

副本

平成26年（ネ）第126号 大飯原発3, 4号機運転差止請求控訴事件

1 審原告 松田正 外184名

1 審被告 関西電力株式会社

準備書面（39）

平成29年11月13日

名古屋高等裁判所金沢支部第1部C1係 御中

1 審被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 神 原 浩



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 畑 井 雅 史



弁護士 坂 井 俊 介



弁護士 山 内 喜 明



弁護士 谷 健 太 郎



弁護士 中 室 祐



目 次

第1章	はじめに	7
第2章	原子力発電所の安全性に対する審理のあり方	9
第1	原子力発電所に求められるべき安全性と法制度	9
第2	本件の審理対象及び主張立証責任	10
第3章	原子力発電の必要性	13
第1	我が国におけるエネルギー政策と原子力発電	13
第2	本件発電所の必要性	14
第4章	原子炉等規制法による規制の概要及び新規制基準への適合性	15
第1	原子炉等規制法の体系	15
第2	新規制基準	17
1	福島第一原子力発電所事故の発生	17
2	原子力規制委員会の発足	18
3	新規制基準の制定	19
4	新規制基準の内容	21
第3	本件発電所の新規制基準への適合性審査	25
第4	1 審原告らの主張に対する反論	27
第5章の1	本件発電所の安全確保対策	47
第1	原子力発電の仕組みと本件発電所の構造等	47
第2	本件発電所の安全確保対策の概要	48
第5章の2	自然的立地条件に係る安全確保対策	49
第1	概要	49
第2の1	本件発電所の地震に対する安全性について（総論）	50
1	はじめに	50
2	基準地震動の策定	50
3	本件発電所の「安全上重要な設備」の耐震安全性評価	55

4	原子力規制委員会による審査等	56
第2の2	本件発電所の地震に対する安全性について（基準地震動策定）	58
1	地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価	58
2	「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価	79
3	「震源を特定せず策定する地震動」の評価	105
4	本件発電所における基準地震動の策定	112
5	基準地震動の年超過確率	112
6	1 審原告らの主張に対する反論	114
第2の3	本件発電所の地震に対する安全性について（耐震安全性）	145
1	本件発電所の耐震安全性評価	145
2	本件発電所の耐震安全上の余裕	149
3	小括	152
4	1 審原告らの主張に対する反論	152
第3	地盤の安定性について	159
1	設置許可基準規則等	159
2	1 審被告の対応	159
3	原子力規制委員会による審査	160
4	小括	160
5	1 審原告らの主張に対する反論	161
第4の1	本件発電所の津波に対する安全性について（総論）	162
第4の2	本件発電所の津波に対する安全性について（基準津波策定）	163
1	基準津波の策定手順の概要	163
2	津波に関する調査	165
3	波源の選定及び津波水位の評価	166
4	津波の組合せの検討・評価	173
5	基準津波の策定	174

6	小括	175
7	1 審原告らの主張に対する反論	177
第4の3	本件発電所の津波に対する安全性について（耐津波安全性）	185
1	津波に対する安全性確認の概要	185
2	津波の敷地への到達，流入防止	185
3	水位変動に伴う取水性低下による影響の防止	186
4	小括	187
5	1 審原告らの主張に対する反論	187
第5	その他の自然的立地条件に係る安全確保対策	189
1	火山活動	189
2	竜巻その他の自然現象	194
第5章の3	平常運転時の被ばく低減対策	196
第5章の4	事故防止に係る安全確保対策	198
第1	概要	198
第2	異常の発生を未然に防止するための対策（異常発生防止対策）	199
第3	異常の拡大及び事故への発展を防止するための対策（異常拡大防止対策）	201
第4	周辺環境への放射性物質の異常な放出を防止する対策（放射性物質異常放出防止対策）	203
第5	安全性維持・向上のための継続的活動	205
第6	小括	206
第7	1 審原告らの主張に対する反論	207
第6章	より一層の安全性向上対策（シビアアクシデント対策）	211
第1	概要	211
第2	具体的な対策	212
1	設置許可基準規則等	212

2	1 審被告の対応	212
3	原子力規制委員会による審査	215
第3	小括	215
第4	1 審原告らの主張に対する反論	215
第7章	使用済燃料ピットの安全性	219
第1	設置許可基準規則等	219
第2	1 審被告の対応	219
第3	原子力規制委員会による審査	221
第4	1 審原告らの主張に対する反論	221
第8章	テロリズム対策	225
第1	原子力発電所のテロリズム対策に関する法令	225
第2	大規模テロ攻撃への対処	226
1	重大事故等防止技術的能力基準等	226
2	1 審被告の対応	226
3	原子力規制委員会による審査	227
第3	不法侵入、爆発物等の持込みの防止	227
1	設置許可基準規則及び実用炉規則等	227
2	1 審被告の対応	228
3	原子力規制委員会による審査	229
第4	1 審原告らの主張に対する反論	229
第9章	原子力災害対策	231
第1	原子力災害対策の概要	231
第2	原災指針	231
第3	各当事者の役割	232
第4	本件発電所に関する1 審被告の原子力災害対策の取組み	232
第10章	結語	234

第1章 はじめに

本書面において、1審被告の従前の主張について、その概要を改めて述べるとともに、必要に応じて、1審原告らの主張に対する反論も記載する。

具体的には、まず第2章において、原子力規制委員会が福島第一原子力発電所事故を踏まえて策定した新規制基準が、原子力発電所に求められる安全性を具体化したものであり、同委員会が新規制基準に適合すると認めた原子力発電所は安全性を具備することを述べる。そして、新規制基準が不合理であることや、本件発電所が新規制基準に適合していないこと、ひいては人格権等の侵害の具体的危険が存在することについては、1審原告らに主張立証責任があることを述べる。

次に、第3章において、本件発電所の安全性を述べる前提として、原子力発電及び本件発電所の必要性について述べた上で、第4章から第8章において、本件発電所が新規制基準に適合しており、その安全性が十分に確保されていることを述べる。すなわち、

- ・第4章において、新規制基準の制定経緯及び同基準の内容の合理性について述べる。また、本件発電所が新規制基準に適合していることについて、その概要を述べる（具体的な内容については第5章ないし第8章で述べる）。
- ・第5章において、新規制基準を踏まえた安全確保対策により、本件発電所の安全性が確保されており、1審原告らの人格権等の侵害が生じるような放射性物質の異常放出が生じる危険性がないことを述べる。
- ・第6章において、新規制基準を踏まえて、第5章で述べた安全確保対策が奏功しない事態をあえて想定した、より一層の安全性向上対策を講じていることを述べる。
- ・さらに、第7章及び第8章において、新規制基準を踏まえて、使用済燃料ピットの安全性を確保していること及びテロリズム対策を講じていることを述べる。

最後に、第9章において、万が一、放射性物質が異常放出された際に、1審被

告，国及び地方公共団体により行われる原子力災害対策について述べる。

第2章 原子力発電所の安全性に対する審理のあり方

第1 原子力発電所に求められるべき安全性と法制度

- 1 一般に、科学技術の分野においては、絶対的に災害発生危険がないといった「絶対的安全性」を達成することも要求することもできないと考えられており、科学技術を利用した機械、装置等は全て、その効用の反面に、多かれ少なかれ災害発生等の危険性を内包している。社会は、この危険性を人為的に管理できると考えられる場合には、機械、装置等に安全性が認められるものとして、その利用を許容してきた。

そして、原子力発電所も科学技術を利用する点において他の科学技術と異なるところはないことから、原子力発電所が危険性を内包することを当然の前提として、かかる危険性を適切に管理できる場合には、安全性が認められるものとして、その利用が許容されるというべきである。

(1 審被告控訴理由書9～12頁，同準備書面(17)9～11頁，乙113，6～7頁，乙248，86～87頁)

- 2 原子力発電所の安全性を審査するにあたっては、施設そのものの工学的安全性、平常時及び事故時における周辺住民及び周辺環境への放射線の影響等を、当該発電所の地形、地質、気象等の自然的条件等との関連において、多角的、総合的見地から検討しなければならない。また、将来の予測に係る事項も含まれていることから、審査の基礎となる基準の策定及び基準への適合性の審査においては、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必要とされる。

このような安全性に関する審査の特質を考慮し、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下、「原子炉等規制法」という)43条の3の6第1項4号は、同号の基準の策定(及び基準への適合性の審査)について、原子力利用における安全の確保に関する各専門分野の学識経験者等を擁する原子力規制委員会の科学的、専門技術的知見に基づく合理的な判断に委ねているのである。

以上に鑑みれば、原子力規制委員会が福島第一原子力発電所事故の反省や教訓をも踏まえて新たに制定又は強化した安全性の基準（具体的には、新規制基準。詳細は下記第4章第2）は、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものであり、原子力発電所に求められる安全性を具体化したものであるというべきである。また、原子力規制委員会が新規制基準に適合すると認めた原子力発電所は、安全性を具備するものであるというべきである。

（乙113, 5～8頁, 56頁, 乙248, 88～89頁）

第2 本件の審理対象及び主張立証責任

1 1審原告らは、本件において、人格権ないし環境権に基づいて本件発電所の運転差止めを請求している。

（1）人格権に基づく妨害予防請求は、将来発生するか否か不確実な侵害の予測に基づいて相手方の権利行使を制約するものであるから、単に理論的ないし抽象的に危険が存在するというのでは足りず、人格権侵害の「具体的危険」が存在することが必要であるとされている。

原子力発電所の安全性が争点となる本件も、このような人格権に基づく妨害予防請求の一類型である以上、本件発電所に上記第1で述べた意味での安全性が認められるか否かが、「具体的危険」の存否という形で判断されるべきである。

すなわち、本件発電所が安全性を欠いている（そもそも原子力規制委員会が策定した新規制基準が不合理である、又は本件発電所が新規制基準に適合していない）か否か、本件発電所の運転に伴って、いかなる機序でどのような人格権侵害の具体的危険が生じ、これにより、いずれの1審原告にどのような被害が生じるのかが具体的に審理判断されるべきである。

そして、本件が民事裁判である以上、民事裁判における主張立証責任の一般原則に従い、上記の審理判断対象については、1審原告らが主張立証しなければならない。

(2) なお、1 審原告らは、本件において、人格権だけでなく環境権に基づいても本件発電所の運転差止請求を行っているが、そもそも、環境権については、実定法上何らの根拠もなく、その概念、権利の内容、成立要件、法律効果等が全く不明瞭である。そのため、これまでの裁判例においても、その権利性は否定されており、差止請求の根拠とはならない。

仮に、環境権に基づく差止請求が肯定され得るとしても、人格権に基づく差止請求に関する議論が全く同様に当てはまり、差止めが認められるためには、環境権侵害により被害が生じる「具体的危険」が存在することを1 審原告らが主張立証することが必要である。

(以上1 について、1 審被告準備書面(1) 33～36頁、同控訴理由書8～9頁)

2 これに対し、1 審原告らは、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。以下、「伊方最高裁判決」という)を引用した上で、主張立証責任は事実上転換された旨主張する。

(1) しかし、伊方最高裁判決は行政訴訟であり、原子炉設置許可処分の取消訴訟において被告行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から審理判断がなされたものである。これに対し、本件は民事訴訟であって、人格権又は環境権侵害の具体的危険の有無が審理判断の対象となる。

よって、伊方最高裁判決における主張立証責任に関する判示が本件に当然に適用されることにはならない。

(2) また、この点は措くとしても、伊方最高裁判決は、「当該原子炉施設の安全審査に関する資料をすべて被告行政庁の側が保持していることなどの点を考慮すると、被告行政庁の側において、まず、その依拠した前記の具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等、被告行政庁の判断に不合理な点のないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要がある、被告行政庁が右主張、立証を尽くさない場合には、被告行政庁がした右判断に不合理な点があること

が事実上推認されるものというべきである」と判示している（下線は引用者による）。

この「主張、立証する必要」とは、「主張立証責任」とは明確に区別されるものであり、訴訟の進行状況につれて裁判所の心証が不利に傾くことにより、事実上主張立証が必要となるというものである。

よって、立証責任が事実上転換されているとの1審原告らの主張は、伊方最高裁判決を正解しないで独自の見解をいうものにすぎない。

(3) 以上のとおり、本件発電所が安全性を欠いている（そもそも原子力規制委員会が定めた新規制基準が不合理である、又は本件発電所が新規制基準に適合していない）か否か、本件発電所の運転に伴って、いかなる機序でどのような人格権又は環境権侵害の具体的危険が生じ、これにより、いずれの1審原告にどのような被害が生じるのかは1審原告らが主張立証しなければならない。

もっとも、以下では、念のため、まず本件発電所を含む原子力発電所の必要性について述べた上で（下記第3章）、原子力規制委員会が新規制基準を策定した経緯や本件発電所が新規制基準に適合していること、それ故に本件発電所の安全性は確保されており、1審原告らの人格権又は環境権侵害の具体的危険がないことについて、1審被告の側で具体的に説明する（下記第4章ないし第8章）。

第3章 原子力発電の必要性

第1 我が国におけるエネルギー政策と原子力発電

1 原子力発電のエネルギー政策上の位置付け

我が国が更なる発展を遂げていくためには、安定的で、かつ社会的に負担の少ないエネルギー供給を実現する体制が求められており、そのためには、安定供給を第一とし、地球環境に配慮しつつ、経済的に電気を供給することが重要となる。この点、原子力発電は、「供給安定性」、「環境性」、「経済性」のいずれについても優れた電源である（1 審被告準備書面（1）37～40頁，同（1 7）15～17頁）。

政府が、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）及び同地震による津波に起因した福島第一原子力発電所事故をはじめとする国内外の環境の変化を踏まえて、新たなエネルギー政策の方向性を示すものとして平成26年4月に閣議決定した「エネルギー基本計画」は、エネルギー政策の基本的視点として3E（エネルギーの安定供給，経済効率性の向上，環境への適合）＋S（安全性）を示した上で、原子力発電を「重要なベースロード電源」と位置づけている。

2 原子力発電所の稼働率低下に伴って生じている影響

東北地方太平洋沖地震以降、原子力発電所の稼働率が低下した。それに伴い、政府による節電要請が毎夏・毎冬にわたって繰り返された。また、原子力発電所の稼働率が低下したことによる発電電力量の減少分を補うために、火力発電の大幅な焚き増しが行われるなど、我が国のエネルギー供給体制は、現状では火力発電に大きく依存するようになった。このように火力発電に大きく依存する状態が続けば、石油の輸入を依存している中東地域の政情が不安定となった場合などに、我が国のエネルギー供給体制が甚大な影響を受ける可能性があるだけでなく（供給安定性への影響）、二酸化炭素排出量の大幅な増加（環境性への影

響)、化石燃料輸入量の増加による発電コストの増大(経済性への影響)なども大きな問題となる。

(1 審被告準備書面 (1 7) 17~18頁)

第2 本件発電所の必要性

1 審被告が所有する原子力発電所についても、東北地方太平洋沖地震発生以後、徐々に運転を停止したため、1 審被告は火力発電に大きく依存するようになった。

それに伴い、中東情勢の政情不安定等といった、火力発電用の燃料の調達元の事情がエネルギー供給に影響を及ぼすリスクが増大している(供給安定性への影響)。また、使用電力量(1kWh)当たりの二酸化炭素排出量が著しく上昇している(環境性への影響)。さらに燃料調達費用が増大しており、1 審被告はやむを得ず、電気料金を値上げするなどしてきており、1 審被告の電気を使用する市民、団体の負担や社会経済等への影響、ひいては1 審被告の経済的損失などの継続が懸念される(経済性への影響)。

このような事態の打開のためにも、本件発電所の運転を再開することが必要である。

(1 審被告準備書面 (1) 40頁, 同 (1 7) 18~19頁)

第4章 原子炉等規制法による規制の概要及び新規制基準への適合性

本件発電所は、原子炉等規制法による安全上の規制、具体的には福島第一原子力発電所事故後に同法に基づいて制定された新規制基準への適合性が確認されている。

以下では、同法の体系（下記第1）、新規制基準が制定された経緯及び同基準の内容（下記第2）について述べるとともに、本件発電所が新規制基準に適合しており、本件発電所の安全性が十分確保されていること（下記第3）について述べる。

第1 原子炉等規制法の体系

1 原子炉等規制法は、発電用原子炉施設の設計から運転に至る過程を段階的に区分し、それぞれの段階に対応した許認可等の規制手続を要求し、これらを通じて原子炉の利用に係る安全確保を図るという、段階的安全規制の体系を採用している。

段階的安全規制の体系は、次のとおりである。すなわち、同法においては、発電用原子炉を設置しようとする者は、原子力規制委員会に対し、

- ①基本設計等に関し、原子炉設置許可の申請を行い、同許可処分を受けること（同法43条の3の5、43条の3の6）
- ②工事の着手前に、工事計画認可の申請を行い、同認可処分を受けること（同法43条の3の9）
- ③工事後、発電用原子炉の運転開始前に、使用前検査を受け、これに合格すること（同法43条の3の11）
- ④原子炉施設の運用に関する事項を規定した保安規定を定め、同規定について認可を受けること（同法43条の3の24）

が要求されている。

また、運転開始後においても、

- ⑤一定の時期ごとに、原子力規制委員会が行う施設定期検査を受けること

(同法43条の3の15)

が要求されている。

さらに、原子炉設置許可を受けた者が、同許可に係る所定の事項を変更しようとする場合は、

⑥原子炉設置変更許可を受けた上で(同法43条の3の8)、原子炉設置許可と同様に、工事計画認可を受け、使用前検査に合格し、保安規定変更認可を受けること(同法43条の3の9、43条の3の11、43条の3の24)

が要求されている。

- 2 このような段階的安全規制のうち、①の原子炉設置許可及び⑥の原子炉設置変更許可においては、申請に係る原子炉施設の基本設計ないし基本的設計方針の安全性に関わる事項の妥当性等が審査される。本件訴訟の主要な争点である基準地震動及び基準津波の妥当性を含む耐震及び耐津波設計方針等については、⑥の原子炉設置変更許可にあたって審査されている。

これに対し、②から⑤までの規制においては、①の原子炉設置許可処分時又は⑥の原子炉設置変更許可処分時に審査された基本設計ないし基本的設計方針の安全性に関わる事項の妥当性を前提として、発電用原子炉施設の詳細設計の妥当性(具体的な部材・設備の強度、機能に問題がないか否か等)の審査(②)、認可を受けた工事計画どおりに工事が実施されたことの審査(③)、運転開始後の安全性確保、運用等の審査(④、⑤)が行われる。

(以上1及び2について、乙113、9～11頁)

- 3 このような段階的安全規制が設けられた趣旨は、原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることに鑑み、このような災害が万が一にも起こらないようにするため、原子炉施設の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、多段階にわたり十分な審査を行わせることにあるものと解されている(乙119、59～60頁)。

- 4 原子炉等規制法は、福島第一原子力発電所事故を受けて平成24年に改正されたが、この段階的安全規制の体系自体については、改正の前後を通じて特に変更はない。

(以上第1について、1審被告準備書面(31)18～20頁)

もつとも、①ないし⑥に関する具体的な基準は、福島第一原子力発電所事故を受けて、新たに制定又は大幅に強化された(このように新たに制定又は強化された基準は、一般に「新規制基準」と総称されている)。下記第2では、新規制基準が制定された経緯及び同基準の内容について述べる。

第2 新規制基準

1 福島第一原子力発電所事故の発生

- (1) 東北地方太平洋沖地震により、福島第一原子力発電所1～3号機においては、全ての制御棒が挿入され、運転中の原子炉は緊急停止した。
- (2) しかし、その後襲来した津波により、交流電源を供給する全ての設備の機能を喪失するとともに、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能を喪失した。さらに、原子炉の冷却に係わる注水、減圧等に必要な直流電源を含む全ての電源が喪失した結果、炉心の著しい損傷に至り、放射性物質を放出する事態になったと考えられている。

すなわち、福島第一原子力発電所事故については、国会、政府、民間、東京電力株式会社の4つの事故調査委員会がそれぞれ原因究明等を行って事故調査報告書を取りまとめたほか、これらの結果も踏まえて、一般社団法人日本原子力学会も最終報告書を取りまとめたところ、国会事故調報告書以外の4つの報告書は、福島第一原子力発電所事故の原因は津波による電源喪失であると明確に指摘している。また、国会事故調報告書の見解は、同事故の原因について、「安全上重要な設備」の地震による損傷の可能性を示すにとどまるものである

うえ、同見解については、原子力規制委員会が詳細な調査を行った結果、否定的な見解を示しているのである。

- (3) このように、福島第一原子力発電所事故においては、東北地方太平洋沖地震に伴って生じた津波により、同発電所の「安全上重要な設備」について共通要因故障が生じることとなったが、これは、同発電所の自然的立地条件に係る安全確保対策（津波に関する想定）が十分ではなかったからである。

（以上 1 について、1 審被告準備書面（1 7）43～44頁，同（3 1）7～9頁，25～27頁）

2 原子力規制委員会の発足

- (1) 福島第一原子力発電所事故の発生を受けて、政府や国会において、原子力安全規制に関する組織の見直しに関する検討が進められた。そして、平成24年6月、原子力規制委員会設置法（以下、「設置法」という）が制定され、同年9月、原子力規制委員会が、原子力安全規制を担う新たな行政機関として発足した。

原子力規制委員会は、国家行政組織法3条2項の規定に基づき、環境省の外局として設置された行政機関であり（設置法2条）、いわゆる 3 条委員会として高度の独立性が保障され、中立性が保たれている。

- (2) 原子力規制委員会は、委員長及び委員4人をもって組織され（設置法6条）、委員長及び委員は、人格が高潔であって、原子力利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並びに高い識見を有する者のうちから、両議院の同意を得て、内閣総理大臣によって任命され（同法7条1項）、独立してその職権を行うものとされている（同法5条）。

また、原子力規制委員会は、その保有する情報の公開を徹底することにより、運営の透明性を確保することとされている（同法25条）。

（以上 2 について、1 審被告準備書面（2 5）4～5頁）

3 新規制基準の制定

- (1) 原子力規制委員会の発足を受け、同委員会の下に「発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム」、「発電用原子炉施設の新安全規制の制度整備に関する検討チーム」及び「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム」が置かれ、新規制基準の検討が行われた。
- (2) 各検討チームの会合には、原子力規制委員会の担当委員や多様な学問分野の外部専門家をはじめ、原子力規制に対して造詣が深い原子力規制庁職員及び旧独立行政法人原子力安全基盤機構の職員らが出席し、それぞれ約8ヶ月間、回数にして12回ないし23回にわたり会合が開かれ、原子力安全委員会、原子力安全・保安院における検討結果、最新の科学的、専門技術的知見、海外の規制動向等も踏まえて議論が重ねられた（乙67の1ないし3、乙68の1ないし3、乙69の1ないし3、乙113、51～52頁）。

ア 「発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム」では、原子力安全委員会が策定し、原子炉設置許可の基準として用いられてきた「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（以下、「安全設計審査指針」という）等の指針類の内容を見直し、新たな規制基準を検討する作業が進められた。

具体的には、事故防止対策に係る規制について、安全設計審査指針等の内容をもとに、見直した上で規則化等する検討が進められた。また、原子炉等規制法の改正により、新たに規制の対象になった重大事故等対策（シビアアクシデント対策ともいう。以下同様）についても検討が進められた。検討にあたっては、原子力安全委員会及び原子力安全・保安院が福島第一原子力発電所事故の発生を受けて規制基準を検討した結果（甲196等）を参照し、福島第一原子力発電所事故の教訓や、IAEA安全基準や欧米の規制状況等の海外の知見も勘案された。

（乙113、52～54頁）

イ 「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム」では、福島第一原子力発電所事故を受けて原子力安全委員会の「地震・津波関連指針等検討小委員会」が約9ヶ月にわたる公開の場での検討を経て取りまとめた「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）等の改訂案のうち、地震及び津波に関わる安全設計方針として求められている各要件については、新たに策定する基準においても重要な構成要素となるものと評価するとともに、基準の骨子案を策定するにあたっては、上記改訂案の安全設計方針の各要件について改めて分類・整理し、必要な見直しを行った上で基準の骨子案の構成要素とする方針を示した。

そして、この検討方針に基づき、地震及び津波について、IAEA安全基準、アメリカ、フランス及びドイツの各規制内容のほか、福島第一原子力発電所事故を踏まえた国会及び政府等の事故調査委員会の主な指摘事項のうち耐震関係基準の内容に関するものを整理し、これらと平成18年改訂の耐震設計審査指針(乙34)とを比較した上で、国や地域等の特性に配慮しつつ、我が国の規制として適切な内容を検討した。また、発電用原子炉施設における安全対策への取組の実態を確認するため、電気事業者に対するヒアリングを実施するとともに、東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波を受けた女川原子力発電所の現地調査を実施し、これらの結果も踏まえ、安全審査の高度化を図るべき事項についての検討を進めた。

