所まで到達するとは考えにくい。このことは、甲 172 号証 22 頁の図 1 の流れ山の分布がこの山の手前までしか到達していないこと、及び本件発電所敷地内において実施した地質調査結果においても、上記論文が問題視するような岩屑なだれ堆積物が確認されていないことから明らかである(乙 38, 1-125～1-132 頁)。(相手方の主張書面(2) 55 頁)

したがって、抗告人らの主張するような岩屑なだれによって本件発電所の安全性が確保されなくなることはない。

念上無視し得る程度にまで管理されている根拠として、超音波探傷検査、渦流探傷検査及び外観目視点検を挙げている点に関して、「上記のような点検によっても見落とされるおそれのあるクラックの危険性」が存在するかのよう主張する（申立書 131～132 頁）。

確かに、超音波探傷検査等の各種検査には一定の検出限界が存在し、この限界を下回るごく微小なクラックは検出されない可能性がある。しかしながら、そもそも相手方はクラックの発生及び進展を最大限防止するべく、設計・運用段階で十分な対策を講じているところ、仮にクラックが発生したとしても、一般に、クラックは徐々に進展するものであり、設備の破損に至るような深さに達するまでにはある程度の年月を要するものであるから、クラックの進展する速さと検出限界等を踏まえた検査⁴⁵を定期的を実施することによって、事故の原因となり得る程度に進展するまでの間に検出することは十分可能である。そして、実用炉規則 81 条に基づき、発電用原子炉ごとに、保守管理方針、保守管理の目標、保守管理の実施に関する計画を設備の種類、性質等に応じて定め、当該計画に従って保守管理を実施すること等が求められているところ、相手方は、クラックの進展する速さ等も踏まえて検査手段の選定や検査の頻度を含む設備の点検、検査計画を立てて、これに基づき点検や定期的な検査を実施している。そして、これらの点検や検査の都度、設備に「その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」（技術基準規則⁴⁶18 条 1 項。乙 128, 50 頁）がないことを確認している。加えて、相手方は、各機器等の点検にあたって他の同種設備の点検情報等を適宜確認したり、是正・予防の処置を行った事例を水平展開したりするなどといった徹底した品質保証活動の下で保守管理を実施している（乙 113, 6 頁）。

また、抗告人らが申立書 132 頁で挙げる大飯発電所 3 号機の事象については、

⁴⁵ なお、検査対象の設備、部位、頻度等については、社団法人日本機械学会の「発電用原子力設備規格 維持規格」に定められている。

⁴⁶ 正式には、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」である。

備されたことを前提に、より安全性を高める観点からの検討を行うものにほかならない。原子力規制委員会が公表した「原子力規制委員会設置法の一部の施行に伴う関係規則の整備等に関する規則（案）等に対するご意見への考え方」（乙 198）においても、「東電事故で正常に作動しなかった『原子炉水位計』・・・などの規制は、課題を先送りして基準から外している」との意見に対して、「『原子炉水位計』等の計装設備については、重大事故等が発生し、計測が困難となった場合であっても、当該情報を推定する手段を整備するよう求めています」と回答されている（乙 198，171 頁）。したがって、上記検討課題への対応が未了であるからといって、新規制基準に不備があることにはならない。

- 3 なお、本件発電所の原子炉水位計には、福島第一原子力発電所の原子炉水位計の信頼性を低下させる原因となった基準面器がない構造であるから⁴⁷、本件発電所の原子炉水位計では、福島第一原子力発電所事故で発生したような原子炉水位計の不具合が生じることはない（甲 20，本文編 10～22 頁，資料編 289～292 頁，乙 199 の 1 及び 2，「工事計画認可申請書の一部補正について」）。

⁴⁷ 福島第一原子力発電所に設置されていた原子炉水位計は、基準面器内が一定量の水で満たされていなければ水位を正確に計測できない構造となっている。そして、同発電所の事故時に原子炉水位計が正常に機能しなくなったのは、事故で発生した熱により基準面器内の水が蒸発して失われたためであると考えられている。

第8章 燃料体等の損傷ないし溶融が生じた後の対策について

第1 抗告人らの主張

抗告人らは、「深層防護にいう第3層までの判断と、第4層以降の判断とを切り離し、第3層までの判断だけで原発の持つ危険性が『社会通念上無視し得る』と認定する（つまり、第4層以降は安全性とは無関係という発想に立つ）のは、国際標準である深層防護の思想を全く理解しないものというほかない」と主張する（申立書31～32頁、138頁）。

第2 相手方の反論

- 1 しかしながら、抗告人らの主張は、多重防護（深層防護）の考え方と原子力裁判における具体的危険の判断の在り方を混同するものである。

そもそも、「多重防護の考え方」の基礎には、「前段否定」、「後段否定」という発想がある。これは、異常や事故の発生・拡大を防止し、その影響を低減するために多段的な対策を立案するにあたって、あえて、各々を独立した対策として捉え、前段階の対策は奏功せず、後続の対策には期待できないとの前提を無条件に措くものである。こうした無条件の前提を措くことにより、各段階における対策がそれぞれ充実した十分な内容となるようにしているのである。

他方、本件仮処分における究極的な争点は、本件発電所の運転によって抗告人らの人格権を侵害する具体的な危険があるか否かであり、かかる具体的な危険を判断するに際しては、多重防護の各段階における対策が奏功しない蓋然性が正面から問われることになるのである。

- 2 なお、相手方は、原審で述べたとおり、本件発電所について、地震、津波等をはじめとする自然的立地条件に係る安全確保対策並びに異常発生防止対策、異常拡大防止対策及び放射性物質異常放出防止対策からなる事故防止に係る安全確保対策（多重防護の考え方に基づく設計等）といった万全の安全確保対策を講じているところであり、これらの対策によって、炉心の著しい損傷や周

辺環境への放射性物質の異常な放出は確実に防止される。それゆえ、本件発電所から放射性物質が異常に放出され、周辺住民等の避難が必要となる事態に陥ることはまず考えられないのである。

また、福島第一原子力発電所事故を機に、より一層の安全性向上対策を充実させていることも、原審で述べたとおりである（相手方の原審答弁書 78～86 頁）。

第9章 結語

以上述べたとおり、抗告人らの主張は、いずれも理由がなく、本件発電所の安全性は十分確保されている。

よって、本件抗告は速やかに棄却されるべきである。

以 上