(乙69の3, 乙113, 54～56頁)

- (3) 新規制基準の策定に当たっては、透明性を確保するため、原則として各検討チームの議事、資料及び議事録が公開された(乙67の1ないし3, 乙68の1ないし3, 乙69の1ないし3)。また、外部専門家については、透明性・中立性を確保するため、電気事業者等との関係について自己申告を行うことが求められ、申告内容は同委員会ウェブサイト上で公開された。

(4) 各検討チームは、検討結果を踏まえて、新規制基準の骨子案を作成し、次いで、基準案を取りまとめた。骨子案作成及び基準案取りまとめの各段階においては、意見公募手続（パブリックコメント）が行われた（乙71，乙72，乙116，乙117の1及び2等）。なお，基準案取りまとめの段階では，原子力規制委員会規則等に加え，同委員会の内規も，意見公募手続の対象とされた（乙117の1及び2，乙118の1及び2等）。

そして，これらの意見公募手続で寄せられた意見を検討し，必要な見直しを行った上で，平成25年6月に新規制基準が制定された。

(5) このように，新規制基準は，原子力規制委員会において，透明性・中立性に留意しつつ，様々な専門分野を有する学識経験者等が，福島第一原子力発電所事故の教訓や海外の知見を含む最新の科学的，専門技術的知見を踏まえて，相当期間，多数回にわたって行った検討を経て，かつ，意見公募手続も経て制定されたものであり，現在の科学技術水準を踏まえた科学的合理的なものである（乙113，56頁）。

（以上3について，1 審被告準備書面（2 5）4～6頁，同（3 1）11～14頁）

4 新規制基準の内容

上記のとおり制定された新規制基準の具体的内容は以下のとおりである。

(1) 原子炉設置変更許可に係る規則等

発電用原子炉を設置しようとする者は，原子力規制委員会の許可（原子炉設置許可）を受けなければならない（原子炉等規制法43条の3の5第1項），また，原子炉設置許可を受けた者が，同法43条の3の5第2項2号から5号まで又は8号から10号までに掲げる事項を変更しようとするときは，原子力規制委員会の許可（原子炉設置変更許可）を受けなければならない（同法43条の3の8第1項）。

原子炉設置許可及び原子炉設置変更許可の基準は，同法43条の3の6第1項1号から4号までに規定されており，同項1号には発電用原子炉の利用目的，同項2号

及び3号には技術的能力等、同項4号には発電用原子炉施設の位置、構造及び設備に関する基準が設けられている。

これらの基準のうち、本件訴訟の争点との関係で重要な同項4号の発電用原子炉施設の位置、構造及び設備に関する基準、並びに同項2号及び3号の技術的能力に関する基準について順に述べる。

ア 発電用原子炉施設の位置、構造及び設備に関する基準

原子炉等規制法43条の3の6第1項4号においては、「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が・・・発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること」が、原子炉設置許可の基準として定められている。

同号にいう原子力規制委員会規則が設置許可基準規則であり、この解釈を示すものが設置許可基準規則解釈（乙65）である。

また、上記要件の適合性を判断するにあたり、行政手続法上の命令等に当たらない規制基準に関連する内規として、「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、「地震ガイド」という）や「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（乙211）等が定められている。

イ 技術的能力に関する基準

原子炉等規制法43条の3の6第1項2号においては「その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力」があることが、同項3号においては「その者に重大事故・・・の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること」が、原子炉設置許可の基準として定められている。

そして、同項2号の要件については、「原子力事業者の技術的能力に関する審査指針」が、また、同項3号の要件については、「実用発電用原子炉に係る

発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」(乙120)が、それぞれ定められている。

(2) 工事計画(変更)認可に係る規則等

工事計画認可の基準は、原子炉等規制法43条の3の9第3項各号に規定されており、同項2号には「発電用原子炉施設が第43条の3の14の技術上の基準に適合するものであること」、同項3号には「その者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織が原子力規制委員会規則で定める技術上の基準に適合するものであること」が要件として定められている。

ここで、同項2号にいう「第43条の3の14の技術上の基準」としては、「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」(以下、「技術基準規則」という)が定められており、その解釈として、技術基準規則解釈(乙121)が定められている。

また、同項3号にいう原子力規制委員会規則としては、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」が定められており、その解釈として、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則の解釈」が定められている。

この工事計画認可においては、基本設計に基づく詳細設計の妥当性と、その設計及び工事における品質管理の方法、組織について審査される。

(3) 使用前検査に係る規則等

工事計画の認可を受けて設置又は変更の工事をする発電用原子炉施設等は、原則として、その工事について原子力規制委員会規則で定めるところにより原

子力規制委員会の検査を受け、これに合格した後でなければ、これを使用してはならない（原子炉等規制法43条の3の11第1項）。

これを受けて、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」（以下、「実用炉規則」という）15条ないし22条において、使用前検査の詳細が定められている。

また、原子炉等規制法43条の3の11第2項2号においては、「第43条の3の14の技術上の基準に適合するものであること」が使用前検査の合格要件の1つとして定められている。そして、上記のとおり、同法43条の3の14の技術上の基準として、技術基準規則が定められており、その解釈として、技術基準規則解釈（乙121）が定められている。

使用前検査では、既に認可を受けた工事計画に従って行われたものであること及び同法43条の3の14の技術上の基準（技術基準規則）に適合するものであることが検査され、原子力規制委員会は、このように発電用原子炉設置者が実際に発電用原子炉施設等を使用する前にも、技術基準規則に適合しているか否かについて検査を通じて確認することとされている（同法43条の3の11第2項）。

（４）保安規定（変更）認可に係る規則等

発電用原子炉設置者は、原子力規制委員会規則で定めるところにより、保安規定を定め、発電用原子炉の運転開始前に、原子力規制委員会の認可を受けなければならない（原子炉等規制法43条の3の24第1項）。保安規定を変更しようとするときも、同様に原子力規制委員会の認可を受けなければならない。

これを受けて、実用炉規則92条において、保安規定（変更）認可の詳細が定められている。

さらに、保安規定（変更）認可の判断に関して、「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準」が定められている。

このような保安規定（変更）認可においては、同法43条の3の24第2項に定め

る認可要件である「核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でない」と認められないものか否かを審査することとされている。

(以上(1)から(4)について、1審被告準備書面(31)20～24頁)

(5) 施設定期検査に係る規則等

特定重要発電用原子炉施設を設置する者は、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期ごとに、原子力規制委員会が行う検査を受けなければならない(原子炉等規制法43条の3の15)。

これを受けて、実用炉規則45条ないし53条において、施設定期検査の詳細が定められている。

この施設定期検査は、発電用原子炉設置者が負っている技術基準適合維持義務(原子炉等規制法43条の3の14)を前提とし、同適合性を担保するための手段であり、原子力規制委員会が、定期的に、特定重要発電用原子炉施設が技術基準規則に適合しているか否かについて施設定期検査を通じて確認することとされている。

(乙113, 20～21頁)

第3 本件発電所の新規制基準への適合性審査

- 1 新規制基準施行後、施設定期検査のため運転を停止している原子炉が運転を再開する場合には、当該原子炉が新規制基準に適合することが必要となる。具体的には、発電用原子炉設置者は、原子炉設置変更許可、工事計画認可、保安規定の変更認可を受け、さらに、工事計画認可を得た設備について使用前検査を受けて合格することが必要となる。
- 2 1審被告は、平成25年7月、原子力規制委員会に対して、本件発電所に係る原子炉設置変更許可、工事計画認可及び保安規定変更認可の各申請を一括して行った。

これを受けて、原子力規制委員会は、本件発電所の新規制基準への適合性について審査するため、専門的知見を有する担当委員、職員等が出席する審査会合を、平成29年8月までに79回開いたほか（原子力規制委員会ウェブサイト「大飯発電所3・4号炉 関連審査会合」。平成28年9月までの状況については乙122の1ないし4）、原子力規制庁事務局によるヒアリングも約530回行った。審査会合は、一般傍聴及びネット中継により公開され、資料もウェブサイト等で随時公開された。また、ヒアリングについては議事概要を公開するとともに、資料もウェブサイト等で随時公開された（乙123）。そして、原子炉設置変更許可申請に対する審査結果を取りまとめた審査書案については、平成29年2月23日から平成29年3月24日までの間、科学的・技術的意見の募集（パブリックコメント）が行われ、349件の意見が寄せられた。上記審査書案は、これらの意見を踏まえて一部修正された上で、平成29年5月24日の第10回原子力規制委員会に付議、了承され、同日、本件発電所に係る原子炉設置変更許可がなされた（乙236）。また、平成29年8月25日には工事計画認可が、平成29年9月1日には保安規定変更認可がなされた。さらに、1審被告は、平成29年8月28日に使用前検査申請を行い、同検査に係る手続が進められているところである。

- 3 これらの許認可により、本件発電所の新規制基準への適合性が確認された。このように、本件発電所は、福島第一原子力発電所事故の教訓、最新の科学的、専門技術的知見、海外の規制動向等を踏まえて制定された新規制基準への適合性が、原子力規制委員会による慎重な審査を経て確認されているのであり、本件発電所の安全性は十分に確保されているといえる（乙248，89頁）。

下記第5章ないし第8章では、地震や津波に対する安全性等、本件における主要な争点について、新規制基準への適合性が確認されていることを具体的に述べる。なお、本件発電所の新規制基準への適合性確認の詳細は、原子力規制委員会が作成した審査書（乙235）に取りまとめられているとおりである。

第4 1 審原告らの主張に対する反論

1 福島第一原子力発電所事故と本件発電所

1 審原告らは、福島第一原子力発電所において外部電源が喪失したこと、さらに非常用ディーゼル発電機等が機能喪失して全交流電源喪失（SBO）に至ったことを指摘し、本件発電所においても外部電源喪失ひいては全交流電源喪失（SBO）に至る可能性があるとして主張する（1 審原告ら第4 準備書面7～8頁）。このほか、1 審原告らは、福島第一原子力発電所で使用済燃料ピットの危険性が明らかになったなどと指摘し（1 審原告ら第1 準備書面11～13頁）、福島第一原子力発電所事故で生じたことが本件発電所においても生じるかのごとく主張する。

（1）しかし、そもそも、福島第一原子力発電所は沸騰水型原子炉（BWR）を採用している一方で、本件発電所は加圧水型原子炉（PWR）を採用しており、両者はプラントの型式が異なる（1 審被告準備書面（17）23頁脚注15）。

また、福島第一原子力発電所が設置された地点やその周辺の自然的立地条件と、本件発電所が設置された地点やその周辺の自然的立地条件（詳細は下記第5章の2）も当然異なる。

1 審原告らの主張は、福島第一原子力発電所と本件発電所との差異を全く考慮しないものであり、理由がない。

（2）ア 上記の点を措くとしても、外部電源喪失ひいては全交流電源喪失（SBO）についていえば、1 審被告は、本件発電所において、外部電源の信頼性を確保するため、送電線のルートの多重化を図る等の対策を実施している。

また、全ての外部電源が喪失した場合にも電源供給を可能とするため、本件発電所の各号機につき、安全上重要な設備である非常用ディーゼル発電機2台をそれぞれ独立した区画に分離して設置している。そして、下記第5章の2で述べるとおり、この非常用ディーゼル発電機が、地震動、津波などの自然力によって、破損又は機能喪失することはまず考えられ

ない。

なお、万一、全交流電源喪失（SBO）、すなわち、外部電源及び非常用ディーゼル発電機がいずれも使用できないという事態が生じた場合でも、蓄電池（バッテリー）による速やかな電源供給を可能としており、加えて、空冷式非常用発電装置等による電源供給も可能としている。

（1 審被告準備書面（4）19～21頁）

イ 本件発電所の使用済燃料ピットが安全性を有することは、下記第7章で述べるとおりである。

2 原子力規制委員会及び原子力規制庁の人員について

1 審原告らは、原子力規制委員会の一部の委員について、設置法に定める欠格事由に該当する、原子力規制委員会及び原子力規制庁は、原子力の安全規制に関して独立した機関となっていないなどと主張する（1 審原告ら控訴審第8準備書面6～7頁、同第33準備書面5～7頁）。

しかし、そもそも、原子力規制委員会の委員が、同法上に定める欠格事由に該当するという事実はない。

また、原子力規制委員会の委員長及び委員は、政府が、原子力関係の専門性、マネジメント能力、国際性を考慮して、責任をもって人選し（乙73）、国会の両議院の同意という民主的プロセスを経て内閣総理大臣によって任命されたものである（同法7条1項）。そして、原子力規制庁長官は、上記手続を経て選任された原子力規制委員会委員長の命を受けて庁務を掌理し（同法27条5項）、原子力規制庁の職員の指揮命令にあたる組織となっている。

（1 審被告準備書面（25）6～8頁）

3 新規制基準の制定経緯について

（1）1 審原告らは、福島第一原子力発電所事故について、地震動によって原子炉

系配管等の重要機器が破損した可能性が否定できない（1 審原告ら第4 準備書面6頁，同控訴審第2 2 準備書面11～14頁），最大の背景要因は多重防護の考え方が実際の対策に十分反映されなかった点にある（1 審原告ら控訴審第5 準備書面3～4頁），同事故の調査が不十分なままに新たな規制基準を策定しても十分なものとはいえない旨主張するが（1 審原告ら控訴審第8 準備書面7頁，同第2 2 準備書面10～11頁），いずれも理由がない。

上記第2．1 で述べたとおり，福島第一原子力発電所事故については，様々な機関により調査・検討が行われ，その結果，事故原因は津波に関する想定が十分ではなかったことにあると考えられている。

そして，原子力規制委員会は，このような調査・検討結果により，同事故の発生及び進展に関する基本的な事象は明らかにされており，同事故の発生及び進展は，最新の科学技術的知見に基づくシビアアクシデントに関する研究結果と大きく異なるところはなかったと評価するとともに，同事故のような事故を再度起こさないための教訓は得られたとしている（乙 113，57～58 頁）。このように，新規制基準は，福島第一原子力発電所事故の原因に目をつぶるどころか，むしろ基準の策定に必要となる同事故の基本的な事象や同事故のような事故を起こさないための教訓も踏まえて制定されている。

なお，下記第5 章の2．第4 の2 及び第4 の3 で述べるとおり，1 審被告は新規制基準を踏まえて，基準津波を策定し，この基準津波に対して本件発電所の安全性が確保されていることを確認している。また1 審被告は，国際原子力機関（I A E A）における5 層から成る深層防護（多重防護）の考え方を取り入れて，本件発電所につき，多段的な対策を行っている。

（1 審被告準備書面（4）16～18頁，同（2 2）9～12頁，同（2 5）8頁，同（3 1）25～28頁）

（2）1 審原告らは，新規制基準に関するパブリックコメントの期間が30日間と極端に短く，単に形式上パブリックコメントをしたという体裁を整えただけのもの

のであるなどと主張するが（１審原告ら控訴審第８準備書面9～11頁，同第２２準備書面14頁），理由がない。

新規制基準の検討過程は公開され，会議での配布資料や議事録等をインターネットで入手することもできるなど，パブリックコメントに付される前にも，誰もが新規制基準の検討過程を知りうる状況にあった。

また，新規制基準に関するパブリックコメントについては，平成25年2月及び平成25年4月から5月に実施され，前者については4379件の意見が寄せられ，後者については2112件の意見が寄せられ，かかる意見に対する原子力規制委員会の回答も公表されている（乙71，乙72）。

（１審被告準備書面（２５）9頁，同（３１）30～31頁）

４ 新規制基準の内容

（１）地震関係の基準について

ア １審原告らは，①地震動想定が不可能である，②基準地震動は平均像に過ぎないことなどを根拠として，新規制基準が不合理であるかのように主張する（１審原告ら控訴審第２２準備書面23～24頁，26～27頁）。

しかし，下記第５章の２．第２の２で詳述するとおり，１審原告らの主張には理由がない。

イ １審原告らは，基準地震動を超える地震動によって設計基準対象施設が安全機能を喪失する場合に機能すべき重大事故等対処施設が，基準地震動に対する耐震安全性しか有していなければ，設計基準対象施設と重大事故等対処施設のいずれもが基準地震動を超える地震動で壊れる事態になり得るにもかかわらず，新規制基準においては，重大事故等対処施設や特定重大事故等対処施設が基準地震動による地震力に対して機能が損なわれなければよいとされているなどと問題視するが（１審原告ら控訴審第８準備書面19～20頁），的外れである。

下記第5章の2. 第2の2. 5で詳述するとおり、新規制基準に従って適切に策定した基準地震動を超える地震動が到来することは、まず考えられないことから、設計基準対象施設、重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設のいずれもが基準地震動を超える地震動で壊れる事態にはなり得ない。

加えて、特定重大事故等対処施設に関して、新規制基準は、「基準地震動に対する設計基準上の許容限界は設計基準と同じものを適用する・・・が、設計基準における措置とは性質の異なる対策（多様性）を講じること等により、基準地震動を一定程度を超える地震動に対して頑健性を高めること」を求めており（設置許可基準規則解釈39条4項、乙65、82～83頁）、多様性の観点も考慮されている。

（1 審被告準備書面（25）17～18頁）

（2）安全設計及び安全設計評価の基準について

ア 1 審原告らは、安全評価審査指針（乙130）は、新規制基準に組み込まれていないなどと主張する（1 審原告ら控訴審第22準備書面39～40頁）。

しかし、そもそも、組み込まれていないとの趣旨が不明である。新規制基準は、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」に対する解析評価（安全設計評価）を、従来の安全評価審査指針に基づいて実施すると規定しており（設置許可基準規則解釈13条1項、乙65、29頁）、安全評価審査指針は新規制基準に組み入れられているといえる。

イ（ア）また、1 審原告らは、安全評価審査指針に関して、①単一故障の仮定に基づく解析・評価しかなされておらず、共通要因故障によって福島第一原子力発電所事故が生じたという教訓が全く活かされていない、②設計基準事故の原因として、内部事象だけを想定し、自然現象あるいは外部からの人為事象は想定外としており不完全であるなどと主張する（1

審原告ら控訴審第22準備書面21～22頁，38～40頁）。

しかし，外部事象に起因する共通要因故障については，その原因となり得る外部事象によって安全機能を喪失することのないように設計することで防止する（例えば，地震による共通要因故障は，基準地震動による地震力に対して安全機能を維持できるように設計することで防止する）ことが前提とされている。

そして，単一故障の仮定とは，このような共通要因故障を防止する設計を行うことを前提として，さらに設備の偶発的な故障等，何らかの要因で単一故障が発生したと仮定しても所定の安全機能を維持できるように，多重性又は多様性及び独立性を有する設備を備える（独立した設備を複数設ける）ようにするというものである。1審原告らは，このような考え方を正解せず，独自の見解を述べるに過ぎない。

（イ）この点に関連して，1審原告らは，原子力規制委員会の基準検討チームにおいて，「共通要因又は従属要因による機能喪失が独立性のみで防止できない場合には，その共通要因又は従属要因による機能の喪失モードに対する多様性及び独立性を備えた設計であること」を求める規則案が検討されていたとし，当初は，共通要因故障を取り入れた基準が策定されようとしていたとも主張するが（1審原告ら控訴審第22準備書面39頁），理由がない。

そもそも，ある機器等が共通要因によって同時に機能喪失するということは，結局のところ独立性の要件を満たしていないということに他ならないのであり，独立性の要件を満たすように設計を見直すべきことになる。

そのため，共通要因故障を独立性で防止できない場合を設計上考慮することは論理矛盾であり，原子力規制委員会における基準検討チームでの議論においても，1審原告らが摘示する上記のような基準案には論理

矛盾があるとの指摘を受けて、基準案は修正されている（乙131, 55頁, 乙132, 18頁）。

（以上（2）について、1 審被告準備書面（3 1）42～46頁）

（3）重大事故等対策（シビアアクシデント対策。下記第6章）関係の基準について

ア 可搬型設備

（ア）1 審原告らは、新規制基準における重大事故等対策は、①可搬型設備による人的対応を基本としており、極めて不十分である（1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面29～30頁, 36～37頁）、②実際にも、可搬型設備による人的対応は「欧州電力事業者要求仕様（EUR）」において明確に禁止されているなどと主張するが（1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面36頁）、理由がない。

可搬型設備は、運用の柔軟性、優れた耐震上の特性が認められるなどの利点を有する（乙113, 154頁）。

また、新規制基準の重大事故等対策は、可搬型設備による対策を基本としているが、同時に、可搬型設備と常設の設備とを適切に組み合わせることをも要求することで、重大事故等対策の信頼性を高めている。

なお、そもそも、EURは、欧州の電力会社が自主的に定めた規格であって、規制要求ではない（乙134の1及び2）。

（1 審被告準備書面（3 1）47～50頁）

（イ）1 審原告らは、新規制基準ではバックフィット制度が採用されたため、バックフィットが可能となるように基準を設定するべく、可搬型設備を基本とする後付けの安全装置を設置すればいいという基準になったとも主張するが（1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面30頁）、理由がない。

バックフィット制度により本件発電所に新たに取り付けた設備についても、上記（ア）で述べたとおり、可搬型の設備だけでなく常設の設備を

も適切に組み合わせている。

(1 審被告準備書面 (3 1) 49～50頁)

イ 重大事故等対策に係る各設備について

(ア) 1 審原告らは、重大事故等対策における設備対応が不十分であるかのよう
に主張するが(1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面30～34頁)、理由がない。

1 審被告は、新規制基準の制定を受けて本件発電所で整備、充実させた
重大事故等対策については、重大事故等に対処する上で有効なものである
ことを解析等によって確認している(乙136, 添付資料3頁)。

また、1 審被告は、重大事故等対策について、実際に設備や資機材を配
置して行う訓練を夜間、休日も含めて繰り返し実施して、その実効性を確
保している。

(1 審被告準備書面 (3 1) 51頁)

(イ) このほか、1 審原告らは、技術基準規則65条を引用してフィルターベン
トを問題視する主張も展開しているが(1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面
33頁)、本件発電所では、同条を満たす設備としてフィルターベントとは異
なる設備(格納容器再循環ユニット)を設置しており、1 審原告らの主張
は前提において誤っている。

(1 審被告準備書面 (3 1) 51～52頁)。

ウ 受動的安全性について

1 審原告らは、電源や動力がなくても何もしないでも長期にわたって冷却
できるようにしようという「受動的安全性」の概念について、新規制基準が
全く触れていないことは極めて時代遅れであると主張する(1 審原告ら控訴
審第22準備書面35～36頁)。

しかし、特定の技術の採用の有無で安全性を審査する考え方は、そもそも

国際的にみて一般的であるとはいえない（乙135，別紙2，9頁）。

そして，受動的安全設備による対策も，上記の「技術」の1つといえ，当該設備による対策を採用しなければ安全性に欠けるというのではなく，設備の多重性又は多様性を強化するなどといった他の方策によって原子炉の安全性を確保，向上させることも十分可能である。

（1 審被告準備書面（31）52～53頁）

エ 重大事故等の想定について

（ア）1 審原告らは，米国原子力規制委員会（NRC）の解析書（SOARCA）に触れ，日本の新規制基準が要求する重大事故対策及びこれによる収束シナリオにおいて，原子炉容器内での水素爆発，不用意な海水注入によるT I－S G T R等の「ナイトメアシナリオ」を全く想定していないのは，国際基準のレベルに遥かに及ばないと批判する（1 審原告ら控訴審第22準備書面37～38頁）。

（イ）しかし，そもそもSOARCAは，発生する可能性が極めて低いシビアアクシデントの事象まで想定し，それらの事象が発生した場合における放射線による健康への影響を最新技術により評価することを目的としたものであり，米国原子力規制委員会（NRC）の規制でもこの報告書で挙げられた事象全てに個別に対応する対策を構ずることは要求されていない。

他方，新規制基準における重大事故等対策では，原子力規制委員会が一律に指定する事象を想定するだけでなく，個別の発電用原子炉施設ごとに，確率論的リスク評価（PRA）等の方法を用いて評価を行い，有意な頻度又は影響をもたらす事象も抽出し，追加することを求めている（設置許可基準規則解釈37条，乙65，71～75頁）。

これを踏まえて，1 審被告は，1 審原告らが主張する原子炉容器内での水素爆発やT I－S G T Rについては，その発生可能性が極めて低いこと

から、重大事故等対策において想定することはしなかった。

（１審被告準備書面（３１）５３～５７頁）

オ 大規模損壊

（ア）１審原告らは、大規模損壊に関する法令の定め（原子炉等規制法４３条の３の２２第１項、実用炉規則８６条）を摘示して、「大規模損壊が発生する場合を規則に定めているということは・・・大規模損壊に至る場合があることを認めていることであるが、そのような事態が発生しないようにすること、すなわち、シビアアクシデントが発生しないようにすることこそが基準として求められている。しかるに、新規制基準はそのような内容の基準になっていない」（１審原告ら控訴審第８準備書面１２～１３頁）と主張する。

しかし、新規制基準は、シビアアクシデントのような事故が発生させないようにするために様々な基準を設けている。１審原告らが摘示する原子炉等規制法４３条の３の２２第１項及び実用炉規則８６条は、大規模損壊が発生した場合における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に関し、所定の措置を講じることを求めているが、この条項は、大規模損壊が発生する蓋然性がどの程度あるのかという観点は捨象し、大規模損壊が発生することを所与の前提として、所定の措置を講じることを求めているものである。

以上より、新規制基準が「シビアアクシデントが発生しないようにする基準」になっていないという１審原告らの批判は的外れである。

（１審被告準備書面（２５）９～１１頁）

（イ）１審原告らは、実用炉規則８６条及び技術的能力審査基準があまりに抽象的で、大規模損壊時に何を要求し、そのことによって何を防止、緩和できるのか全く不明であるなどと主張するが（１審原告ら控訴審第８準備書面２４～２５頁）、理由がない。

原子力規制委員会は、1 審原告らが挙げる条項や基準の制定のみならず、個々の具体的な申請に対する判断等を通じて、原子炉等規制法に定める規制目的を達成することになっている。原子力規制委員会における新規制基準適合性審査では、原子力発電所の様々な安全上の事項について高度の科学的、専門技術的知見を有する委員等によって厳格な審議・検討が行われていることに鑑みると、1 審原告らが挙げる条項や基準の性能規定的な側面は、個々の発電用原子炉施設に対して、専門技術的観点から基準への適合性に係る適切な判断をもたらすことはあっても、規制の厳格さの欠如を意味するものではない。

（1 審被告準備書面（25）23～24頁）

（ウ）また、1 審原告らは、重大事故時に有効な放射性物質の拡散抑制策は想定できないところ、重大事故よりもさらに甚大な事故を想定すべき大規模損壊時には、放射性物質の拡散抑制策はないなどと主張するが（1 審原告ら控訴審第8 準備書面25～26頁）、理由がない。

上記（ア）で述べたとおり、新規制基準は、発電用原子炉施設においてシビアアクシデントのような事故を発生させないようにするために、多重防護の観点から様々な基準を設けている。その上で、実用炉規則86条は、大規模損壊が発生することを所与の前提として、所定の措置を講じることを求めるものである。

それゆえ、大規模損壊時において、放射性物質の拡散抑制策はないなどという1 審原告らの主張は誤りである。

（1 審被告準備書面（25）24～25頁）

カ 使用済燃料ピット

1 審原告らは、新規制基準では、使用済燃料貯蔵槽（本件発電所では使用済燃料ピットに相当する設備）の水位が低下した場合に係る重大事故等対策

（１審原告らのいう過酷事故対策）では、可搬型設備等による対処しか要求しておらず、使用済み核燃料を「閉じ込める」という発想はなきに等しいのであり、新規制基準には欠陥があるなどと主張する（１審原告ら控訴審第２準備書面22～23頁）。

しかし、上記アで述べたとおり、１審原告らの主張は、可搬型設備の有用性に関する理解を欠いており、この点において既に誤っている。

なお、使用済み燃料ピットから周辺環境への放射性物質の放出を防止するためには、使用済み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こと（乙113、182頁）は、下記第７章で述べる。

（１審被告準備書面（３１）57～58頁）

（４）設備の重要度分類について

ア 設備の重要度分類

（ア）外部電源

１審原告らは、新規制基準では、外部電源の耐震重要度分類は従来と同様Ｃクラスのままであると指摘した上で、安全上重要な施設のみをＳクラスとし、それが基準地震動で機能喪失しなければ安全であるという考え方では安全は確保されないなどと主張する（１審原告ら控訴審第８準備書面21～22頁、同第２準備書面42頁～43頁）。

しかし、原子力発電所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（グレーデッドアプローチ）が有効であり、このような安全規制の方法は、国際原子力機関（ＩＡＥＡ）の国際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。

そのため、事故時における安全確保のための電源を外部電源に依存しないという考え方を採用し、外部電源の耐震重要度分類をＣクラスとすることは何ら不合理ではない。

(1 審被告準備書面 (2 5) 18～19頁, 同 (3 1) 58～61頁)

(イ) 電源設備に関する新規制基準

1 審原告らは, 新規制基準における電源設備に関する基準 (設置許可基準規則33条及び57条, 同規則解釈33条及び57条, 乙65, 65～67頁, 110～111頁) について, 基準を満たす具体的な内容が制定されていないなどと問題視する (1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面43～44頁)。

しかし, 非常用電源設備 (本件発電所における非常用ディーゼル発電機に相当) によって電力供給を受ける設備の種類, 台数, 位置関係, 電気容量等は, 原子力発電所ごとに異なる。それゆえ, 非常用電源設備が使用される具体的な事態を, あらゆる発電所に共通するものとして予め一律に想定することは合理的ではない。

そして, 原子力規制委員会における設置許可基準規則への適合性審査では, こうした原子力発電所ごとの違いを考慮に入れた上で, 厳格な審議・検討が行われているのであり, 設置許可基準規則に1 審原告らの求めるような規定がないとしても, 同規則に基づく規制が安全性を欠くものとはならない。

(1 審被告準備書面 (3 1) 61～62頁)

(ウ) 所内常設直流電源設備に関する猶予期間

1 審原告らは, 新規制基準において, 「所内常設直流電源設備の第3 系統目が要求事項になっているが, これについては5年間の猶予を与えている」

(設置許可基準規則57条2項, 附則2項) ことについて, 「必要と認めながら, 猶予を与えることは, 基準内の矛盾であり, その系統が欠けている状態は, 安全性が欠けている状態であることは明らかである」と主張するが (1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面44頁), 理由がない。

新規制基準のもと、非常用電源設備（本件発電所における非常用ディーゼル発電機に相当）については、基準地震動、基準津波等に対する安全性を確保するとともに、多重性又は多様性及び独立性を確保するよう要求されており、この要求を満たす非常用電源設備が一斉に機能を喪失することはまず考えられない。さらに、新規制基準では、非常用電源設備が全て機能喪失することをあえて想定し、このような場合に備えた電源設備として、常設及び可搬型の代替電源設備、所内常設蓄電式直流電源設備並びに可搬型直流電源設備等の設置を要求している（重大事故等対策）。

1 審原告らの指摘する常設直流電源設備に関する要求事項は、このような電源対策が講じられることを前提として、発電用原子炉施設の「更なる信頼性を向上するため」（設置許可基準規則解釈57条2項，乙65，110～111頁），一定の猶予期間を設けて、さらにもう1系統の常設直流電源設備の整備を求めるというものである。

このように、1 審原告らの指摘するもう1系統の常設直流電源設備がなくとも、発電用原子炉施設の安全性は十分に確保されている。

（1 審被告準備書面（3 1）62～64頁）

イ 計装系

1 審原告らは、政府の原子力災害対策本部の報告書に「シビアアクシデント発生時に十分機能する原子炉と格納容器などの計装系を強化する」などと記載されたにもかかわらず、計装系の重要度分類の見直しは今後の課題とされたままであると批判する（1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面44～45頁）。

しかし、新規制基準は、福島第一原子力発電所事故の際に計装系が機能不全に陥ったことをも踏まえて、重大事故等対策に関する規制の一環として、重大事故等対処施設に該当する計装系に関する規制を強化している。

そのため、設計基準対象施設を対象とする重要度分類の見直しが「今後の

課題」とされていることをもって、重大事故等に対処する計装系に関する規制が不十分であるかのように述べるのはおよその外れである。

(1 審被告準備書面 (3 1) 64～65頁)

(5) テロリズム対策について

ア 1 審原告らは、設置許可基準規則42条（特定重大事故等対処施設）を摘示するなどして、新規制基準におけるテロ対策は不十分であると主張するが（1 審原告ら控訴審第2 2 準備書面45～47頁）、理由がない。

イ そもそも、テロリズムを含む犯罪行為の予防及び鎮圧は警察の責務とされている（警察法2条1項）など、発電用原子炉施設を含む原子炉施設のテロリズムその他の犯罪行為に対する安全性の確保については、基本的に国の責務であるとされている。

その上で、施設の構造及び設備並びに重大事故等対策の観点からの規制を通じて事業者にも一定の責務が課されている。そして、設置許可基準規則等の定めは、このような観点から具体化されたものであり、かつ、国際原子力機関（IAEA）の最新の勧告を反映しているなど、国際的水準に比べ遜色ないものといえる。

以上のように、テロ対策に関する法令全体の中での設置許可基準規則等の位置づけ及び国際的水準に照らせば、設置許可基準規則等におけるテロ対策に関する規制が不十分であるとはいえない。

(1 審被告準備書面 (3 1) 65～72頁)

(6) 立地審査指針等について

ア 新規制基準への組入れ

1 審原告らは、福島第一原子力発電所事故と同様の事故及び放射能の拡がりを想定して立地審査指針の離隔要件の判断をし直した改訂基準を策定し

なければならないところ、新規制基準には改訂立地審査指針が不存在であると主張する（1審原告ら控訴審第8準備書面28頁，同第22準備書面16～18頁）。また，新規制基準には，立地評価用の想定事象の見直しは一切盛り込まれていないなどとも主張する（1審原告ら控訴審第22準備書面20～21頁）。

しかし，そもそも，福島第一原子力発電所と本件発電所とでは，立地条件が異なっているのであり，福島第一原子力発電所事故と同様の事態が本件発電所に生じると想定すべき理由はない。

また，立地審査指針が新規制基準の規制体系に取り込まれなかったのは，同指針による規制目的ないし要求事項については，他の法令や規制によって，より実効的な対処等を求めるのが合理的であると判断されたためである。

（1審被告準備書面（25）25～26頁，同（31）74～84頁）

イ 米国原子力規制委員会（NRC）のガイドの記載について

1審原告らは，佐藤氏の意見書（甲269）によれば，「周辺5マイル（8km）付近に1000フィート（300m）以上の活断層がある場合には原発の敷地として適さず，周辺8km付近に地表に開口した断層や褶曲地形などがある場合，そのような候補地を断念し，別の候補地を検討するのが妥当」というのが米国原子力規制委員会（NRC）のスタンスであるにもかかわらず，日本にはこのような基準が存在しないなどと主張する（1審原告ら控訴審第22準備書面18頁）。

しかし，2014年に改訂された米国原子力規制委員会（NRC）のガイドでは5マイル（8km）や1000フィート（300m）といった数値は明示されていない。

また，NRCのガイドでは，「地表の断層や褶曲，断層クリープ，沈降や陥没といった永久的な地盤の変位を生じさせる現象による影響を軽減することが不確実であり，困難であることから，敷地に地盤の永久変位が生じる可能性がある場合には，他に候補地を求めるのが賢明であると考え」という

記載があるが（乙151の1及び2）、結局のところ、その趣旨は、地盤の変位、変形等により、原子力発電所の安全機能が損なわれないようにすることにあるものと解される。

他方で、設置許可基準規則及び同規則解釈は、耐震重要施設を設ける地盤について、①基準地震動による地震力が作用した場合においても施設を十分に支持することができ、②変形した場合においても安全機能が損なわれるおそれがなく、③変位が生ずるおそれがないことを求めており（同規則3条、同規則解釈別記1第3条、乙65、10頁、120～121頁）、こうした要求事項は、米国原子力規制委員会（NRC）のガイドに比して実質的に遜色ない程度のものであるといえる。

（1 審被告準備書面（31）84～85頁）

（7）防災対策（原子力災害対策）について

ア 1 審原告らは、アメリカにおいては、IAEAの要求する5層目の防護が規制基準とされているにもかかわらず、日本の原子力規制委員会は防災対策を規制基準としておらず、審査の対象ともしていないと問題視する（1 審原告ら控訴審第8準備書面22～24頁、同第22準備書面18～20頁）。

しかし、IAEAの安全基準は、いわゆる第5層の対応を規制基準として規定することを求めているわけではない。そうであるところ、日本の法制度上は、第5層に関する事項については、災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法に基づいて措置がとられることとされている。

設置許可基準規則に第5層に関する事項が含まれていないことのみをもって、同規則がIAEAの安全基準に抵触するということにはならない。

（1 審被告準備書面（25）19～22頁、同（31）85～90頁）

イ なお、そもそも本件発電所においては、下記第5章の1ないし第5章の4の対策により、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が

生じる蓋然性はないのであり、かかる事態を前提とする重大事故等対策（シビアアクシデント対策。下記第6章）や防災対策（原子力災害対策。下記第9章）の内容の当否が主たる争点にならないことは1審被告準備書面（20）10～13頁で述べたとおりである。

（8）その他

ア 1審原告らは、耐震設計審査指針を平成18年9月に改訂するまでに5年をかけたことと比べれば、49本の基準類の策定に8ヶ月しかかけていない新規制基準は、検討期間が絶対的に不足している旨を主張する（1審原告ら控訴審第8準備書面7～9頁，同第22準備書面14～15頁）。

しかし、49本の基準類等には耐震安全性以外の分野に関するものも多数含まれ、耐震設計審査指針の改訂時とは組織や検討体制も同一ではなく、地震・津波部分については、原子力規制委員会が設置した地震・津波検討チームにおいて、原子力安全委員会による約9ヶ月の検討結果を含む従来の知見を踏まえた検討が進められたことなど、耐震設計審査指針の改訂時と新規制基準の制定時とでは、その対象、検討体制、前提事情等が異なるから、1審原告らの主張するような期間による単純な相対比較をすることは適切ではない。

（1審被告準備書面（25）8～9頁，同（31）28～30頁）

イ 1審原告らは、藤原氏の発言が掲載された新聞記事を引用するなどして、新規制基準のうち基準地震動の策定に関する基準は、不確実さ（不確かさ）の取扱いが曖昧不明確であり、裁量次第となったから、規制としての体をなしておらず、新規制基準による規制が緩やかであるかのように主張するが（1審原告ら控訴審第8準備書面16～19頁），理由がない。

原子力規制委員会は、原子炉等規制法43条の3の6第1項4号の定めを受けて、自ら規制基準を制定し、その基準を用いて個別具体的な申請に対する審査を行うところ、原子力規制委員会における新規制基準適合性審査では、原

原子力発電所の様々な安全上の事項について高度の科学的、専門技術的知見を有する委員等によって厳格な審議・検討が行われている。

そのため、基準の文言を根拠に、規制が緩やかになるかのように述べる1審原告らの主張は当を得ない。

(1審被告準備書面(25)15～17頁)

ウ 1審原告らは、函館地方裁判所に係属している別事件(平成22年(行ウ)第2号ほか)において実施された藤原氏に対する書面尋問に係る「質問回答書1」(甲429)及び雑誌記事等における藤原氏の発言を引用しつつ、地震動評価(特に不確かさの考慮の方法)に関する新規制基準に問題があり(1審原告ら控訴審第27準備書面36～42頁)、本件発電所の基準地震動は十分な検討・考慮がなされておらず過小評価となっている(1審原告ら控訴審第27準備書面43～53頁、同第31準備書面8～14頁)と批判する。

しかし、藤原氏は、個別の原子力発電所の地震動評価については、「専門家としての見解を述べるためには、事業側及び審査側からの詳細な説明を受けた後、その内容に対して質疑を行い、それらに対する回答も踏まえた上での判断を行い、考えをとりまとめるというプロセスが必要」(甲429,7頁等)と述べているのであり、藤原氏の回答等を引用して、本件発電所という個別の原子力発電所の基準地震動を問題視する1審原告らの主張には理由がない。

その他、1審原告らの主張が、藤原氏の回答等を正しく理解しないものであること、新規制基準が不合理なものではないこと、ひいては本件発電所の基準地震動は過小評価ではないことは、1審被告準備書面(37)144～167頁で詳細に述べたとおりである。

5 新規制基準に基づく審査について(審査指針)

1審原告らは、新規制基準に対応する審査指針は策定されず、審査指針なしの審査が始まってしまったと主張するが(1審原告ら控訴審第22準備書面15頁)、

理由がない。

新規制基準については、行政手続法上の命令等（同法2条8号）にあたる様々な原子力規制委員会規則、告示及び審査基準が制定されているほか、原子力規制委員会の内規も多数制定され、審査の指針等として活用されている。

（1 審被告準備書面（31）31～32頁）

6 新規制基準への適合と安全性について（原子力規制委員会委員長の発言）

1 審原告らは、原子力規制委員会の田中委員長が、「基準に適合しても安全とは言えない」と発言したとして、当該発言を、新規制基準で原子力発電所の安全性が担保されないことを示す事情として摘示する（1 審原告ら控訴審第22準備書面16頁）。

しかし、田中委員長の発言は、新規制基準に適合したとしても「絶対安全」が確保できたことにはならないという趣旨に理解されるべきものであり、同発言が新規制基準の内容及びこれに基づく審査の不合理性を示す事情にはなり得ない。

（1 審被告準備書面（31）32～34頁）

第5章の1 本件発電所の安全確保対策

第1 原子力発電の仕組みと本件発電所の構造等

原子力発電の仕組みや本件発電所の構造等の概要は、以下のとおりである。

- 1 原子力発電は、原子炉でウラン235等を核分裂させて得られる熱エネルギーによって蒸気を発生させ、この蒸気でタービンを回転させて行う発電である。本件発電所は加圧水型原子炉（PWR）に分類され、1次冷却設備を流れる1次冷却材を原子炉で高温水とし、これを蒸気発生器に導き、蒸気発生器において、高温水の持つ熱エネルギーを、2次冷却設備を流れている2次冷却材に伝えて蒸気を発生させ、この蒸気をタービンに送って発電する。
- 2 原子炉における核分裂反応は、制御棒の出し入れによる中性子数の調整、1次冷却材に含まれるほう素の濃度の調整により制御する。原子炉が停止した後の残留熱は、通常は、2次冷却設備の主給水ポンプ等で蒸気発生器への給水を継続することにより、1次冷却材の熱を2次冷却材へ伝えて除去する。この機能が失われたときには、補助給水設備により、別の水源から蒸気発生器に水を送り除熱する。
- 3 1次冷却設備等の故障・破損等による、炉心（原子炉容器内の燃料集合体が存在する部分）の著しい損傷及びこれに伴う多量の放射性物質放出を防止又は抑制するため、非常用炉心冷却設備（ECCS）等の工学的安全施設を設置している。
- 4 原子炉から取り出された使用済燃料は、使用済燃料ピットに貯蔵される。使用済燃料ピットは、使用済燃料を冷却するのに十分な量の使用済燃料ピット水で満たされている。使用済燃料ピット水は継続的に冷却されており、仮に冷却機能が喪失するなど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。

（以上第1について、1審被告準備書面（17）20～39頁）

第2 本件発電所の安全確保対策の概要

原子力発電所では、核分裂反応によって生じるエネルギーを利用しており、その運転に伴って放射性物質が発生する。

1 審被告は、本件発電所の安全性を確保し、放射性物質のもつ危険性を顕在化させないようにするため、本件発電所に係る地盤、地震、津波等の影響といった自然的立地条件を十分に把握した上で、その特性を踏まえた設計及び建設を行っている（自然的立地条件に係る安全確保対策。下記第5章の2）。

また、本件発電所の運転に伴って不可避免的に放出される極めて微量の放射性物質をできるだけ少量に抑える対策を講じるとともに（平常運転時の被ばく低減対策。下記第5章の3）、事故により放射性物質が周辺環境に異常放出されることを防止するために、多重防護の考え方に基づいた設計を行う等の安全確保対策を講じている（事故防止に係る安全確保対策。下記第5章の4）。

以上の安全確保対策においては、特に、本件発電所の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、まず、自然的立地条件に係る安全確保対策により、地震、津波等の自然力によって一斉に機能を喪失すること（共通要因故障）を防止している。その上で、事故防止に係る安全確保対策により、設備の偶発的な故障によるトラブルや事故に備えて、独立した設備を複数設ける（多重性又は多様性及び独立性を確保する）などして格段に高い信頼性を有するようにしている。

そして、このような「安全上重要な設備」の安全性を維持できれば、本件発電所の原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」という安全機能を確保できるのである。

第5章の2 自然的立地条件に係る安全確保対策

第1 概要

原子力発電所を設置するにあたっては、設置する地点やその周辺における地盤、地震、津波等の影響といった自然的立地条件が原子力発電所の安全確保に影響を及ぼさないようにする必要がある。自然的立地条件が原子力発電所に及ぼす影響は、当然、それぞれの原子力発電所を設置する地点によって異なることから、その影響を考慮するにあたっては、設置する地点の自然的立地条件に係る特性を十分に把握する必要がある。

このような考え方の下、1審被告は、本件発電所の設置地点及びその周辺について、過去の記録の調査や現地調査等を詳細に実施し、当該地点の地域的な特性を踏まえながら、当該地点に到来しうる地震動や津波等の自然的立地条件の評価を行っている。その上で、想定される自然力に対して十分安全性を確保できるように、本件発電所の設計及び建設を行っている。

また、1審被告は、建設以降も、最新の知見、調査結果等を把握し、これらを考慮した検討、評価等を行っており、最新の知見、調査結果等を踏まえても、本件発電所の安全性が十分に確保されていることを確認している。

以下では、本件発電所の地震に対する安全性（下記第2）、地盤の安定性（下記第3）、津波に対する安全性（下記第4）について、その概要を述べる。

第2の1 本件発電所の地震に対する安全性について（総論）

1 はじめに

地震とは、地下の岩盤が周囲から力を受けることによってある面を境としてずれる現象である。

原子力発電所の地震に対する安全確保対策においては、当該地点の地域的な特性を踏まえつつ、原子力発電所敷地に到来し得る地震動の評価を適切に行うことが基礎となる。具体的には、地震動は、①震源の規模、震源断層の位置・傾き、地震波の強さ等の、震源に関する特徴（震源特性）、②地震波の地中での伝わり方に関する特徴（伝播特性）、③地盤の硬さ等の、地震波の増幅に関する特徴（地盤の増幅特性（サイト特性））という地域によって異なる特性の影響を受けるため、地震動の評価にあたっては、①から③の特性を十分に考慮して地震動評価を行うことが重要となる。

そこで、1 審被告は、地震に対する安全性を確保すべく、設置許可基準規則等の新規制基準の要求を踏まえ、上記の地域的な特性を十分に考慮し、不確かさを十分に踏まえて、基準地震動を策定した（下記2）。

その上で、耐震重要施設である「安全上重要な設備」の全てが、この基準地震動（による地震力）に対する耐震安全性を備えるようにすることで、地震に対する安全性を確保している（下記3）。

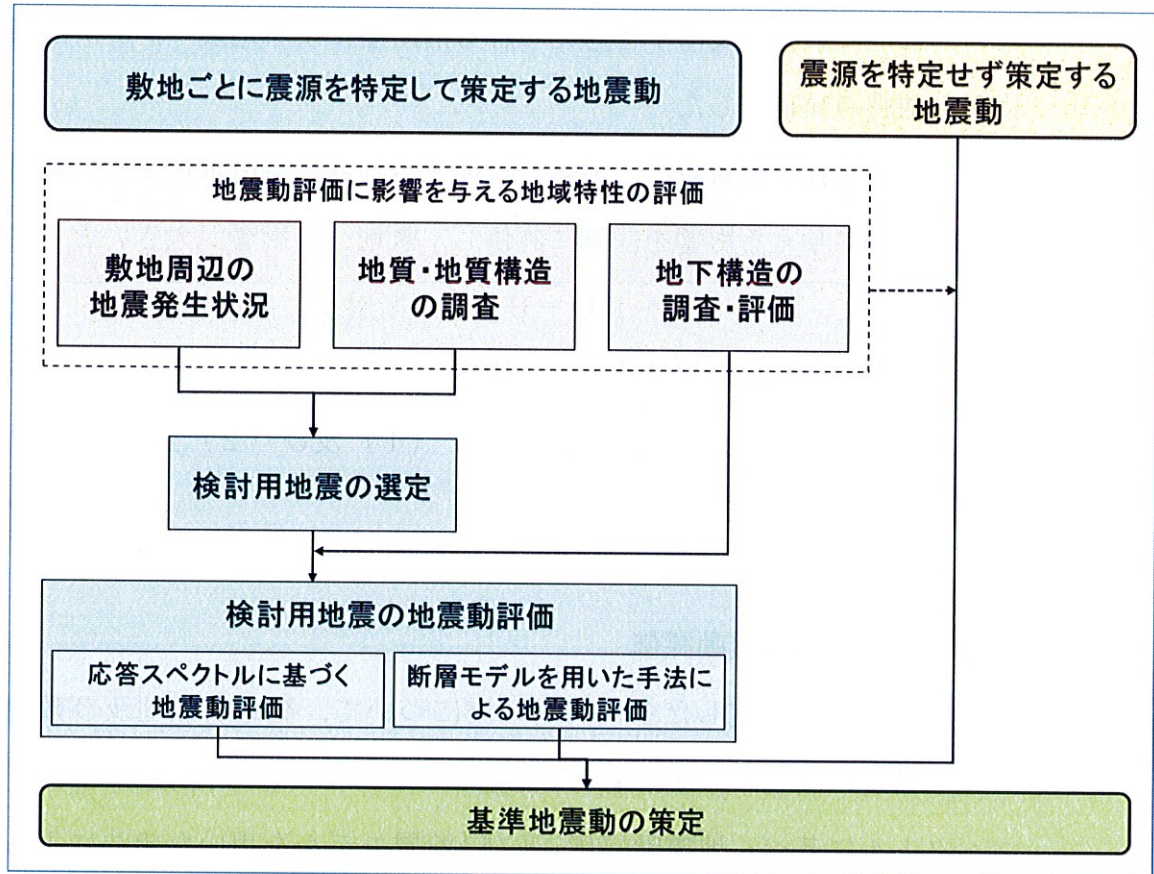
2 基準地震動の策定

基準地震動は、原子力発電所の耐震安全性を確保ないし確認するための基準となる地震動である。

1 審被告は、設置許可基準規則等の新規制基準の要求を踏まえ、本件発電所敷地周辺における地震発生状況や活断層の分布状況等を調査のうえ、地震動に影響を与える「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」に係る地域的な特性を十分に考慮し、不確かさを十分に踏まえて、本件発電所の新たな基準地

震動を策定した。

その手順は、概要次のとおりである（図表1）。



【図表1 基準地震動の策定手順】

(1) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価

ア 検討用地震の選定

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・地質構造等を詳細に調査し、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（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項2号本文，①，②i），⑦及び同項4号，乙65，126～129頁）。

1 審被告は，本件発電所敷地周辺の地震発生状況，活断層の分布状況等を含む地質・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、敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の被害地震（乙182の1，添付書類六，6-5-28頁）と、「震源として考慮する活断層」のうち、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震（同6-5-29頁）を検討用地震の候補とした。

そして、それらを対象に、地震の規模及び本件発電所敷地までの距離に基づいて敷地に与える影響を詳細に評価し、敷地への影響が大きいと考えられる地震として、「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。

（以上については、下記第2の2．1（1）及び（2）並びに第2の2．2（1）でも述べる）

イ 検討用地震の地震動評価

上記のとおり選定した各検討用地震について、発電所敷地及び敷地周辺の地下構造の調査・評価結果（下記第2の2．1（3））を踏まえて、「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」により、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する（下記第2の2．2（2）及び（3））。その評価に際しては、震源断層の長さ等、地震動評価に大きな影響を与える要素について、不確かさを考慮する（下記第2の2．2（4））。（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項2号本文，②，④～⑦及び同項4号，乙65，126～129頁）

（ア）応答スペクトルに基づく地震動評価

1 審被告は、検討用地震のうち、上林川断層による地震については、距離減衰式として、Noda et al. (2002) の方法（甲118。以下、「耐専式」という）を用いた。一方、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震については、耐専式を適用するのは不相当と判断し、下記（イ）の「断層モデ

ルを用いた手法による地震動評価」を重視することとして、その評価結果の妥当性を検討するために、耐専式以外の各種の距離減衰式による応答スペクトルを求めることとした。

(イ) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

1 審被告は、文部科学省の地震調査研究推進本部（以下、「地震本部」という）による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（『レシピ』）」（乙77，甲56，甲120，甲371，甲422。以下、「レシピ」という）等を参照するなどして、各検討用地震につき、断層の長さ、断層の幅、断層面積、地震モーメント（ M_0 ）、短周期レベル、応力降下量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。

(ウ) 不確かさの考慮

上記（ア）及び（イ）の地震動評価にあたっては、敷地周辺の詳細な調査により、敷地周辺の「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関する地域性を把握した上で、それでもなお起こりうる「不確かさ」を考慮し、十分に保守的な条件設定を行うことで、自然現象のばらつきに対応している。

1 審被告は、例えば、詳細な地質・地質構造調査等からは連動しないと考えられるF O－A～F O－B断層と熊川断層が連動するものとし、また、強震動を生起するアスペリティの位置を各震源断層について本件発電所に近い位置に配置するなど、地震動がより大きくなる方向での保守的な条件により「基本ケース」を設定し、その上で、更に様々な不確かさについても保守的に考慮して、地震動の評価を行った。

(2) 「震源を特定せず策定する地震動」の評価

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（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項3号及び4号，乙65，128～129頁）。

1 審被告は、加藤ほか（2004）（甲122）で示されている、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内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から、本件発電所の敷地地盤に適用される応答スペクトルを選定した。

また、原子力規制委員会の地震ガイド（甲47）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過去の内陸地殻内地震）の例から、平成12年（2000年）鳥取県西部地震（以下、「鳥取県西部地震」という）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（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を採用し、地震動の評価結果が大きくなるような保守的な条件で評価を行った。

（詳細は下記第2の2．3）

(3) 基準地震動の策定

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」の評価結果を総合し、基準地震動を策定する（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項1号，乙65，126頁）。

1 審被告は、上記の各評価結果から、それぞれ最も厳しい評価結果となったものを採用して、本件発電所の基準地震動（ $S_s - 1 \sim S_s - 19$ ）を策定した（詳細は下記第2の2．4）。

このように、本件発電所の基準地震動は、新規制基準を踏まえ、最新の科学

的、専門技術的知見に基づき、複数の手法を併用し、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。よって、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。

(以上2について、1審被告準備書面(36)11～16頁)

3 本件発電所の「安全上重要な設備」の耐震安全性評価

以上のとおり策定した基準地震動を用いて、耐震安全性評価により、耐震重要施設(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、同別記2第4条2項1号、乙65、10頁、120頁、122～123頁)である「安全上重要な設備」の全てが、基準地震動に対する耐震安全性を有することを確認する(同規則4条3項及び同規則解釈別記2第4条6項及び7項、乙65、11頁、129～131頁)。また、重大事故等対処施設(設置許可基準規則2条2項11号)についても、耐震重要施設に係る扱いに準じ、上記の地震動に対する耐震安全性を備えるようにすることで、重大事故等に対処できるようにする。

(1) 耐震安全性評価

1審被告は、本件発電所の各建物・構築物及び機器・配管系を、原子力発電所の安全を確保する上での重要度に応じて分類した。

その上で、重要度の高い設備、すなわち耐震重要施設について、基準地震動に対する地震応答解析及び応力解析を行い、その結果得られた発生応力値等(評価値)が、基準・規格等に基づいて定められている評価基準値を超えないことを確認し、基準地震動に対して安全機能を維持できることを確認した。

1審被告は、新規制基準の施行を受けて新たな基準地震動を策定したことに伴い、耐震安全性を強化するため、本件発電所において合計約1200箇所にあ

耐震補強工事を実施した。

(2) 本件発電所の耐震安全上の余裕

上記(1)で述べたとおり、1審被告は、耐震重要施設について、評価値が評価基準値を下回ることを確認しているところ、①両者の差は、耐震安全上の余裕(基準地震動による地震力に対する余裕)ということができる(①の余裕)。

また、このような余裕に加えて、②評価基準値自体が、実際に機器等が機能喪失する限界値に対して余裕を持った値が設定され、さらに、③評価値を計算する過程においても、計算結果が保守的なものとなるよう余裕を持たせている。

上記①から③までの余裕は、本件発電所に限らず、原子力施設の耐震設計体系において一般的に認められているところ、これらの余裕が現実存在することについては、実証試験の結果や、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震(以下、「新潟県中越沖地震」という)における東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所の事例等からも明らかになっている。

(以上3について、1審被告準備書面(36)17～18頁。詳細は下記第2の3)

4 原子力規制委員会による審査等

1審被告は、平成25年7月、新規制基準の施行を受けて、原子力規制委員会に対し、本件発電所に係る原子炉設置変更許可等の申請を行い(乙42)、以降、同委員会の審査会合等において、新規制基準への適合性について審査が行われた。

そして、平成29年5月24日、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に対する審査書において、本件発電所の新たな基準地震動について新規制基準への適合性を認める旨を明記し、本件発電所に係る原子炉設置変更許可を行うに至った(乙235、乙236)。

また、新たな基準地震動に対する耐震安全性についても、本件発電所の耐震設

計方針に関しては、原子力規制委員会により、新規制基準への適合性が認められている（乙235、乙236。なお、本件発電所の詳細な耐震設計に関しては、工事計画認可申請において原子力規制委員会による審査が行われ、平成29年8月25日付で工事計画認可がなされている）。

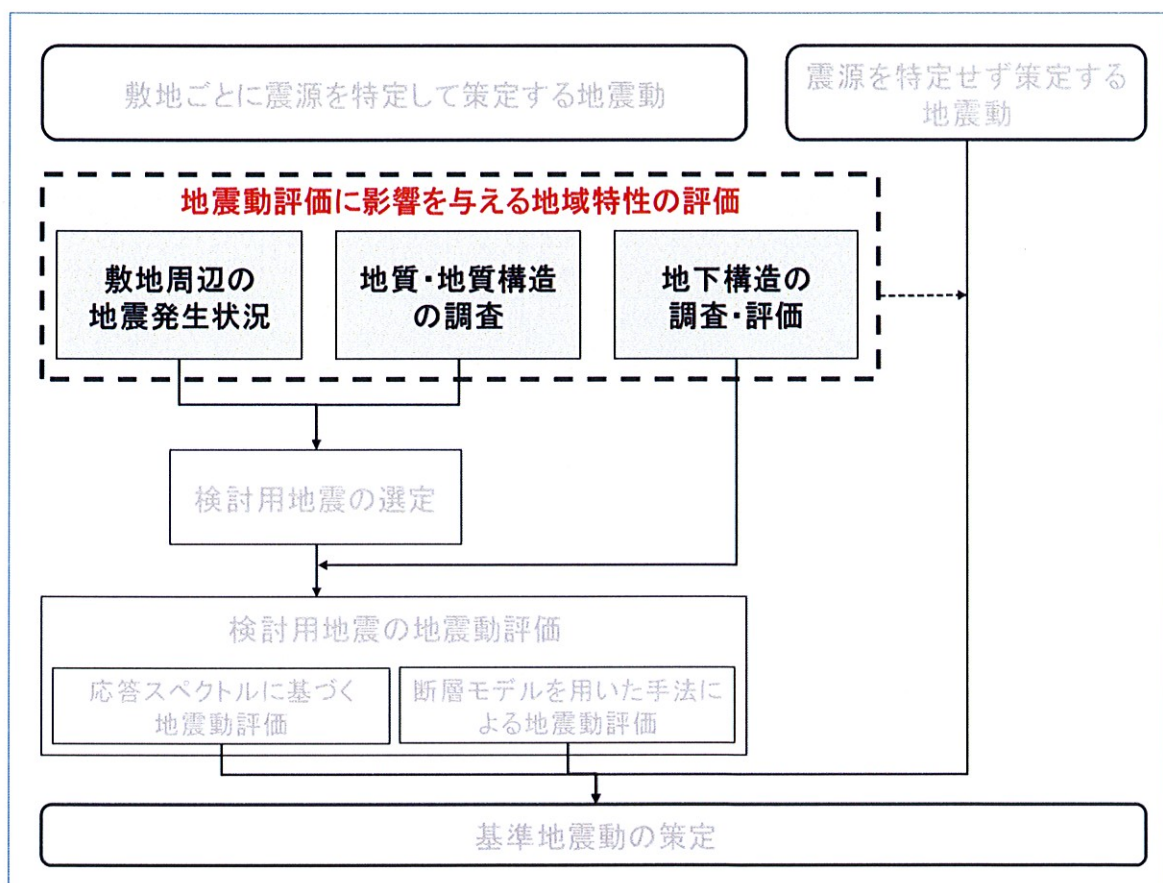
（1 審被告準備書面（36）19～20頁）

第2の2 本件発電所の地震に対する安全性について（基準地震動策定）

新規規制基準を踏まえた本件発電所の新たな基準地震動の策定の概要については、上記第2の1．2で述べたとおりである。

以下では、地震に対する安全性の確認の手順に沿って、地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価（下記1）、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（下記2）、「震源を特定せず策定する地震動」の評価（下記3）について説明した上で、それらを基に策定された基準地震動について説明する（下記4及び5）。その後、1審原告らの主張に対して反論する（下記6）。

1 地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価



原子力発電所敷地に到来し得る地震動の評価を適切に行うにあたっては、当該地点の地域的な特性を踏まえることが基礎となる。具体的には、地震動は、①震

源の規模、震源断層の位置・傾き、地震波の強さ等の、震源に関する特徴（震源特性）、②地震波の地中での伝わり方に関する特徴（伝播特性）、③地盤の硬さ等の、地震波の増幅に関する特徴（地盤の増幅特性（サイト特性））という地域によって異なる特性の影響を受けるため、地震動の評価にあたっては、①から③の特性を十分に考慮することが重要となる。

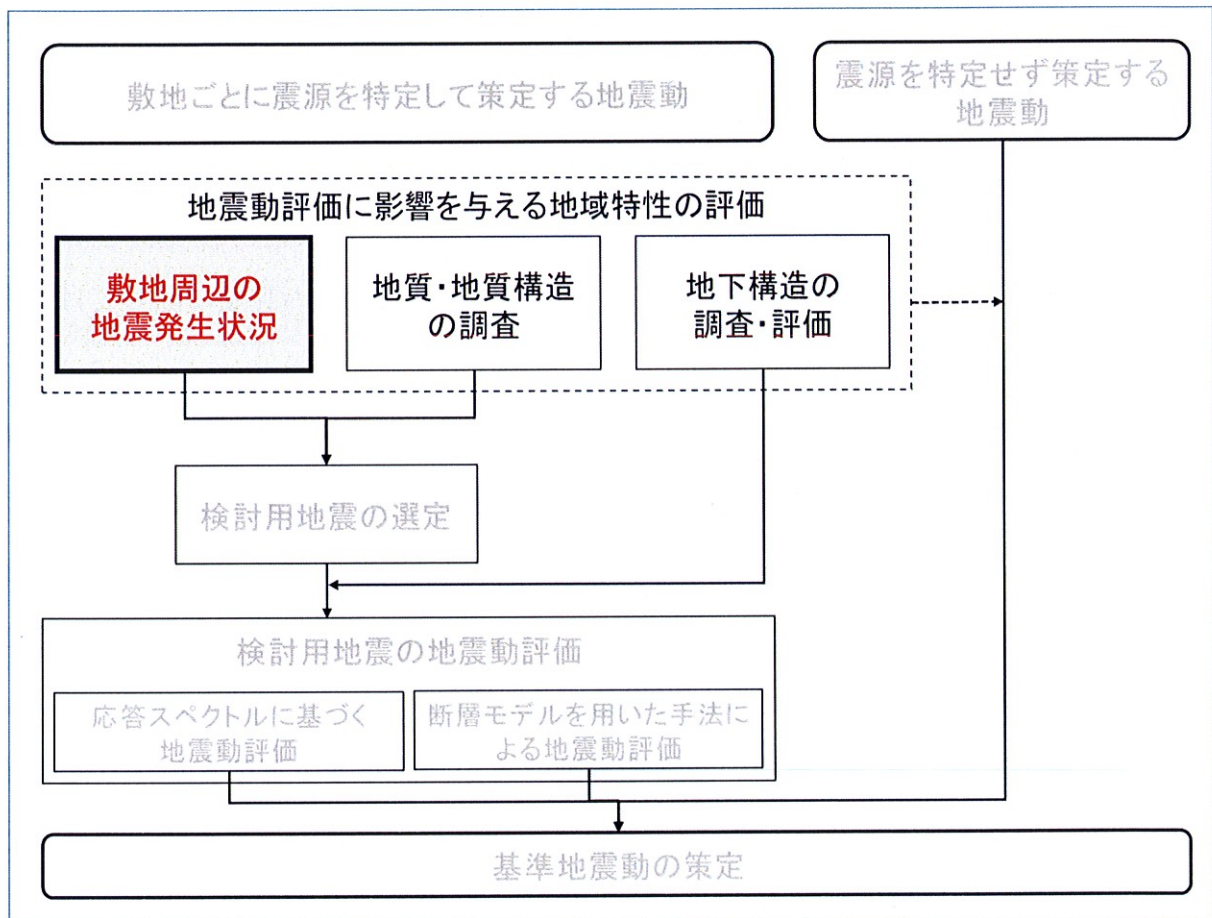
また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に際しては、検討用地震を選定する必要がある。

このため、1 審被告は、本件発電所敷地周辺の地震発生状況、活断層の分布状況等について詳細な調査・評価を実施し、検討用地震の候補を抽出した（下記（1）及び（2））。このほか、1 審被告は、「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関して、発電所敷地周辺の地域性を把握するための詳細な調査・評価を行った（下記（3））。

以下では、本件発電所の基準地震動の策定に関して1 審被告が行った地域特性の調査・評価について述べる（なお、上記基準地震動の策定手順の図における「地質・地質構造の調査」は、下記（2）（活断層の分布状況の調査・評価）及び下記（3）（地域特性の調査・評価）のうち断層の位置・長さ（下記（3）イ（ア）a）等に概ね対応し、「地下構造の調査・評価」は、下記（3）に概ね対応する）。

（1 審被告準備書面（36）21～23頁）

(1) 敷地周辺の地震発生状況の調査・評価



ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、検討用地震の選定にあたって、「地震発生状況を精査」することを求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号①、乙65、127頁）。

イ 1 審被告の対応

1 審被告は、日本被害地震総覧、気象庁地震カタログ、宇津カタログ（1982）等の文献から、本件発電所からの震央距離が200km程度以内の過去の主な被害地震を確認した。

そして、これらの被害地震のうち、本件発電所敷地に大きな影響を及ぼすと考えられる9個の地震を、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」

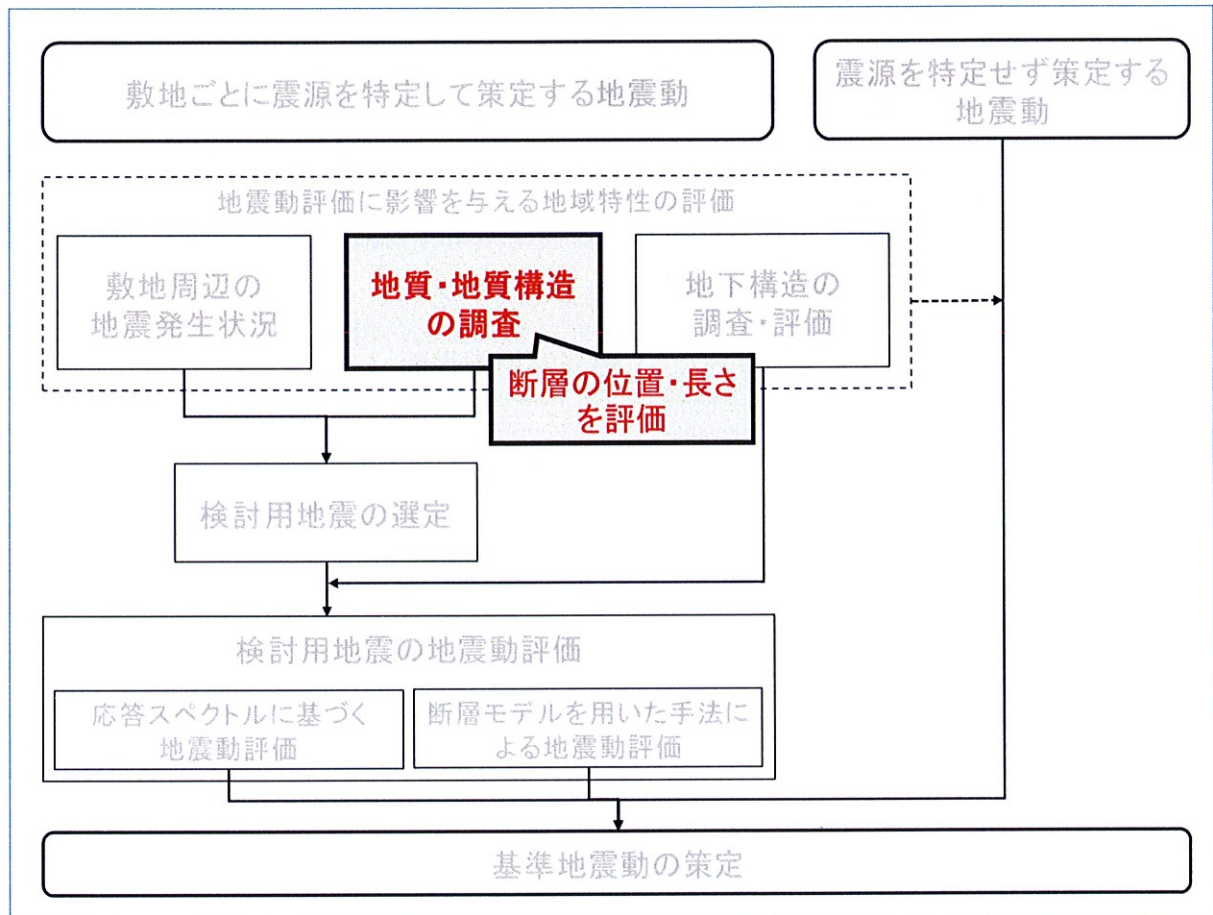
の評価に用いる検討用地震の候補として抽出した。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告が実施した検討用地震の選定に係る評価が、地震発生状況を精査したものであること等から、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている。

（以上（1）について、1 審被告準備書面（3 6）24～26頁）

(2) 活断層の分布状況の調査・評価



1 審被告は、活断層の分布状況の調査・評価にあたって、設置許可基準規則等の新規制基準の要求事項（下記ア）を踏まえ、震源断層と地表地震断層に関する知見、本件発電所の敷地周辺地域の特性（下記イ（ア））を考慮して、詳細な調査を行い、「震源として考慮する活断層」の位置・長さを詳細に把握した（下記イ（イ）、（ウ））。

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、「震源として考慮する活断層」を、「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断層」とした上で（同規則解釈別記1第3条3項，乙65，120～121頁），「震源として考慮する活断層の評価に当たっては，調査地域の地形・地質条件に応じ，既存文献の調査，変動

地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること」を求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号② i ），乙65，127頁）。

そして、「基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること」を求めている（同項4号，乙65，129頁）。

また、震源断層の長さ等の「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ると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること」を求めている（同項2号⑤，乙65，128頁）。

イ 1 審被告の対応

（ア）震源断層と地表地震断層

本件発電所敷地への影響が大きいと考えられる地震は、いずれも内陸地殻内地震であるところ、内陸地殻内地震が発生する（断層のずれが起こる）深さは一定の範囲（地震発生層）に限られる。この内陸地殻内地震による揺れを発生させる、地下の深い部分にある断層を「震源断層」といい、地震の発生によって地表に現れるずれを「地表地震断層」という。1 審被告は、将来も活動すると考えられる震源断層のことを活断層と呼んでいる。また、設置許可基準規則解釈における「震源として考慮する活断層」は後期更新世以降の活動を否定できない断層と定義されているところ、この断層とは地表地震断層ではなく、震源断層のことを指す。

地表地震断層は、1 回の地震で地中の震源断層と同じ長さで地表に出

現するとは限らないが、震源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、明瞭な痕跡が現れると考えられており、この関係性については、上田（2003）（乙152，添付資料2）の実験結果によっても実証されている。

この点、本件発電所敷地周辺地域を含む中部地方や近畿地方は、日本列島の中でも明瞭な活断層が特に多く分布していることが確認されている地域であり、この地域性に関しては、岡田（2002）（乙152，添付資料3）においても指摘されている。また、本件発電所の敷地周辺地域の詳細な調査により、活断層が繰り返し活動していることや、明瞭な活断層が周囲に分布していること、さらに、活断層が実際に活動したことを示す、活断層に関連付けられる地震も数多く見られることを確認している。したがって、本件発電所の敷地周辺地域は、活断層が繰り返し活動したことの痕跡が地表に現れている地域であり、その現れた痕跡である地表地震断層を調査することで震源断層を把握できる。

（1 審被告準備書面（36）28～34頁）

（イ）調査の具体的な内容

本件発電所の敷地周辺では、上記（ア）で述べた特性が認められることから、1 審被告は、上記アの要求事項を踏まえ、地表地震断層を調査することにより震源断層を把握することとしている。具体的には、陸域及び海域を問わず全域を調査して活断層を把握した。また、活断層の端部の評価にあたっては、長さを短く見積もることのないよう、詳細な調査により活断層の活動の痕跡の無いことが明確に確認できる箇所を特定し、そこまで活断層を延長することで、活断層の長さを保守的に評価した。

- a 1 審被告は、まず、敷地周辺の陸域及び海域を対象に文献調査を実施した。国内の地形、地質、地震等に関する研究者が参集した活断層研究

会による『[新編] 日本の活断層』、海上保安庁水路部（現海上保安庁海洋情報部）発行の『5万分の1沿岸の海の基本図』等の文献に記載されている既往の調査結果から、敷地から概ね半径100kmの範囲の地形及び地質・地質構造を把握するとともに、文献に記載されている活断層を抽出した。

- b 次に、敷地の近くで起きる地震は敷地への影響がより大きいことを踏まえ、本件発電所から少なくとも半径30km以内については、陸域及び海域それぞれの全域で、多様な手法を用いて網羅的に活断層を把握した。

（a）陸域における調査

陸域では、まず、変動地形学的調査を実施し、敷地周辺の変動地形・リニアメントを抽出した。具体的には、1 審被告及び国土地理院が撮影した空中写真を用いた空中写真判読を、本件発電所から半径30km以内の全域で網羅的に行って変動地形・リニアメントを抽出し、必要に応じて航空レーザー測量等による詳細な検討も行った。

文献調査及び変動地形学的調査により、活断層又は変動地形・リニアメントの可能性があると考えられた地形については、さらに地表地質調査等を実施した。稠密な地表踏査を行い、さらにトレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査、剥ぎ取り調査、反射法地震探査といった多様な手法も用いて、より精度の高い、詳細な調査を実施した。それらの地表地質調査等によって、後期更新世以降に堆積した地層における、断層活動の痕跡（断層活動による変位・変形）の有無を確認し、変位・変形が確認できた場合は、後期更新世以降に断層活動があったものとして、「震源として考慮する活断層」と評価した。

（b）海域における調査

一方、海域では、他の機関が行った海上音波探査記録を用いて地質・地質構造を評価するとともに、自らも海上音波探査及び海上ボーリング

調査を行った。前者については、旧地質調査所（現国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター）及び海上保安庁等から、過去に実施した海上音波探査のデータの提供を受けて詳細な評価を行った。また、後者の1審被告による調査については、本件発電所から半径5kmの海域及び敷地に影響を与える可能性のある断層等が確認された海域について、それぞれ詳細に地質・地質構造を把握するため、海上音波探査及び海上ボーリング調査を実施した。

1審被告は、海域での断層の有無や活動性を詳細に把握するため、これらの調査においても、陸域と同様に、後期更新世以降に堆積した地層における断層活動の痕跡の有無を確認した。具体的には、後期更新世以降に堆積したと考えられる地層の中で最も古く堆積した地層に断層活動による痕跡が認められない、つまりこの地層に変位・変形がない場合には、活断層がないと評価し、変位・変形がある場合には、活断層が存在する可能性があるとして評価した。

c 以上のとおり、1審被告は、概ね半径100km以内の全域で、活断層の有無、位置、長さ等の概要を把握するとともに、半径30km以内の全域で変動地形学的調査及び海上音波探査を実施し、活断層や変動地形が存在する可能性のある地形を抽出した。そして、それらの地形に対して、多様な手法を組み合わせより詳細な調査を実施し、網羅的に地質・地質構造を把握して、本件発電所の地震動評価において考慮する活断層を漏れなく把握した。

d 上記のとおり行った網羅的な調査の結果を基に、1審被告は、「震源として考慮する活断層」のうち本件発電所に与える影響が大きいと考えられるF O - A ～ F O - B断層、熊川断層及び上林川断層について、活断層の位置を詳細に把握した上で、それぞれ活断層の痕跡の無いことが明確に確認できる箇所を端部とし、断層の長さを保守的に評価した。また、

「震源として考慮する活断層」が近接して分布する場合は、それらが同時に活動する（連動する）可能性を検討するため、より入念に、両断層の活動状況等の異同や、両断層間に分布する地層に断層運動の影響による変位や変形があるか等の地層の性状を把握することにより、両断層を結ぶような構造の有無を確認した。

断層の幅については、地盤の速度構造の解析結果等をもとに地震発生層の上端深さ及び下端深さを設定し、その上端から下端まで一杯に断層が広がっているものとした。

なお、1 審被告は、上記の断層の長さや幅の評価にあたって、後期更新世以降の活動が明確に否定できないものについては、全て、「震源として考慮する活断層」として地震動評価の対象とした上で、断層面の全体が1回の地震ですれて地震動を惹き起こすものと想定して、保守的に評価した。

（以上（イ）について、1 審被告主張書面（36）36～46頁）

（ウ）各断層の具体的な評価

a FO-A～FO-B断層

本件発電所の北側の若狭湾内に北西から南東方向に延びるFO-A断層及びFO-B断層については、海上音波探査等を行い慎重に検討した結果、その長さをそれぞれ約24km、約11kmと評価した。このように両断層は個別の断層と評価されるが、断層の走向がいずれも北西－南東方向であること等、特徴が類似していることから両断層は同時活動するものとし、「FO-A～FO-B断層」として、その長さを約35kmと評価した。

FO-A断層及びFO-B断層の端部の評価については、その走向（北西－南東方向）と直交する、北東－南西方向の測線を複数配置して、

海上音波探査を実施した。その結果、F O－A断層の南東端については、C－2 G測線（乙87，172頁）において、F O－B断層の北西端については、C－5 8 G測線（乙87，176頁）において、それぞれ後期更新世以降に堆積したと考えられる地層（B層）に変位・変形がないことを確認したことから、これらの測線をもって断層の端部と評価した。

b 熊川断層

F O－A～F O－B断層の南東側の陸上に、西北西から東南東方向に延びる熊川断層については、反射法地震探査や地形・地質の状況から、その長さを約14kmと評価した。

熊川断層の南東端は、リニアメントがなく、地上に露頭した後期更新世より前の岩盤に断層が認められない角川付近とした（乙87，43頁）。一方、北西端は、南東端のように露頭した岩盤が見られず、地表の痕跡から評価することができなかったため、反射法地震探査により地下に熊川断層の存在を示唆するような断層活動の痕跡が認められない、つまり後期更新世より前の岩盤から、後期更新世以降に堆積した層を含む地表までの地層が大きな段差なく堆積しているNo. 2測線（乙87，63頁図にある「No. 2測線」）とした。

c F O－A～F O－B断層と熊川断層の連動

（a）F O－A～F O－B断層と熊川断層については、1審被告が実施した調査で、熊川断層の北西延長上の小浜湾に後期更新世以降の活動による地質構造が認められなかったことから、両断層は連動しないと判断した。

（b）しかしながら、原子力規制委員会の審査会合等でなされた指摘を受けて、両断層の連動性について、平成25年に更に詳細な調査を実施し

た。

具体的には、①熊川断層西端の反射法地震探査、②小浜湾における海上音波探査及び②' 小浜湾周辺のボーリング調査、③双児崎のリニアメント調査、④小浜湾東側段丘面調査を実施したが、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。

(c) また、Wesnousky (2006) (乙152, 添付資料4) は、世界各地の横ずれ断層による地震を対象に、地震が発生した際の断層の連動の有無と断層の離隔距離の関係についてまとめているが、断層の連動が発生した場合の断層間の離隔距離はその多くが5km以下、長いものでも約7kmに留まり、7kmを超えて離れている断層が連動した例はないとしている。この点、いずれも横ずれ断層であるF O - A ~ F O - B断層と熊川断層について、1 審被告は、極めて詳細な調査により、両断層が上記の知見で示された距離の2倍を超える15km以上の離隔を有していることを確認している。(乙90の1, 115頁, 乙152, 46~47頁)

(d) 以上のとおり、両断層が連続していることを示す地質構造は確認されておらず、また、両断層の間には、過去に連動した実績が確認されている断層間の最大の隔離距離(7km)の2倍を超える離隔距離(15km以上)があることから、1 審被告は、両断層は連動しないものと評価した。

(e) しかしながら、1 審被告は、基準地震動を策定するための地震動評価にあたっては、原子力規制委員会における議論も踏まえ、十分に保守的な評価を行う観点から、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層は連動するものとして条件設定を行った。

d 上林川断層

本件発電所の南西側の陸域に位置し、北東から南西方向に延びる上林川断層の長さについては、詳細な地形・地質調査を行い、文献等に記載されている長さ(約26km)よりも13km以上も長い、約39.5kmと評価した。

同断層の北東端は、リニアメントが認められなくなる故屋岡町付近よりもさらに東側の延長線上において、露頭した岩盤に後期更新世以降の活動が確実にないことが確認できた県境付近とした。また、南西端については、文献調査で南西端とされていた付近の地域は比較的新しい年代の厚い堆積層に覆われており、活断層の痕跡の端付近で端部が確認できなかったため、後期更新世より前に形成された地層(高位段丘面)に変動地形が認められず、確実に活断層がないと確認できた福知山市付近とした。

e 小括

以上のとおり、1審被告は、本件発電所敷地周辺の陸域及び海域において、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、海上音波探査等の最新の手法による詳細な調査を実施した上で、各断層の長さを十分に保守的に評価した。

(以上(ウ)について、1審被告準備書面(36)47～64頁)

(エ) 活断層の分布状況と検討用地震の候補

以上を踏まえて、1審被告は、本件発電所敷地に与える影響が大きいと考えられる、FO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層等、18個の活断層による地震を、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震として抽出し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に用いる「検討用地震」の候補とした。

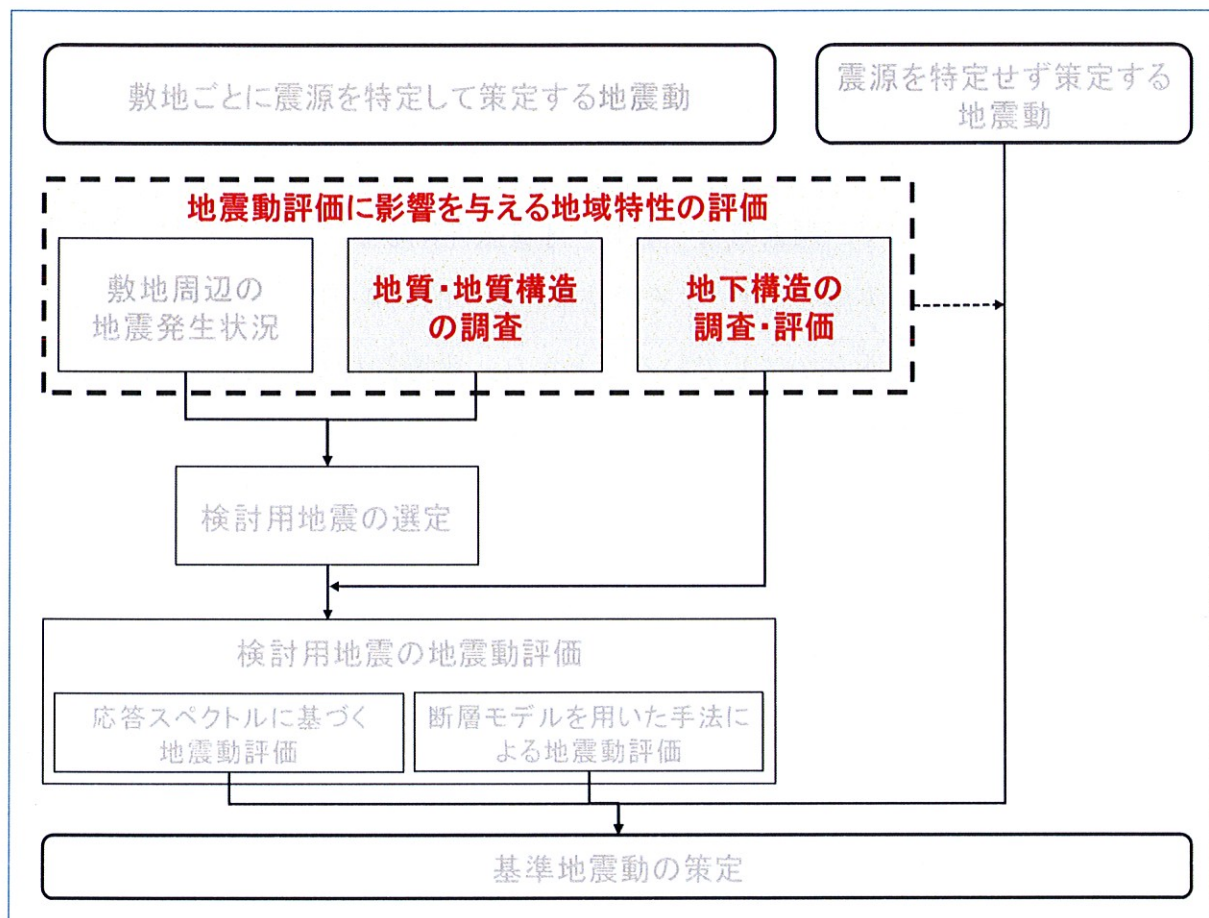
(1 審被告準備書面 (3 6) 64～67頁)

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告が行った「震源として考慮する活断層」の評価に関して、調査地域の地形・地質条件に応じて適切な手法、範囲及び密度で調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し、活断層の位置、形状、活動性等を明らかにしていることから、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている(乙235, 13～14頁)。

(1 審被告準備書面 (3 6) 68頁)

(3) 地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価について



1 審被告は、設置許可基準規則等の新規制基準の要求事項（下記ア）を踏まえ、上記（1）及び（2）の調査・評価のほか、本件発電所敷地周辺の地質・地質構造、敷地及び敷地周辺の地下構造に関する様々な調査を行い、その結果から、地震動評価に影響を与える地域的な特性である「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」を評価した（下記イ）。

こうした地域的な特性に関する調査・評価の結果は、下記2（「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価について）で述べる地震動評価のパラメータとして用いるなど、基準地震動の評価結果を左右することになる。そのため、調査・評価にあたっては、基準地震動の過小評価をもたらすことのないよう、随所で保守的な考慮を行っている。

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、「震源として考慮する活断層」（上記（２）アを参照）の評価にあたって、「調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること」を求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号② i），乙65，127頁）。また、「基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること」を求めている（同項4号，乙65，129頁）。

次に、地震動評価にあたっては、「地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を十分に考慮すること」を求めている（同項2号④，乙65，127頁）。

そして、地震波の伝播特性に関して、「敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること」を求めている（同項4号①，乙65，129頁）。

（1 審被告準備書面（36）70頁）

イ 1 審被告の対応

（ア）震源特性

震源で地震が発生すると、地震波が放出される。震源の場所、ずれの方
向、震源の大きさ等、地震波の強さ等に関する特性を震源特性という。

この震源特性に関し、1 審被告は、断層の位置・長さ、断層の傾き、断

層の幅（地震発生層の深さ）について、以下のとおり評価した。

a 断層の位置・長さ

1 審被告は、文献調査、地形・地質調査、反射法地震探査及び海上音波探査等、各種の調査を適切に組み合わせて、断層の長さや位置を評価した。そして、このうち後期更新世以降の活動が否定できないものを「震源として考慮する活断層」とした。

その上で、1 審被告は、「震源として考慮する活断層」のうち本件発電所に与える影響が大きいと考えられるF O－A～F O－B断層、熊川断層及び上林川断層について、断層の位置を詳細に把握した上で、断層の長さを保守的に評価した（具体的には、上記（2）（活断層の分布状況の調査・評価）で述べたとおりである）。

b 断層の傾き

一般的に、いわゆる横ずれ断層の場合の断層傾斜角は、ずれによる抵抗が最も小さくなる、すなわち断層面の面積が最も小さくなる90°になると考えられ、地震本部のレシピにおいても、横ずれ断層の場合には、断層傾斜角を90°と評価することが基本とされている（甲422，4頁）。

この点、本件発電所が位置する若狭湾付近は圧縮方向が東西の圧縮応力場であり、一方でF O－A～F O－B断層、熊川断層、上林川断層の走向はいずれもその圧縮方向から見て斜め横方向であることから、一般的に横ずれ断層が形成される場合にあたる。実際、国立研究開発法人産業技術総合研究所の活断層データベースにおいても、F O－A～F O－B断層、熊川断層及び上林川断層のいずれも、断層傾斜角90°の横ずれ断層とされている（乙183）。

そのため、1 審被告は、F O－A～F O－B断層、熊川断層及び上林

川断層のいずれについても、上記の知見等をもとに、断層の傾きを 90° （断層面が鉛直）と評価した。

c 断層の幅（地震発生層の深さ）

1 審被告は、地下構造探査等の既往の研究成果を参照して若狭湾周辺における地下の速度構造を把握した上で、その他の既往の知見や、地震波干渉法及び微動アレイ観測による地盤の速度構造の解析結果をもとに、断層の上端深さを4kmと評価した。その後、原子力規制委員会における議論も踏まえ、若狭湾周辺地域における地震発生層に関する文献に示されている地震発生層のP波速度のうち最も小さい値であるP波速度5.8km/sの層の上端が、深さ3.3km程度であることに鑑み、より一層の保守的評価の観点から、上端深さを3kmとして地震動評価を行うこととした。

断層の下端深さについては、気象庁の震源データを用いた震源深さの分布の検討等、既往の研究結果を用いて、D90より2～3km深い、18kmと評価した。

そして、F O - A ～ F O - B 断層、熊川断層及び上林川断層のいずれについても断層傾斜角が 90° であることから、これらの断層の幅を15kmと評価した。

（以上（ア）について、1 審被告準備書面（36）74～87頁）

（イ）伝播特性

震源で発生した地震波は、地中の固い岩盤を伝播し、震源からの距離が遠くなるほど、小さくなっていく。このような地震波の伝わり方（減衰）に関する特性を伝播特性という。

地震波の伝播特性には、幾何減衰と内部減衰があり、1 審被告は、以下

のとおりこれら进行评估した。

震源距離とともに地震波の振幅が減少する幾何減衰（甲48，73頁）は，伝播特性のうち大きな部分を占めるが，減衰の程度は地域によって大きな違いがなく，震源から敷地までの距離によって決まる。1 審被告は，震源として考慮する断層の位置を詳細に把握しているため，幾何減衰について適切に評価できている。

次に，媒質（岩石等）を伝わる間に地震波のエネルギーの一部が摩擦熱等に変換されることで若干小さくなっていくことを内部減衰というが，その程度は，地震波が伝わる媒質（岩石等）の影響を受ける。この内部減衰は，媒質に固有の値（Q値）で表され，Q値が小さいほど減衰の効果が大きい（甲48，75頁），1 審被告は，佐藤ほか（2007）の知見をもとに，本件発電所周辺のQ値を $50f^{1.1}$ と設定した（乙50，31～32頁，乙88，80頁等の各表の「Q値」の欄を参照）。この値は，国内における平均的な値（ $50f$ ）と同程度である。

（1 審被告準備書面（36）87～88頁）

（ウ）地盤の増幅特性（サイト特性）

地震波は，固い（地震波の伝わる速さが大きい）地層から相対的に軟らかい（地震波の伝わる速が小さい）地層へ伝播する際に増幅される。通常は，地表に近づくに従って地層は相対的に軟らかくなるため，地中の固い岩盤を伝わってきた地震波は，いくつかの地層を通過して地表に到達するまでに順次増幅される。このような特性を地盤の増幅特性（サイト特性）といい，その増幅の程度は，速度構造（地震波の伝わる速さが異なる地層の並び）の影響を受ける（甲48，79頁，乙50，11～12頁）。

また，地震波の進む方向は，地震波の伝わる速さが異なる地層の境界面で変化することから（甲48，81頁），地盤の速度構造に特異な構造がある場

合は、局所的に地震波が集中する可能性が生じる。このため、地盤の増幅特性（サイト特性）を評価する上では、こうした特異な構造の有無を含めて、本件発電所敷地及び敷地周辺の地盤の速度構造を把握することが重要となる。

1 審被告は、このような速度構造を評価するために、地下200m程度までの浅部地盤及び地中の固い岩盤まで（地下4km程度まで）の深部地盤について、各々、調査を行った。

a 浅部地盤の速度構造に関する調査（解放基盤表面の設定）

1 審被告は、地表面近くの浅部地盤の速度構造を把握するため、ボーリング調査により地盤の特徴を調査した上で、P S 検層、試掘坑弾性波探査を実施した。その結果、敷地浅部にP波速度及びS波速度がそれぞれ約4.3km/s、約2.2km/sの硬質な岩盤が広がっていることを確認した（乙92、7～12頁）。この評価を受け、原子炉格納施設直下に解放基盤表面を設定した（乙182の1、添付書類六、6-5-6頁）。

その上で、反射法地震探査によって、本件発電所敷地の地下に、地層の極端な起伏等の地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造が認められないことを確認した（乙92、51、56、63頁）。

b 深部地盤の速度構造に関する調査

1 審被告は、地震波干渉法及び微動アレイ観測により、本件発電所敷地内や周辺地点において、常時存在する地面の小さな揺れ（常時微動）の観測を行い、その観測記録を解析して、深部までの地盤の速度構造を評価した。

c 本件発電所の地盤の速度構造について

これらの調査によって、本件発電所敷地及び敷地周辺の地盤の速度構造について精度良く把握するとともに、局所的に地震波の集中をもたらすような特異な速度構造がないことを確認した。

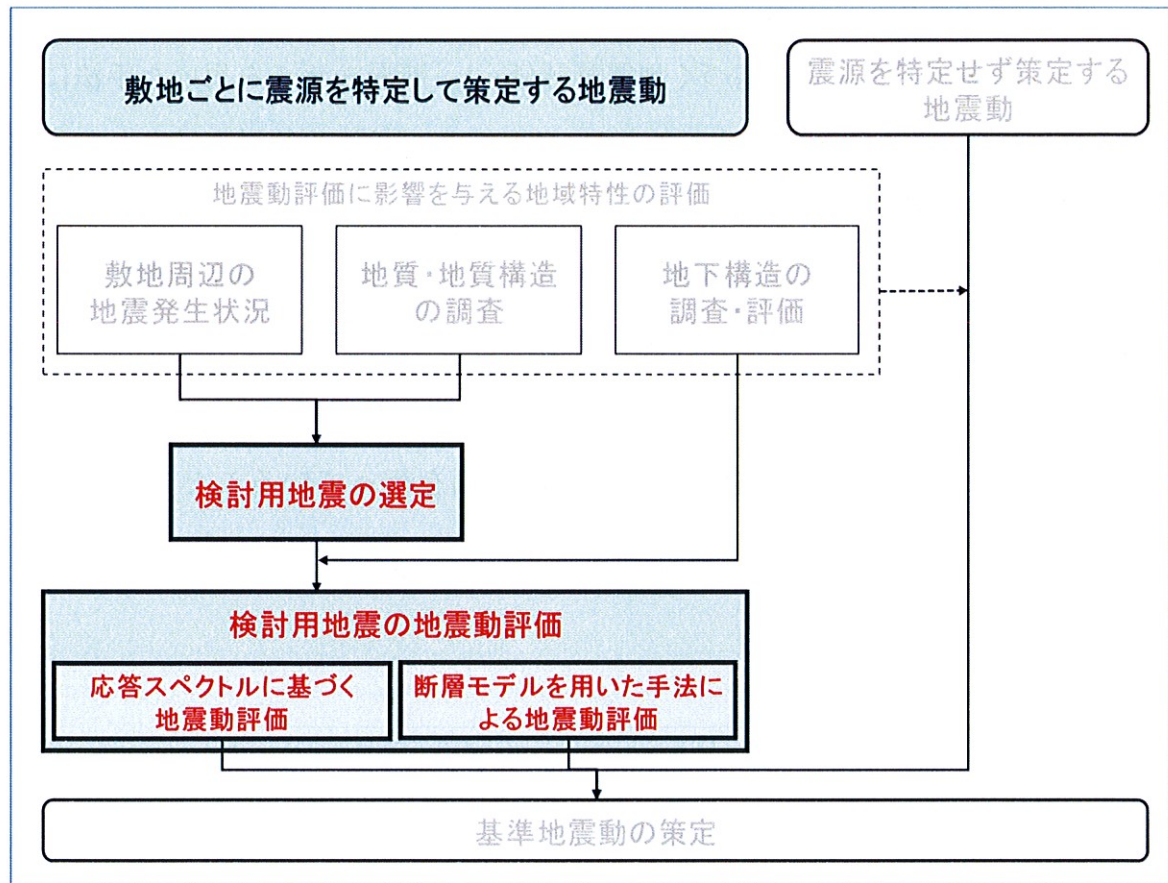
(以上(ウ)について、1審被告準備書面(36)88～102頁)

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1審被告が行った「震源として考慮する活断層」の評価や、本件発電所敷地及び敷地周辺の地下構造の評価に関して、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている(乙235, 11～16頁)。

(1審被告準備書面(36)102頁)

2 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価



1 審被告は、上記 1 で述べた本件発電所周辺の地域特性を踏まえ、検討用地震（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）を選定し、各検討用地震が発生した場合に本件発電所敷地で想定される地震動を評価するため、「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」を行った。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」は、実際には広がりをもった震源断層面から放出される地震波を、ある 1 点の震源から放出されるものと仮定し（点震源）、距離減衰式を用いて、地震の規模、評価地点までの距離等の諸元から地震動の応答スペクトルを求めて、地震動を評価するものである。

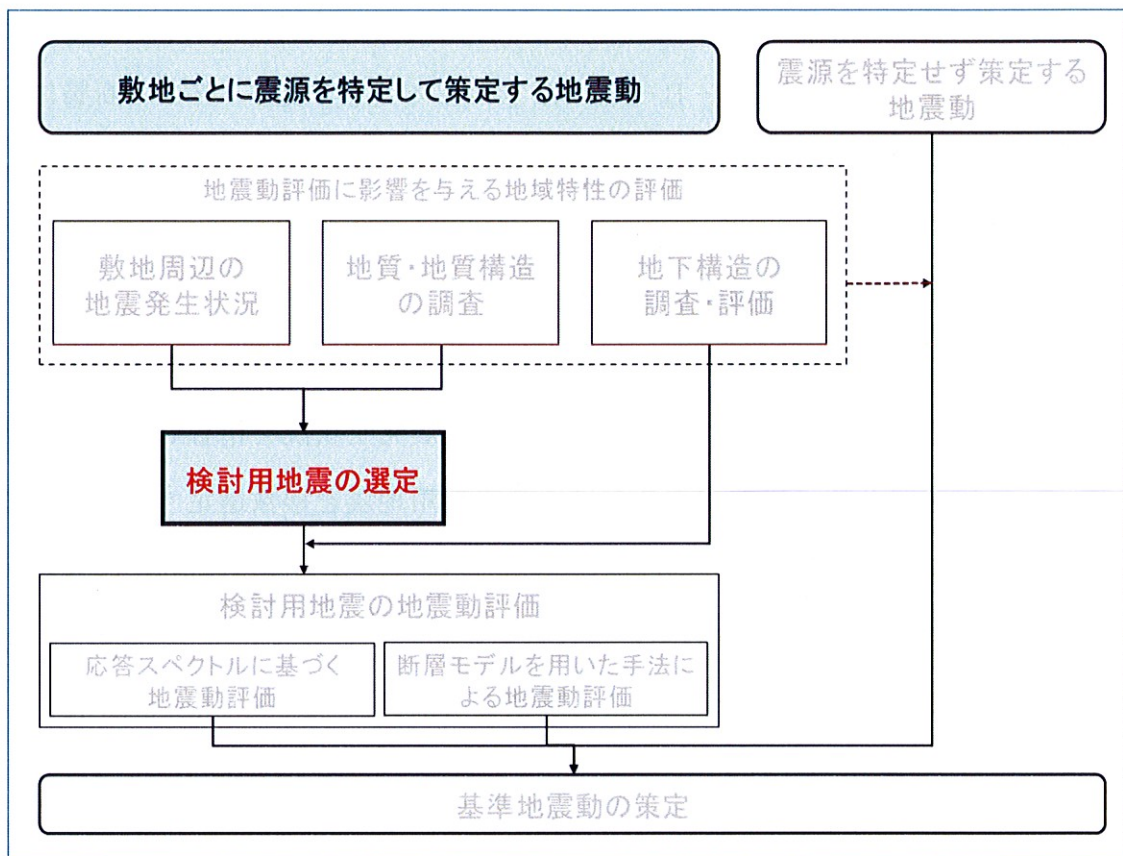
一方、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、震源となる断層（震源断層）をモデル化し、震源から本件発電所敷地までの地震波の伝播特性、本件

発電所敷地の地盤における地震波の増幅特性（サイト特性）を考慮して行う地震動評価である。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」と「断層モデルを用いた手法による地震動評価」とを組み合わせることで、それぞれの手法の特徴を活かした地震動評価を行うことができる。

以下では、検討用地震の選定（下記（１））並びに各検討用地震に係る「応答スペクトルに基づく地震動評価」（下記（２））及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」（下記（３））についてそれぞれ説明した上で、両評価においては十分に不確かさを考慮し、保守的に評価を行っていることを述べる（下記（４））。

(1) 検討用地震の選定



ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（「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」）にあたって、「内陸地殻内地震・・・について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定」することを求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号，乙65，126頁）。

イ 1 審被告の対応

1 審被告は，上記 1（1）（敷地周辺の地震発生状況の調査・評価）及び上記 1（2）（活断層の分布状況の調査・評価）において検討用地震の候補として抽出された27個の地震を対象に，地震の規模及び敷地までの距離に

基づいて敷地に与える影響を詳細に検討した。

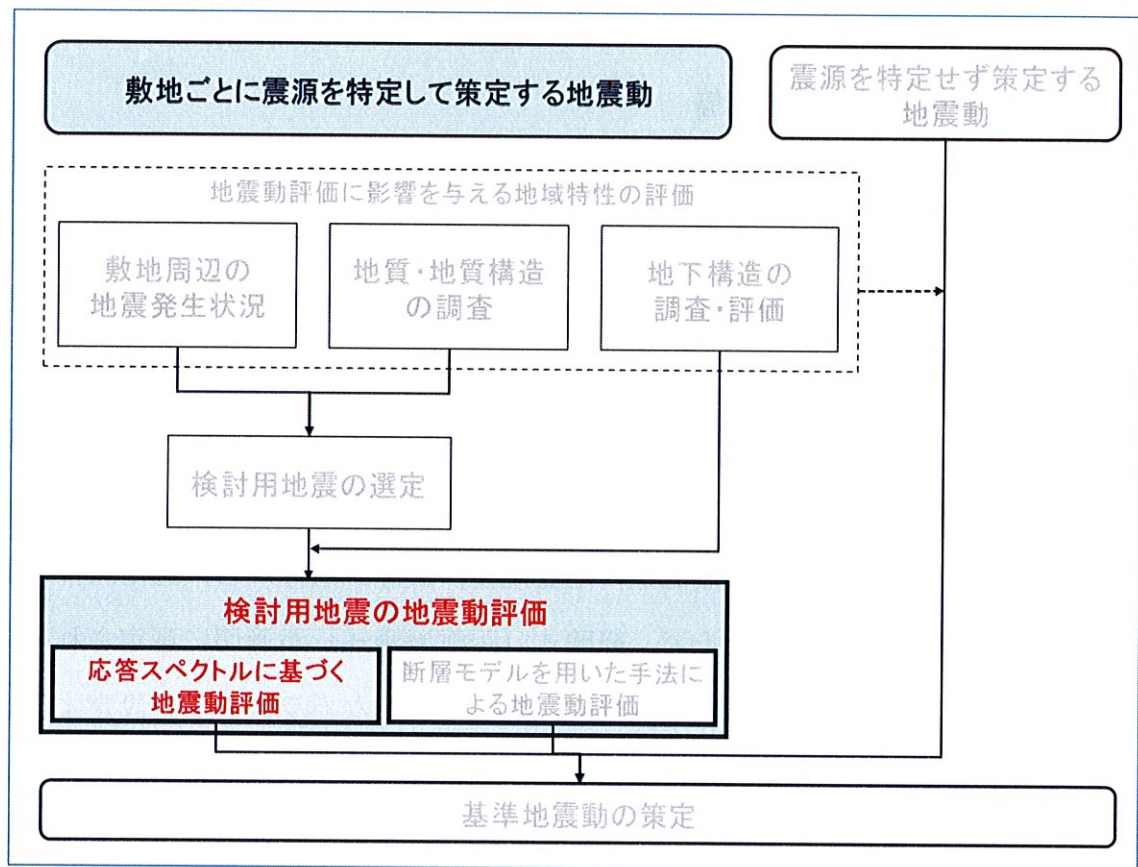
その結果、本件発電所敷地への影響が大きいと考えられる地震として、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震」及び「上林川断層による地震」の2つを、検討用地震として選定した。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告が行った本件発電所の検討用地震の選定に係る評価について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、既往の研究成果等を総合的に検討することにより検討用地震を複数選定するとともに、評価にあたっては複数の活断層の連動も考慮していることから、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている（乙235, 14～16頁）。

（以上（1）について、1 審被告準備書面（3 6）105～106頁）

(2) 「応答スペクトルに基づく地震動評価」について



「応答スペクトルに基づく地震動評価」は、距離減衰式に代表される、地震のマグニチュードと震源（又は震源断層）からの距離の関係で地震動特性を評価する手法である。ここで、「距離減衰」とは、地震の揺れ（震度の大きさ）と震源からの距離との関係を示したもので、地震が発生した場所から遠くなればなるほど、地震の揺れが弱くなることをいう。

「距離減衰式」とは、地震の規模及び震源からの距離と、地震動の大きさとの関係を式に表したもので、過去の多くの地震データの統計的処理によって経験的に得られるものである。地震の規模（マグニチュード）や、震源距離等を距離減衰式に入力すると、これらの入力に対応する地震動を計算することができる。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」においては、地震の規模を表すマグニチュード、震源距離を用いて応答スペクトルを求め、地域性を考慮した補正

をすることで、応答スペクトルが求められる。

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、「検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと」を求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号④ i），乙65，127～128頁）。

これを受けて、地震ガイドは、①経験式（距離減衰式）の選定について、「用いられている地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式（距離減衰式）が適切に選定されていること」及び「参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定する必要がある、併せて震源断層の広がりや不均質性・・・が適切に考慮されていること」を確認するとともに、②伝播特性及び地盤の増幅特性（サイト特性）の評価について、「参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性（サイト特性）の影響を考慮して適切に評価されていること」等を確認するとしている（I 3.3.1(1)，甲47，4頁）。

イ 1 審被告の対応

（ア）距離減衰式の選定

a 耐専式の選定

（a）1 審被告は、上記アの要求事項を踏まえ、「応答スペクトルに基づく地震動評価」において必要となる距離減衰式について、耐専式（甲118）を用いることとした。

（b）耐専式では、地震の規模（マグニチュード， M ）と等価震源距離（ X_{eq} ）が与えられると、評価地点の水平方向及び鉛直方向の地震動の応答

スペクトルが求められる。そして、この応答スペクトルに、評価地点の地盤のP波速度・S波速度を考慮して地盤増幅率を乗じることで、評価地点の岩盤の固さに応じた応答スペクトルに補正される。つまり、耐専式で地震動を評価する際には、評価地点の地域性を踏まえて地震動評価を行うことが予定されている。

(c) 地震の規模 (M) については、松田 (1975) (乙99) で提案されている地震のマグニチュード (M) と活断層長さ (L) との関係を表す経験式 (松田式) により、活断層 (震源断層) の長さから求めた。

(d) また、耐専式では、震源から敷地までの距離として等価震源距離を用いている。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 (点震源) から放出されるものと仮想することにより、等価震源距離という1つの数値の中で、震源断層面の広がりや不均質性 (アスペリティ分布) の効果をも考慮することができる。

b 耐専式の適用が不適当な場合の取扱い (各種の距離減衰式)

距離減衰式は、様々な観測地点で得られた多くの地震観測記録を回帰分析等によって統計的に処理するという経験的な手法によって作成されている。そのため、距離減衰式を用いる際には、その元となった地震観測記録群の範囲 (地震規模、震源からの距離等) を踏まえ、評価地点における地震動評価に用いることが適当かどうか (適用性) を確認した上で用いる必要がある。

耐専式については、その作成にあたって基礎とされた地震観測記録

群のほか、作成後、同式の適用性の確認に用いられた地震観測記録群もあるが、これらの記録群には、等価震源距離が「極近距離」（マグニチュード8なら25km，マグニチュード7なら12km等）よりも著しく短い場合の地震観測記録は含まれていない。また，等価震源距離が「極近距離」より著しく短い場合は，等価震源距離が短くなるにつれて，実際の地震動に比べて大きな評価結果が得られる傾向があるとされている。そのため，等価震源距離が著しく短い場合，耐専式を用いることが適当ではない場合がある。

本件発電所の検討用地震についていえば，上林川断層による地震（マグニチュード7.5）は，等価震源距離が30.2kmであり，耐専式における「極近距離」に比べて十分長い一方，F O－A～F O－B～熊川断層による地震（マグニチュード7.8）は，等価震源距離が11.0kmと，「極近距離」に比べて著しく短い。

そこで，1 審被告は，上林川断層による地震の地震動評価には耐専式を用いることとした。

また，F O－A～F O－B～熊川断層による地震の地震動評価については，耐専式を用いることは適当ではないと判断し，「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を重視することとした。耐専式以外の各種の距離減衰式によって求めた応答スペクトルは，あくまで「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の妥当性を検討するために用いるものとした。

（以上（ア）について，1 審被告準備書面（3 6）109～117頁）

（イ）距離減衰式等の信頼性

a 耐専式等の信頼性

耐専式は，日本電気協会の原子力発電耐震専門部会（耐専）で審議さ

れ、取りまとめられた式で、本件発電所敷地地盤と同様の岩盤上の20年間の地震記録（水平成分214個，上下成分107個）を統計的に分析することにより得られた算定式であり，平成11年に策定されて以降，同部会において，観測データを用いて適用性の検証・確認が継続的に行われている。また，旧独立行政法人原子力安全基盤機構が策定した，「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」においても，平成18年に発生した地震の観測記録と耐専式による評価結果との比較によってその適用性が確認され（乙96，5-41～5-42頁），さらに，東北地方太平洋沖地震等から得られた知見等を踏まえて改訂された，日本電気協会による最新の「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-2015）」（乙157）においても，耐専式は改訂されずに従前どおり適用されるものとされるなど，高い信頼性を有する地震動評価手法である。

1 審被告が用いた各種の距離減衰式についても，耐専式と同じく，多数の地震記録を回帰分析して得られた算定式であり，それらの多くは，耐専式以外の主な方法として，JEAG4601-2015（乙241）にも示される（90～92頁）など，いずれも信頼性を有する地震動評価手法である。

b 松田式の信頼性

松田式は，地震本部のレシピにおいて，地震の規模を求めるための関係式として引用されるなど（甲422，5頁，(d)），活断層と地震の規模との関係式として一般的に信頼性を有するものである。また，1 審被告は，松田式の元となった14地震について，最新の知見に基づいて見直されたマグニチュード（M）の値を基に改めて自ら検証を行っており，これら14地震のデータが松田式に良く整合していることを確認している。

（以上（イ）について，1 審被告準備書面（36）117～121頁）

(ウ) FO-A～FO-B～熊川断層の地震動の応答スペクトル

上記(ア) bで述べたとおり、FO-A～FO-B～熊川断層の地震については、耐専式ではなく、各種の距離減衰式を用いて応答スペクトルを求めた。その際、起こりうる不確かさについても適切に考慮するなどした。

a 基本ケース

1 審被告は、9個の距離減衰式(乙88, 65頁)のそれぞれに、震源から敷地までの距離、地震の規模等、距離減衰式ごとに必要となるパラメータを入力して、応答スペクトルを求めた。

(a) 震源から敷地までの距離については、断層の上端(地震発生層の上端)の深さ等を保守的に条件設定することで、距離が短くなり、ひいては地震動が大きくなるように設定した。

断層の上端(地震発生層の上端)の深さについては、上記1(3)イ(ア) cで述べたとおり、詳細な地下構造の調査結果から深さ4km程度であると評価していたが、原子力規制委員会における議論も踏まえ、より浅く(保守的に)深さ3kmと設定することで、震源断層面が発電所敷地により近づく設定とした(下端深さは18kmと設定し、これにより断層の幅は15kmとした)。

(b) 地震の規模については、断層の長さ及び断層の幅(地震発生層の厚さ)の評価結果をもとに、断層面積から設定した。

1 審被告は、断層の長さ及び幅について、起こりうる不確かさを最大限に織り込んで保守的に評価したことから(上記1(2)イ(ウ) c及び1(3)イ(ア))、それらをもとにした地震の規模も、保守的に大きな値を設定した(地震モーメント換算でいうと、FO-A～FO-B～熊川断層で $5.03 \times 10^{19} \text{N} \cdot \text{m}$)。

b 不確かさを考慮したケース（傾斜角75° ケース）

また、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層については、断層の傾きが90°（断層面が鉛直）であると評価されるが（上記1（3）イ（ア）b），周辺の逆断層の断層傾斜角を参考に震源断層面の傾斜角を75° に変えることで（不確かさを考慮），震源断層面と敷地との距離を近づける（地震動がより大きくなる）ケースを検討した。

c その他

1 審被告は、各種の距離減衰式が提案されている論文（乙88, 65頁を参照）において、当該距離減衰式の基礎とされた観測記録から導出された補正式が提案されている場合は、それを用いて地盤の固さを踏まえた補正を行うなどして、各種距離減衰式の諸元となった地盤の固さと本件発電所の地盤の固さの差異を適切に考慮した。

d 応答スペクトル

9 個の距離減衰式により、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の応答スペクトルを求めた上で（乙88, 93頁, 乙182の1, 添付書類六, 6-5-81~6-5-82頁），1 審被告は、これらの応答スペクトルを「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の妥当性の検討に用いた。

（以上（ウ）について，1 審被告準備書面（36）121~125頁）

（エ）上林川断層の地震動評価

1 審被告は、上林川断層による地震動について、耐専式を用いるにあたり、保守的な条件により設定した地震の規模と等価震源距離等のパラメータを耐専式に入力して、「応答スペクトルに基づく地震動評価」を行った。すなわち、耐専式を用いる際に必要となる、地震の規模（マグニチュード、

M) と等価震源距離 (X_{eq}) については、詳細な調査に基づいて断層の位置や大きさを適切に把握し、起こりうる不確かさを最大限に織り込んで、保守的な条件設定を行った。また、耐専式において、内陸地殻内地震に適用できるとして用意されている低減係数である内陸補正係数について、1 審被告は、より保守的に地震動を評価する観点から、この係数を用いないこととした。

a 地震の規模

地震の規模（マグニチュード，M）については、断層の長さから地震の規模を導き出す関係式（松田式）を用いて評価しているが、1 審被告は、この断層の長さについて、起こりうる不確かさを最大限に織り込んで保守的に評価した。すなわち、上林川断層による地震の規模は、文献等で記載されている活断層の長さを大幅に越える約39.5kmと評価したことで、求められたマグニチュードは7.5となった。

b 等価震源距離

等価震源距離についても、これが短くなり、ひいては地震動が大きくなるよう、断層の上端（地震発生層の上端）深さやアスペリティの配置、断層傾斜角等を保守的に条件設定した。

このうち、断層の上端（地震発生層の上端）深さについては、上記1（3）イ（ア）cで述べたとおり、既往の知見や詳細な地下構造の調査結果から深さ4kmと評価した。その後、原子力規制委員会における議論も踏まえ、より一層の保守的評価の観点から、深さ3kmと設定した（また、下端深さは18kmと設定し、これにより断層の幅は15kmとした）。

アスペリティ（震源断層面において周囲よりもすべり量が大きく強い揺れが生起される部分）の配置については、断層面の中央付近に設定す

ることが基本とされているが、保守的に評価する観点から、等価震源距離が短く（発電所敷地に近く）なるよう、本件発電所敷地に近い位置にアスペリティを配置した。

断層傾斜角については、上林川断層は、断層面がほぼ鉛直で地震時のずれ方向は水平方向が主となる「横ずれ断層」と評価し、断層傾斜角は鉛直（水平面から 90° 下向き）と評価した。

以上のような保守的な条件設定により、上林川断層の等価震源距離は30.2kmとなり、これらを耐専式での地震動評価に用いることとした。

c 内陸補正係数の不適用

内陸地殻内地震について耐専式を用いる場合には、短周期側を0.6倍にする内陸補正係数を乗じて補正する（小さくする）こととされているが（乙184, 47頁(5), 48頁附表1.1-1), 1 審被告は、あえてこの内陸補正係数を乗じないことで地震動を大きく見積もり、保守的な地震動評価を行った。

d その他

耐専式は、評価地点の地盤のP波速度・S波速度を考慮して地盤増幅率を乗じることで、評価地点の岩盤の固さに応じた応答スペクトルに補正されるようになっており、評価地点の地域性を踏まえて地震動評価を行うことが予定されている。

そこで、1 審被告は、伝播特性及び地盤の増幅特性（サイト特性）の評価結果（上記1（3）イ（イ）及び（ウ））から、耐専式により得られる評価結果の補正の必要性の有無を確認した。

まず、伝播特性のうち、影響の大きい幾何減衰には地域性がなく、内部減衰についても、Q値（岩石等の媒質に固有の値）は、本件発電所敷

地周辺を含む若狭湾付近において、既往の研究成果から50 f^{1.1}と、国内における平均的な値であったことから、耐専式で得られる評価結果を補正する必要がないことを確認した。

また、地盤の増幅特性（サイト特性）についても、詳細な調査に基づいて、本件発電所敷地の解放基盤表面のP波速度及びS波速度をそれぞれ約4.3km/s、約2.2km/sと評価するとともに、地震波の局所的な集中を生じさせるような特異な速度構造がなく、耐専式で得られる評価結果を補正する必要がないことを確認した。

e 地震動評価結果

以上の地震動評価結果（応答スペクトル）を基に策定した基準地震動については、下記4で述べる。

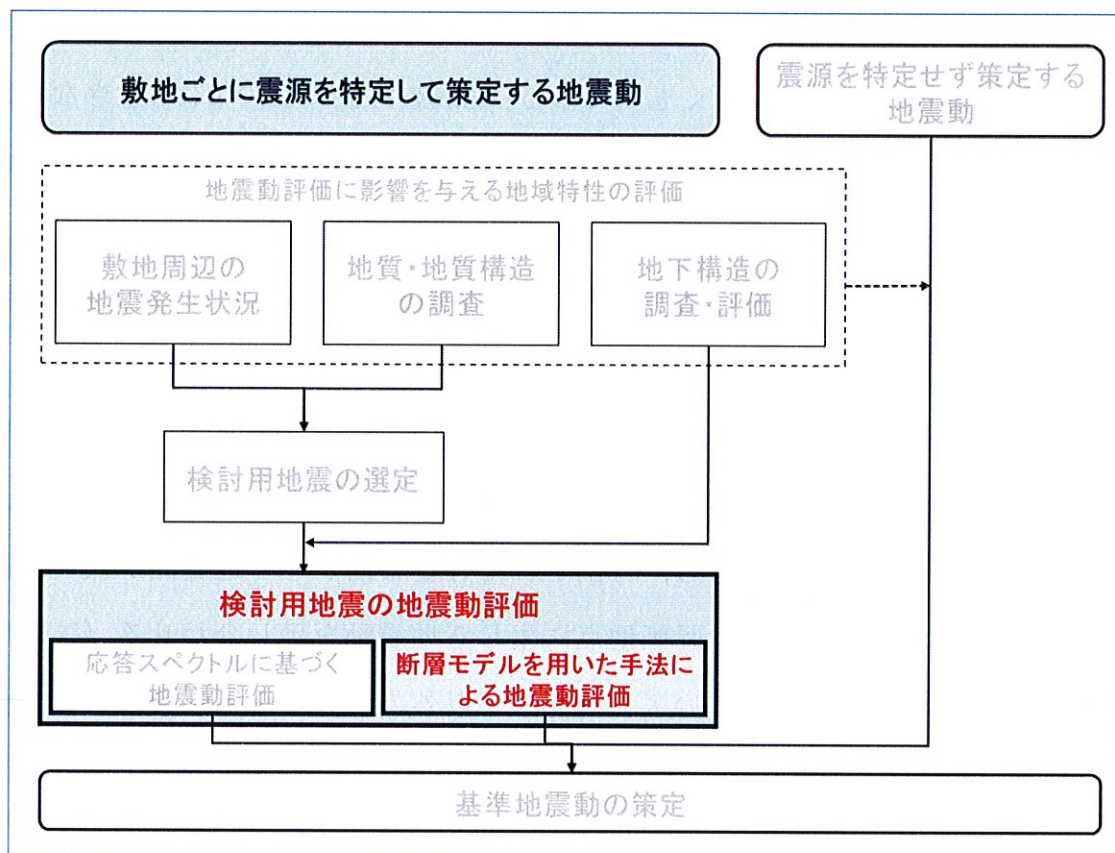
（以上（エ）について、1審被告準備書面（36）125～133頁）

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1審被告が行った本件発電所の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（本項の「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び下記（3）の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」）について、検討用地震として選定した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に係る評価が、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている（乙235、16～18頁）。

（1審被告準備書面（36）133～134頁）

(3) 「断層モデルを用いた手法による地震動評価」について



「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、震源断層面を設定し、その震源断層面にアスペリティを配置し、ある一点の破壊開始点から、これが次第に破壊し、揺れが伝わっていく様子を解析することにより地震動を計算する評価手法である。

上記(2)の「応答スペクトルに基づく地震動評価」は、過去の多くの地震データを基にしたもので、少ないパラメータ(地震規模、震源距離等)で地震動を評価できる手法である。一方で、実際の断層は面であり、断層面は均質ではなく、また、地震のメカニズムも複雑である。

すなわち、地震とは、プレートの動きによって蓄積されたひずみが限界を超えたときに、断層がずれ動く現象であり、ずれ動く面のことを震源断層面という。また、震源断層面は均質ではなく、断層面上で通常は強く固着していて、ずれ動く際に周囲に比べて特にすべり量が大きく強い地震波を出す領域があ

り、これをアスペリティという。そして、震源断層は、同時に震源断層面の全範囲が破壊されるのではなく、破壊が始まった断層が地震波を発し、次第に破壊の範囲が広がっていくものである。地震動評価においては、大きな地震は、小さな地震が次々に発生してそれぞれの揺れが合わさったものと見なすことができる。

「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、このような地震の発生メカニズムを反映した手法であり、具体的には、①震源断層面を設定（アスペリティの配置を含む）し、細かい小断層（要素面）に分割する、②ある特定の要素面から破壊が始まるものとして破壊開始点を設定する、③破壊開始点から破壊が各要素面に伝播し、分割された各要素面からの地震波が次々に評価地点に伝わることにより評価地点に生じる地震動を足し合わせる（この時アスペリティからの地震波はアスペリティ以外の部分からの地震波よりも強いものとなる）、④足し合わせの結果、評価地点での地震動が求められる。

ア 設置許可基準規則等

「断層モデルを用いた手法による地震動評価」について、設置許可基準規則解釈は、「検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと」を求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号④ii）、乙65、128頁）。

これを受けて、地震ガイドは、まず、震源モデルの設定について、「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『震源断層を特定した地震の強震動予測手法』（引用者注：「レシピ」（甲422）のことである）等の最新の研究成果を考慮し設定されていること」、「アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていること」、「根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されている」こと、「アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、

新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていること」を確認するとしている（Ⅰ3.3.2(4)①，甲47，4～5頁）。

また，地震動計算において統計的グリーン関数法等を用いる場合について，「震源から評価地点までの地震波の伝播特性，地震基盤からの増幅特性が地盤調査結果等に基づき評価されていること」を確認するとしている（Ⅰ3.3.2(4)③1，甲47，5頁）。

イ 1 審被告の対応

（ア）1 審被告の評価手法の概要

1 審被告は，上記アの要求事項を踏まえ，本件発電所について「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行った。

すなわち，1 審被告は，まず，地震ガイド（甲47）に例示された地震本部のレシピ（甲422）等を参照するなどして，検討用地震ごとに，十分に不確かさを考慮して，震源断層パラメータを設定し，震源断層をモデル化した（下記（イ））。このレシピ（甲422）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いる一連の地震動評価手法であるが，実際の地震動を精度良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（甲47，4～5頁，乙50，50頁等）。

また，「断層モデルを用いた手法による地震動評価」では，震源断層面上の各要素面からの地震波が次々に評価地点に伝わることにより評価地点に生じる地震動を評価することに鑑みて，震源断層面から評価地点地下の地震基盤までの伝播特性と，地震基盤から評価地点（の解放基盤表面）までの増幅特性（サイト特性）を評価した（下記（ウ））。

その上で，震源断層パラメータと，伝播特性及び地盤の増幅特性（サイト特性）の評価結果を前提として，統計的グリーン関数法等を用いて，地震動評価を行った。

(1 審被告準備書面 (36) 138~140頁)

(イ) 震源断層のモデル化 (震源断層パラメータの設定)

1 審被告は、震源断層をモデル化するにあたり、レシピ等を参照するなどして、保守的な条件設定によって震源断層パラメータを設定した。その際、一部のパラメータについては、すでに保守的である条件設定(「基本ケース」)に加えて、更に保守的な「不確かさを考慮したケース」も設定した。以下では、主要な震源断層パラメータを抜粋して説明する。

- a 震源断層面積 (S) については、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層長さを63.4km (3連動)、上林川断層の断層長さを39.5kmと設定し、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層及び上林川断層のいずれについても、地震発生層の上端深さを3kmとすることで断層の幅を15kmと設定した。その結果、震源断層面積は、保守的な条件設定をしない場合と比べて大きくなり、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層は 951km^2 、上林川断層は 592.5km^2 となった(基本ケース)。
- b 地震モーメント (M_0) については、震源断層面積から、入倉・三宅式を用いて求めたが、上記 a のとおり、震源断層面積が保守的に大きな値となった結果、地震モーメントも大きな値となり、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層については $5.03 \times 10^{19}\text{N}\cdot\text{m}$ 、上林川断層については $1.95 \times 10^{19}\text{N}\cdot\text{m}$ となった(基本ケース)。
- c 短周期レベル (A) については、地震モーメントから、壇ほか (2001) で提案されている関係式を用いて求めたが、上記 b のとおり、地震モーメントが保守的に大きな値となった結果、短周期レベルも大きな値となった(基本ケース)。

また、新潟県中越沖地震の短周期レベルが平均的な短周期レベルの1.5倍であったとの新たな知見を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5

倍とするケースも設定した（不確かさを考慮したケース）。

- d 破壊伝播速度（ V_r ）については、標準的には地震発生層のS波速度 β の0.72倍（ 0.72β ）とされており、本件発電所の地震動評価においても 0.72β としている（基本ケース）。

また、破壊伝播速度が大きくなると、断層の破壊が震源断層面上でより速く広がるため、より短い時間に多くの地震波が敷地に到達することとなり、敷地での地震動も一般的には大きくなる。そこで、既往の研究による、過去の地震における破壊伝播速度の不確かさも考慮して、 β の0.87倍（ 0.87β ）とするケースも設定した（不確かさを考慮したケース）。

- e アスペリティについては、本件発電所敷地に近い位置で、かつ断層の上端に配置することでより大きな地震動を想定した（基本ケース）。

また、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層については、原子力規制委員会における議論も踏まえ、アスペリティを一塊に寄せ集め、正方形又は長方形にしたケースも設定することとした（不確かさを考慮したケース）。

- f 破壊開始点については、地震の発生前に位置を予測することが難しいとされており、地震動の評価地点（発電所敷地）から見て、遠い方から近い方に破壊が進行していく場合に評価地点での地震動が大きくなるとされている。そのため、基本ケースと不確かさを考慮したケースのいずれにおいても、断層の端やアスペリティの端といった本件発電所敷地から遠い位置等、複数の位置に破壊開始点を設定した。

- g 断層傾斜角及びすべり角については、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層及び上林川断層のいずれも、断層傾斜角は鉛直（水平面から 90° 下向き）とし、すべり角は水平（F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層は 0° ，上林川断層は 180° ）とした（基本ケース）。

また、特に震源断層が発電所敷地に近い場合には、断層傾斜角及びすべり角の不確かさが発電所敷地での地震動に影響する可能性があるこ

とから、本件発電所敷地に近いF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層について、断層傾斜角を水平面から75° 下向きにしたケース、すべり角を30° 上向きにしたケースを設定した（不確かさを考慮したケース）。

h 上記のとおり、1 審被告は、震源断層パラメータを十分に保守的に設定して、震源断層をモデル化した。

（以上（イ）について、1 審被告準備書面（3 6）140～161頁）

（ウ）地震波の伝播特性、地盤の増幅特性（サイト特性）の評価

1 審被告は、地震動計算をするにあたって、地震波の伝播特性、地盤の増幅特性（サイト特性）を適切に評価しているが、伝播特性の大きな部分を占める幾何減衰について、詳細な調査により評価した震源断層の位置に基づき敷地との距離から評価するとともに、内部減衰について、本件発電所敷地周辺を含む若狭湾付近についての既往の文献（研究成果）をもとに、 Q 値を $50f^{1.1}$ と設定したこと、また、地盤の増幅特性（サイト特性）について、局所的に地震波の集中をもたらすような特異な構造が見られないことは上記1（3）イ（イ）及び（ウ）のとおりである。

（1 審被告準備書面（3 6）161頁）

（エ）地震動評価

1 審被告は、上記のとおり震源断層をモデル化し、地震波の伝播特性と地盤の増幅特性（サイト特性）を設定した上で、統計的グリーン関数法等を用いて、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行った。

震源断層パラメータについて様々な不確かさを考慮することとした結果、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震については、64ものケースを設定して保守的に評価した。上林川断層による地震についても、18のケースを設定して評価した。

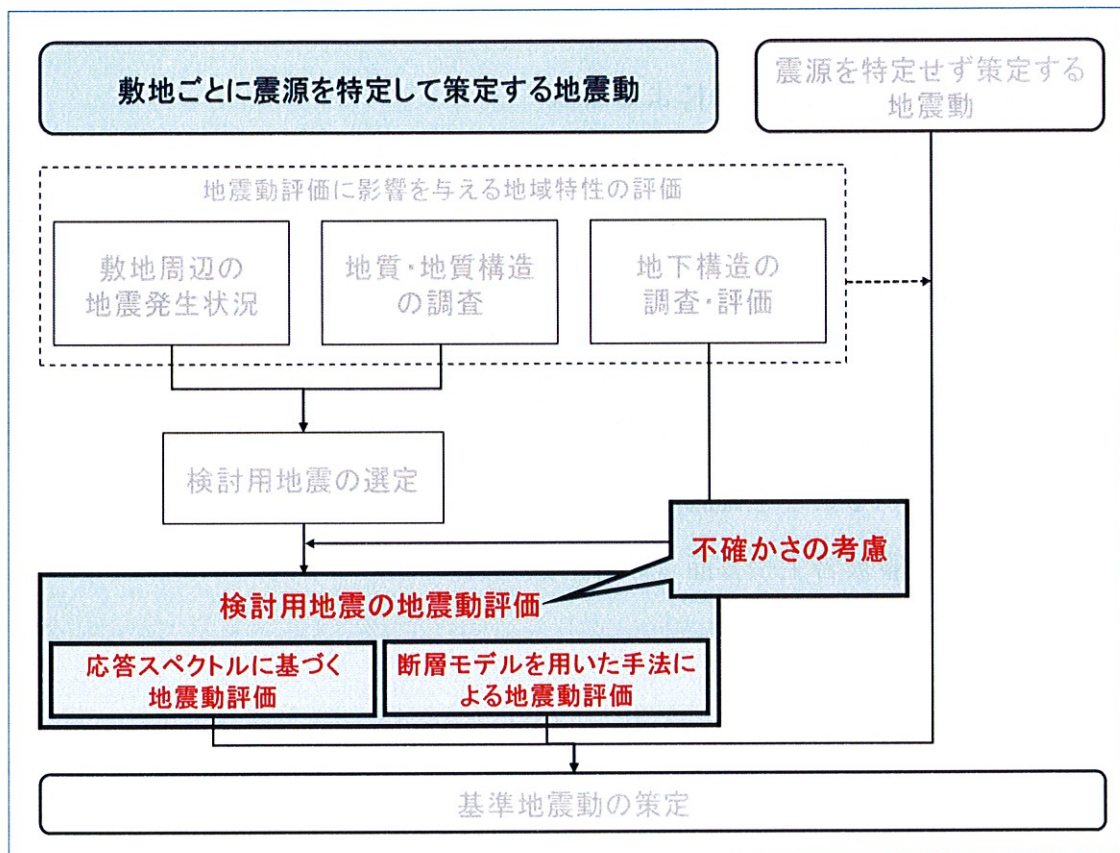
(1 審被告準備書面 (3 6) 162～165頁)

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告が行った本件発電所の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（上記（2）の「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び本項の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」）について、検討用地震として選定した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に係る評価が、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている（乙235, 16～18頁）。

(1 審被告主張書面 (3 6) 165頁)。

(4) 不確かさの考慮に関する補足説明



上記（２）及び（３）で述べたとおり，各検討用地震に係る「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」において，１審被告は，十分に不確かさを考慮して保守的に評価を行っている。

以下では，両評価での不確かさの考慮について，改めて具体的に説明する。

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は，「基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ，地震発生層の上端深さ・下端深さ，断層傾斜角，アスペリティの位置・大きさ，応力降下量，破壊開始点等の不確かさ，並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ）については，敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で，必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用

いて考慮すること」を求めている（同規則解釈別記2第4条5項2号⑤，乙65，128頁）。

これを受けて，地震ガイドは，不確かさの考慮について，「アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり，震源モデルの不確かさとして適切に評価されていること」，「震源特性（震源モデル），伝播特性（地殻・上部マントル構造），サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため，これらの不確かさ要因を偶然的な不確かさと認識論的不確かさに分類して，分析が適切になされていること」等を確認としている（I 3.3.3(2)，甲47，6～7頁）。

イ 1 審被告の対応

（ア）不確かさの考慮の基本的な考え方

- a 1 審被告は，基準地震動の策定にあたって，地震の「標準的・平均的な姿」の分析結果から構築された，信頼性のある関係式や手法を用いているところ，地震等の自然現象にばらつきがあることから，これを本件発電所敷地で適用するにあたっては，詳細な調査結果を踏まえ，敷地周辺の地域性を把握し，起こりうる不確かさを考慮した上で，十分に保守的な条件設定により基準地震動を策定しており，これにより自然現象のばらつきに対応している。
- b 1 審被告は，上記アの要求事項を踏まえ，「応答スペクトルに基づく地震動評価」で用いた耐専式及び各種の距離減衰式と，「断層モデルを用いた手法による地震動評価」で参照したレシピにおける，地震動評価に大きな影響を与え得るパラメータについて不確かさを考慮し，それぞれ，以下のとおり評価を行った（下記（イ）から（エ））。

なお，1 審被告は，基準地震動の策定にあたって，各検討用地震の地震動評価における「基本ケース」を設定しているが，そもそも，この「基

本ケース」自体，地震動評価において設定すべき各種パラメータについて，詳細な調査に基づき，不確かさを考慮して保守的な条件を設定している。そして，これに加えて，「不確かさを考慮したケース」も設定しているところ，同ケースは，各種パラメータについて（場合によっては科学的・専門技術的知見から合理的に考慮できる範囲を超えて），更に不確かさを考慮して保守的に設定したものである。

（イ）「応答スペクトルに基づく地震動評価」における不確かさの考慮

上記（２）イ（ウ）及び（エ）で述べたとおり，１審被告は，保守的な条件で，断層の長さ，地震発生層の上端深さ，アスペリティの位置を設定し（基本ケース），更に，F O - A ～ F O - B ～熊川断層については，断層傾斜角について，不確かさを考慮したケースを設定した（不確かさを考慮したケース）。

（ウ）「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における不確かさの考慮

上記（３）イ（イ）で述べたとおり，１審被告は，保守的な条件で，断層の長さ，地震発生層の上端深さ・下端深さ（断層の幅）を設定しており，断層の長さや幅をこのように保守的に設定したことで，地震モーメント，応力降下量（短周期の地震動レベル）等も保守的な値となっている。また，アスペリティの位置，破壊開始点の位置についても，保守的な条件で設定した（基本ケース）。

更に，短周期の地震動レベル，断層傾斜角，アスペリティの位置，破壊開始点の位置，すべり角，破壊伝播速度について，不確かさを考慮したケースを設定した（不確かさを考慮したケース）。その際，断層傾斜角，短周期の地震動レベル，すべり角，破壊伝播速度については，それぞれ独立して不確かさを考慮することとした。これらのパラメータは，その性質上，

事前の詳細な調査や、地震に関する過去のデータによる経験則等から地震発生前におおよそ把握できるもの（認識論的な不確かさ）であるが、上記のとおり、各パラメータについて相当な保守性を持たせた値、場合によっては科学的・専門技術的知見から合理的に考慮できる範囲を超えた値を設定して不確かさの考慮を行っているため、これらの複数のパラメータが同時に基本ケースを超えて大きな値になることは考えにくいことから、それぞれ独立して考慮することとしたものである。

これに対し、アスペリティの位置、破壊開始点の位置については、性質上、地震発生後の分析等により初めて把握できるものであり、地震発生前の把握が困難（事前の詳細な調査等からは特定が困難）なもの（偶然的な不確かさ）であることから、不確かさを重畳させて考慮することとした。

（エ）不確かさの組合せに関する追加検討

さらに、1 審被告は、検討用地震のうち、F O - A ～ F O - B ～熊川断層による地震については、本件発電所敷地近傍における長い断層による地震であることに鑑み、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」にあたって、上記にとどまらず、更に不確かさを重畳させたケースを追加的に考慮することとした。具体的には、短周期の地震動レベルと破壊伝播速度について、不確かさを重畳させた場合の地震動評価を行うこととした。

これは、上記の各パラメータのうち、断層傾斜角とすべり角は、地質調査の結果等から相対的に不確かさは小さい（したがって重畳させる必要性は小さい）と考えられること、一方、破壊伝播速度については、短周期側の地震動への影響は断層傾斜角やすべり角と同程度であるものの、長周期側の地震動に最も大きな影響を及ぼすパラメータであることから、この破壊伝播速度を、短周期の地震動レベルと重畳させて考慮すること

としたものである（アスペリティ配置と破壊開始点については、上記（ウ）と同様に、ここでも重畳させて検討する）。

なお、短周期の地震動レベルについては、①F O－A～F O－B～熊川断層は横ずれ断層である一方、新潟県中越沖地震の震源断層は逆断層であること、②逆断層型の地震の短周期領域での地震動レベルは、横ずれ断層型の地震に比して1.2倍程度と評価されている等の知見があることから、新潟県中越沖地震を踏まえて考慮した「1.5倍」を1.2で除して、短周期の地震動レベルを1.25倍として再設定することとした。

（オ）小括

以上述べたとおり、本件発電所の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価では、保守的な地震動評価となるよう、不確かさを適切に考慮している。この不確かさの考慮が科学的合理性を有していることは、下記5で述べるとおり、本件発電所の基準地震動に対する年超過確率が $10^{-4} \sim 10^{-5}$ /年程度（乙155, 161頁）と極めて低いことにも表れている。

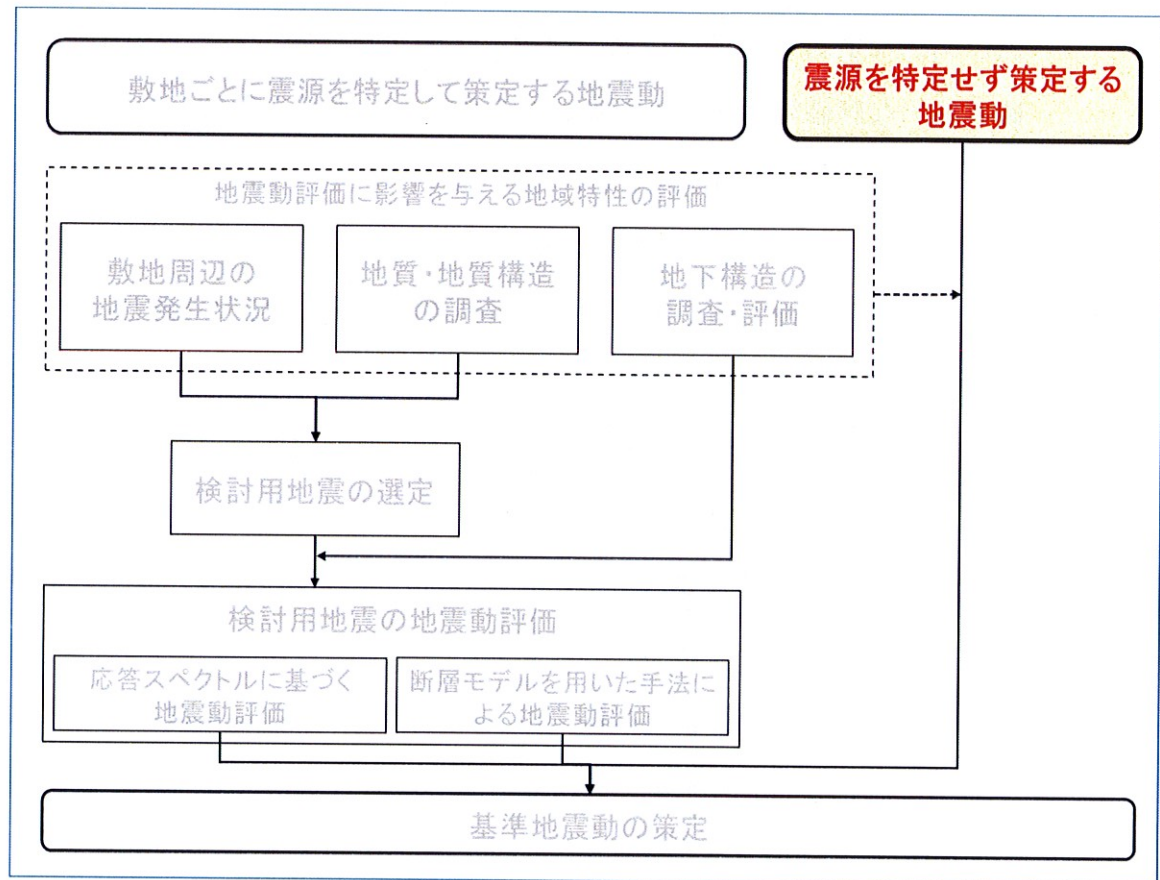
ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会では、平成29年4月26日の第6回会議において、本件発電所の地震動評価においては、基本ケースの設定の段階から保守性が考慮され、適切な地震動評価が行われているとしている。

そして、1審被告が行った本件発電所の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（上記（2）「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び上記（3）「断層モデルを用いた手法による地震動評価」）について、不確かさを考慮して地震動評価を行っていることから、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている（乙235, 16～18頁）。

（以上（4）について、1審被告準備書面（36）166～174頁）

3 「震源を特定せず策定する地震動」の評価



「震源を特定せず策定する地震動」は、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できるとは言い切れないとの観点から策定するものである。

(1) 設置許可基準規則等

ア 設置許可基準規則解釈は、「震源を特定せず策定する地震動」について、「震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定すること」、また、「策定された基準地震動の妥当性については、申請時における最

新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認すること」、「その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率論的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価を参考とすること」等を求めている（同規則解釈別記2第4条5項3号，乙65，128～129頁）。

これを受けて、地震ガイドは、観測記録の収集に関して、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」と「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」を対象とすることとして、収集対象となる16の内陸地殻内地震を例示している（I 4.2.1，甲47，7～8頁）。

イ 上記の新規制基準の要求事項が設けられた経緯について、原子力規制委員会は、以下のとおりであるとしている。

（ア）昭和56年耐震設計審査指針では、「基準地震動 S_2 には直下地震によるものもこれに含む」と規定され、その直下地震の規模（ $M=6.5$ ）が規定されていた。

その後、平成18年耐震設計審査指針においては、①活断層の評価技術の発展による詳細な活断層評価を前提とし、その詳細な調査によっても震源を事前に特定できないと判断した地震により観測された硬質岩盤上の観測記録が蓄積されたこと、②地震規模ではなく地震動を規定することや、地震動強さの設定に際し、観測記録の選定の考え方を規定することにより、要求事項のより一層の明確化を図ること、③申請時点における最新の知見の適切な取り入れを予め要求することという観点から、昭和56年耐震設計審査指針における「直下地震」の規定が、「震源を特定せず策定する地震動」に置き換えられた。

このように、「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地周辺の状況等を十分に考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れ

ないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果に関わらず、全ての申請において共通的に考慮すべき地震動との位置づけで規定された。

(以上について、乙113, 225～226頁)

なお、上記の改訂は、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)等の震源過程の研究により、アスペリティが浅いときには地表地震断層が出現するが、アスペリティが深いときには地表地震断層が出現しないとの新たな知見が得られており、活断層を事前に特定できるかどうかを「地震」の規模で規定するのは問題がある、との指摘がなされたことによるものとされている(乙93, 25～26頁)。

(イ) 新規制基準においては、上記の平成18年耐震設計審査指針で規定されていた考え方を踏襲し、上記アのとおり、策定方針を明確化した(乙113, 226頁)。

この点、原子力規制委員会は、『震源を特定せず策定する地震動』の策定に当たっては、・・・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・・・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94, 9頁)としている。

(2) 1 審被告の対応

本件発電所においては、敷地近くにF O - A ～ F O - B ～熊川断層という長い活断層が存在し、当該断層について、十分に保守的な条件設定をして地震動評価を行っているため、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動が支配的な地位を占めており、震源を特定せず策定する地震動が寄与する度合いは小さいところ、1 審被告は、上記(1)の要求事項を踏まえ、「震源を特定せず策定する地震動」の評価を行った。

ア 加藤ほか（2004）による応答スペクトルの採用

加藤ほか（2004）（甲122）では、日本や米国のカリフォルニアで発生した内陸地殻内地震を対象に、文献調査、空中写真判読によるリニアメント調査、地表踏査等の詳細な地質学的調査によってもなお、震源位置と地震規模を前もって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（甲122，65頁）。

本件発電所敷地の解放基盤表面はS波速度2.2km/sであるところ、加藤ほか（2004）では、S波速度2.2km/s以上の地盤について「地震基盤」の応答スペクトルが設定されていることから、1審被告はこの応答スペクトルを採用した。

イ 地震ガイドに例示されている地震についての検討

（ア）次に、1審被告は、地震ガイドに例示されている地震について検討した。

地震ガイドに例示された16地震（甲47，8頁の表-1，乙182の1，添付書類六，6-5-45頁）は、兵庫県南部地震を契機として強震動観測網が整備されて以降に国内で発生した内陸地殻内地震から、原子力規制委員会及び多数の専門家による検討の結果、最新の科学的・技術的知見に照らして、「震源を特定せず策定する地震動」において考慮すべき地震として選定されたものである。

1審被告は、地震ガイドに示された「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」と「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」の区別に従い、M_w6.5以上の2地震とM_w6.5未満の14地震とに分けて検討を行った。

（イ）まず、M_w6.5以上の地震として、地震ガイドは、平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震（以下、「岩手・宮城内陸地震」という）と鳥取県西

部地震を示している。

岩手・宮城内陸地震の震源域近傍は、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域であり、活断層を発見しづらくなるが、本件発電所敷地周辺はそのような（軟岩等が広く分布するような）地域ではない。このように、岩手・宮城内陸地震の震源域近傍等と本件発電所敷地周辺では地質学的背景が異なることから、1 審被告は同地震の観測記録を収集対象外（本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の評価においては採用しない）とした。

鳥取県西部地震の震源周辺は、活断層の分布密度が低く、活動度も低い、活断層が未成熟な地域であって、過去に地震を発生させた断層の痕跡が地表面に残りにくいという、本件発電所敷地周辺では見られない特徴があった。このため、本件発電所敷地周辺において、鳥取県西部地震と同規模の地震を発生させる活断層を事前に見出せないことは考えにくいと評価できるところであったが、原子力規制委員会における議論も踏まえ、1 審被告は、鳥取県西部地震の観測記録を採用し、複数の観測記録のうち震源近傍に位置する賀祥ダムでの地震動の観測記録を用いることとした。

なお、上記（1）で述べたとおり、設置許可基準規則解釈では、観測記録をもとに、「敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定」することが求められている。この点、本件発電所敷地の解放基盤表面（S波速度2.2km/s）は、賀祥ダムが設置されている地盤（S波速度1.2～1.3km/s）に比べて地震波の伝播速度が速く、固い地盤であるため、同様の地震が発生した場合、本件発電所敷地の解放基盤表面で想定される揺れは、賀祥ダムでの観測記録よりも小さい揺れになると考えられるが、1 審被告は、保守的な評価の観点から、賀祥ダムにおける観測記録について、地盤の特性による補正（小さくする）等を行わずに、観測記録をそのまま用いて応答スペクトルを設定した。

(ウ) 次に、 $M_w 6.5$ 未満の14地震については、これらの地震の震源近傍における観測記録のうち、地盤が著しく軟らかいと考えられる地盤上の記録を除外した95の観測記録を抽出し、これらの観測記録のうち、加藤ほか(2004)の応答スペクトルとの比較において特に影響が大きいと考えられ、かつ、観測点において地下の岩盤面(基盤面)における地震動を推定するために必要な精度の高い地盤情報が得られている、北海道留萌支庁南部地震の記録を採用した。

北海道留萌支庁南部地震では、震源近傍の比較的軟弱な地盤の地表面上に地震計が設置されたHKD020(港町観測点)における観測記録が存在するところ、佐藤ほか(2013)(乙95)では、同観測点における十分なボーリング調査やP S検層の結果をもとに、同観測点の基盤面(S波速度938m/s)における地震動の推定がなされており(最大加速度は、水平方向585ガル、鉛直方向296ガル)、1審被告は、この推定された地震動を採用することとした。

ここで、本件発電所敷地の解放基盤表面(S波速度2.2km/s)は、HKD020(港町観測点)の基盤面(S波速度938m/s)に比べて地震波の伝播速度が速く、固い地盤であるため、同様の地震が発生した場合、本件発電所敷地の解放基盤表面で想定される揺れは、このHKD020(港町観測点)での観測記録よりも小さい揺れになると考えられるが、1審被告は、より保守的な評価の観点から、HKD020(港町観測点)の基盤面において推定された地震動を、地盤の特性により補正(小さくする)等することなく採用した。その上で、HKD020(港町観測点)の地下構造(地震波の減衰)についての不確かさを考慮して、基盤面から地表までの間の減衰をより大きく、すなわち基盤面における地震動をより大きく評価し(最大加速度は、水平方向609ガル、鉛直方向306ガルとした)、さらに、この地震動の評価結果を保守的により大きく(最大加速度を、水平方向を609ガルから620ガルに、鉛直方

向306ガルから320ガルに)して、本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」として評価し、応答スペクトルを設定した。

(エ) 以上のとおり、鳥取県西部地震及び北海道留萌支庁南部地震の観測記録から、応答スペクトルを設定した。

(3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告による本件発電所の「震源を特定せず策定する地震動」の評価について、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精査し、各種の不確かさ及び敷地の地盤物性を考慮して策定していることから、設置許可基準規則解釈別記2に適合していることを確認したとしている(乙235, 19～20頁)。

(以上3について、1 審被告準備書面(36) 175～188頁)

4 本件発電所における基準地震動の策定

1 審被告は、上記2「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び上記3「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果を総合し、本件発電所の基準地震動（ $S_s - 1 \sim S_s - 19$ ）を策定した。策定した地震動の最大加速度は、水平方向が基準地震動 $S_s - 4$ の856ガル、鉛直方向が基準地震動 $S_s - 14$ の613ガルである。

（1 審被告主張書面（36）189～196頁）

5 基準地震動の年超過確率

1 審被告は、詳細な調査等に基づき、十分に不確かさを考慮した保守的な条件設定の下で地震動評価を行っていることから、策定された基準地震動は、本件発電所に到来し得る概ね最大の地震動を考慮できしており、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。しかし、基準地震動を超える地震動が発生する可能性について、確率論的な観点から定量的に確認するため、1 審被告は、本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照した。

（1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握することとしている（同規則解釈別記2第4条5項4号，乙65，129頁）。

また、地震ガイドは、超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認すること等として、一様ハザードスペクトルの作成について、日本原子力学会の「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評

価実施基準：2007」（以下、「実施基準」という）を例示している（I 6.1及び6.2，甲47，9～11頁）。

（２） １ 審被告の対応

ア １ 審被告は，確率論的な考え方（解析条件の不確かさや地震動のばらつきも考慮して，ある大きさの地震動がどのくらいの頻度で起こりうるかを評価するとの考え方）から一様ハザードスペクトルを作成し，基準地震動の応答スペクトルと比較することにより，基準地震動の策定とは異なる視点から評価するとの目的で，本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照した。

この点，原子力規制委員会も，設置許可基準規則及び同規則解釈（乙65）についてのパブリックコメントにおいて，「本規則（引用者注：設置許可基準規則）及び解釈案では，「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」については，それぞれが対応する超過確率を参照し，それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。」としていますが，これにより策定されたそれぞれの地震動に必要な震源や不確かさが適切に考慮されていること等について，ハザード評価の観点からも明確化することが可能となります」（乙143，65～66頁）としており，基準地震動の年超過確率は，策定された基準地震動を異なる観点から確認するために参照するものであることを明らかにしている。

イ １ 審被告は，上記（１）の要求事項を踏まえ，適宜，実施基準を用いて本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照した。

同基準は，日本原子力学会の標準委員会が，原子力発電所の安全性と信頼性を確保してその技術水準の維持・向上を図る観点から，原子力発電所の設計・建設・運転・廃止活動において実現すべき技術のあり方を定めた原子力標準の一つである。

また、同基準は、学識者、実務者の長年にわたる議論と公正な手続きを経て作成されたものであり、地震ハザードの解析手法として原子力規制委員会が策定した地震ガイドに採用されるなど、その信頼性が広く認められている。

ウ そして、上記のように信頼性を有する実施基準を用いて本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照した結果、基準地震動 $S_s - 1 \sim S_s - 19$ の年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度となった。これにより、本件発電所に基準地震動を超過する地震動が到来する可能性は極めて低く、妥当なレベルであることを確認した。

(3) 原子力規制委員会による審査

以上に述べた地震ハザード評価に基づく一様ハザードスペクトルの作成、基準地震動の年超過確率の参照結果に関しては、原子力規制委員会の新規制基準の適合性審査において審議され、原子力規制委員会によりその内容が確認されている（乙235，21頁）。

（以上5について，1審被告準備書面（36）196～202頁）

6 1 審原告らの主張に対する反論

(1) 地震動想定の基本的な考え方

ア 1 審原告らは、頼るべき過去のデータの少なさ等を指摘しつつ、地震ないし地震動の想定などおよそ不可能あるいは極めて不確実なものであるかのよう主張する（1 審原告ら控訴答弁書42～48頁，同控訴審第22準備書面23～24頁）。

しかし、近年、地震ないし地震動に関する調査研究が進展し、新たな知見が急速に蓄積され、地震動評価手法も著しく発展している。その上で、1 審被告は、上記1ないし5で述べたとおり、自然現象であるがゆえに地震ないし地震動の想定には不確かさが存在することを考慮し、十分に保守性を持

たせて基準地震動を策定している。1 審原告らの主張は、このような事情を踏まえず、地震動想定の不確実さを過度に強調するものであり、妥当でない。

（1 審被告控訴理由書44～47頁，同準備書面（1 8）118～120頁，同準備書面（3 1）34頁）

イ 1 審原告らは、原判決を摘示しつつ、本件発電所における基準地震動の評価にあたり、既往最大である岩手・宮城内陸地震の観測記録（最大加速度値4022ガル）を考慮すべきであるなどと主張する（1 審原告ら第2準備書面1頁，同第4準備書面2頁，同控訴答弁書53頁）。

しかし、上記3（2）イ（イ）で述べたとおり、岩手・宮城内陸地震の際に4022ガルという地震動が観測された地点と本件発電所敷地とは、地域性、特に地盤の増幅特性（サイト特性）に大きな差異があり、本件発電所における基準地震動の評価にあたって、岩手・宮城内陸地震の観測記録を考慮する必要はない。原子力規制委員会も、基準地震動の策定において、既往最大の考え方を採用することを否定している。

なお、1 審被告が、本件発電所敷地の地域性を考慮して基準地震動を策定していることは、上記1で述べたとおりである。

（1 審被告準備書面（3）3～4頁，同準備書面（4）5～8頁，同控訴理由書35～42頁，同準備書面（1 8）123～127頁，同準備書面（2 4）8～9頁）

ウ 1 審原告らは、柏崎刈羽原子力発電所の解放基盤表面における地震動の1699ガルと、本件発電所の基準地震動とを比較し、問題視するかのよう主張をする（1 審原告ら控訴答弁書55～59頁）。

しかし、新潟県中越沖地震時に柏崎刈羽原子力発電所敷地において地震動の増幅が生じたのは、①同地震の震源特性の影響、②深部地盤における不整形性の影響、③古い褶曲構造による増幅が重なったからであるところ、本件発電所において実施した各種調査の結果からは、本件発電所敷地において、柏崎刈羽原子力発電所と同様の地下構造による影響（②及び③）は認められ

なかった（なお、①については、上記２（３）イ（イ）ｃで述べたとおり、本件発電所においても当てはまる可能性が否定できないことから、検討用地震の地震動評価における不確かさの考慮として、短周期の地震動レベルを1.5倍したケースも評価している）。

また、柏崎刈羽原子力発電所の解放基盤表面は、地下100mを超える深さの、S波速度700m/s～730m/s程度の岩盤に設定されているのに対し、本件発電所の解放基盤表面は、地表面直下のS波速度2.2km/s程度の硬質な岩盤に設定されており、基準地震動が策定される解放基盤表面の固さにも大きな差異が見られる。

したがって、柏崎刈羽原子力発電所の解放基盤表面における地震動の1699ガルという最大加速度値を、本件発電所の基準地震動の妥当性に関する議論に援用し、単純に比較することはできない。

（１審被告準備書面（１８）127～131頁）

エ １審原告らは、原判決を摘示しつつ、他の原子力発電所で基準地震動を超過した５つの事例（平成17年（2005年）宮城県沖地震（以下、「宮城県沖地震」という）（女川原子力発電所）、平成19年（2007年）能登半島地震（以下、「能登半島地震」という）（志賀原子力発電所）、新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所）、東北地方太平洋沖地震（福島第一原子力発電所及び女川原子力発電所））を挙げて、本件発電所の基準地震動が信頼できないかの如く主張する（１審原告ら控訴答弁書71頁、同控訴審第２準備書面27頁）。

（ア）しかし、本件発電所の基準地震動と、１審原告らが指摘する事例とでは、

①基準地震動 S_s と基準地震動 $S_1 \cdot S_2$ の違い（宮城県沖地震（女川原子力発電所）、能登半島地震（志賀原子力発電所）、新潟県中越沖地震（柏崎刈羽原子力発電所））、②地震発生様式の違い（宮城県沖地震（女川原子力発電所）、東北地方太平洋沖地震（福島第一原子力発電所及び女川原

子力発電所)) , ③地域性の違い (宮城県沖地震 (女川原子力発電所) , 新潟県中越沖地震 (柏崎刈羽原子力発電所)) 等の相違が存在する。

1 審原告らは、上記①ないし③の違いを考慮せず、前提条件が異なる事例と本件発電所の基準地震動を単純に比較しており、明らかに誤りである。

(イ) 加えて、1 審原告らが指摘する5つの事例のうち、能登半島地震や新潟県中越沖地震が発生した際には、前年 (平成18年) に改訂された耐震設計審査指針に基づき、新たに、基準地震動 S_s の策定が行われているところであった。そして、基準地震動 S_s の策定方法に関し、これらの地震も踏まえ、専門家による審議等も経て、原子力安全・保安院及び原子力安全委員会において検証が行われた。

1 審被告は、かかる検証結果も踏まえ、本件発電所の基準地震動 S_s の策定において、例えば、新潟県中越沖地震を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5倍としたケースも考慮するなどして、地震動評価における不確かさを考慮している。

以上のように、本件発電所の基準地震動 S_s は、能登半島地震や新潟県中越沖地震も踏まえて策定されているものであり、そのような意味でも、これらの地震の存在が、本件発電所の基準地震動 S_s の不十分さを示す根拠となるものではない。

(以上エについて、1 審被告準備書面 (9) 7～13頁、同準備書面 (13) 4～23頁、同控訴理由書49～59頁、同準備書面 (18) 131～137頁、同準備書面 (31) 37頁)

オ 1 審原告らは、基準地震動は基本的に既往地震の平均像で作られていることから、本件発電所の基準地震動も過小・不十分なものである (1 審原告ら第14準備書面、同第19準備書面6頁、同控訴答弁書75～76頁、同控訴審第1準備書面、同控訴審第22準備書面26～27頁) 、1 審被告は地震動評

価において全く誤差の検討をしていない（1 審原告ら控訴審第 3 準備書面 82 頁）などと主張するが、理由がない。

1 審被告が用いている地震動評価手法は、決して、単純に過去の地震ないし地震動の平均像のみを内容とするものではない。むしろ、1 審被告は、上記 1 ないし 4 で述べたとおり、過去の地震ないし地震動の最も「標準的・平均的な姿」に関する知見をもとに、詳細な調査に基づき、地震動に影響を与える地域性を詳細に考慮して、本件発電所の地震動を評価している。

また、1 審被告は、上記 2（2）ないし（4）で述べたとおり、検討用地震の地震動評価において、保守的な条件で「基本ケース」を設定し、さらに、様々な「不確かさの考慮」を適切に行って敷地での地震動が大きくなる複数のケースを評価した上で、本件発電所の基準地震動を策定している。

（1 審被告準備書面（1 8）137～145 頁，同（2 4）13～16 頁，同（3 1）34～38 頁）

（2）活断層の調査・評価

ア 1 審原告らは、現実の断層面は地表の断層を大きくはみ出しているにもかかわらず、「（1 審被告は）断層（引用者注：地表地震断層）の下に四角い震源断層面を想定し、断層（引用者注：地表地震断層）からはみ出して前後に続く断層面（引用者注：震源断層面）は想定しない」（1 審原告ら控訴審第 1 準備書面 68 頁）と批判し、本件発電所を含む原子力発電所における活断層の調査・評価を問題視する。

しかし、上記 1（2）イ（ア）で述べたとおり、本件発電所の敷地周辺地域については活断層が繰り返し活動していること等から、地表地震断層を調査することで震源断層を把握できるものであり、1 審原告らの主張は理由がない。

イ 1 審原告らは、地表地震断層の前後に地表に現れない断層が潜っていてそ

れとの連動も考えられる（1 審原告ら控訴審第 3 準備書面17頁）、上林川断層の東端は、1 審被告が主張するより8km程度は東にあり、本件発電所により近い位置まで延びている（1 審原告ら平成28年9月7日付文書提出命令申立書に対する意見書についての反論書13～14頁）などと主張するが、理由がない。

上記 1（2）イ（イ）及び（ウ）で述べたとおり、1 審被告は、活断層の活動の痕跡が無いことが明確に確認できる箇所を特定しており、これにより、当該断層と連動するような連続した地質構造がないことを確認している。また、上林川断層についても、確実に活断層の痕跡がないと確認できた県境付近を（北）東端としている。

ウ 1 審原告らは、平成17年（2005年）福岡県西方沖地震（以下、「福岡県西方沖地震」という）が、それまで知られていた陸域の警固断層の北西延長線上の海域で発生したことを例に挙げ、上林川断層でも同様に延長線上で地震が発生する可能性があると主張する（1 審原告ら平成28年9月7日付文書提出命令申立書に対する意見書についての反論書14頁）。

しかし、警固断層帯の北西部は、海上音波探査によって地形や地質のずれを検出することが困難な海域であったという固有の事情が存在するのであり、このような警固断層固有の事情を考慮せず、陸域にある上林川断層の延長線上でも同様に地震が発生し得るかのようという 1 審原告らの主張には理由がない。

エ 1 審原告らは、本件発電所が位置する若狭湾沿岸地域についてはブロック境界が走っており、大きな地震が発生しやすい地域性を有していると主張するが（1 審原告ら控訴審第 3 1 準備書面15～17頁）、理由がない。

1 審原告らの主張は、大きな地震の発生の可能性を抽象的に述べるに過ぎず、何ら具体的な主張ではない。

また、上記 1（2）で述べたとおり、1 審被告は、若狭湾地域の地域性を適切に把握して地震動評価に反映している。

(以上アからエについて、平成28年4月27日付求釈明申立書に対する意見書9頁，1審被告準備書面(32)47～50頁，同(37)168～172頁)

オ 1審原告らは，本件発電所は「新潟―神戸歪み集中帯」に立地しており，本件発電所立地地域は，他の地域より内陸地殻内地震のリスクが高いと主張するが(1審原告ら控訴審第24準備書面34頁)，理由がない。

上記1(2)で述べたとおり，1審被告は，本件発電所敷地周辺の活断層の分布状況等について詳細な調査を行って把握した上で，後期更新世以降の活動が否定できないものについては，全て「震源として考慮する活断層」として地震動評価を行い，それに対して本件発電所の安全性が確保されることを確認している。

よって，本件発電所立地地域における内陸地殻内地震の発生リスクの高低が本件発電所の安全性を左右することはない。

(1審被告準備書面(32)55～56頁)

(3) 地域性

ア 1審原告らは，本件発電所では，通常サイトのよう敷地内に地震計を設置していなかったため，地震記録がなく，敷地及び敷地周辺の地下構造を把握することが通常サイトよりもさらに困難になっているなどと主張するが(1審原告ら控訴答弁書48頁)，理由がない。

原子力発電所の敷地及び敷地周辺の地下構造は，敷地内の地震観測記録のみに基づいて評価・検討されるものではない。1審被告は，自ら実施した各種調査，気象庁の既往のデータや文部科学省等による調査・検討結果を利用・参照するなど，多角的な調査・検討をもとに本件発電所敷地及び敷地周辺の地下構造を精度良く把握している。

(1審被告準備書面(18)120～121頁)

イ 1審原告らは，新規制基準で求められる地下構造の三次元的な把握を行う

ことが求められているにもかかわらず、未だこれらは実施されていないと主張するが（1 審原告ら控訴審第 2 4 準備書面31～32頁）、理由がない。

1 審被告は、新規制基準における要求事項を踏まえ、種々の調査を実施した上で、多角的な検討・評価を行った。その結果、本件発電所の地下構造に特異な構造が見られなかったことから、水平成層の均質な構造として、三次元的な地下構造による検討が不要な場合に該当したため、一次元の速度構造モデルを設定したものである（乙88，56頁）。

（1 審被告準備書面（3 2）54～55頁）

ウ 1 審原告らは、1 審被告の P S 検層、試掘坑弾性波探査、反射法地震探査、地震波干渉法、微動アレイ観測の調査・評価結果について個別に批判し、本件発電所敷地の地下は、ほぼ均質な地盤ではなく、特異な構造があるかのよう述べるが（1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面3～16頁，18頁，同第 3 5 準備書面）、理由がない。

原子力発電所の基準地震動を策定するにあたっては、発電所敷地の地域性を踏まえた「地盤の増幅特性（サイト特性）」を適切に反映した地盤モデル（地盤の速度構造モデル）を作成することが重要である。

そこで、1 審被告は、本件発電所敷地の「地盤の増幅特性（サイト特性）」を適切に反映するために、新規制基準を踏まえ、上記の P S 検層等の各種調査を実施した。個別の調査結果の中には、細かなばらつき等が見られたものもあるが、これらの調査結果を個別に精査した上で、更に個別の調査結果同士を照らし合わせて総合的に検討を行った結果、本件発電所敷地の地下はほぼ均質な地盤であり、地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造はみられず、地震動評価上は、水平成層構造とみなしてモデル化できると判断した。

また、原子力規制委員会も、1 審被告が調査結果に基づき地下構造を水平成層かつ均質と評価し、一次元地下構造モデルを設定していることについて新規制基準に適合していることを確認したとしている（乙235，12頁）。

(1 審被告準備書面 (3 7) 177～178頁, 同 (3 8) 29～30頁)

エ 上記の他, 1 審原告らは, 震源特性, 伝播特性, 地盤の増幅特性 (サイト特性) の調査・評価に関し, 1 審被告が具体的な主張立証をしていない, データの恣意的な整理等を行っている旨を縷々主張するが (1 審原告ら控訴審第 3 2 準備書面), いずれの主張についても理由がないことは 1 審被告準備書面 (3 7) 175～185頁で述べたとおりである。

(4) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

ア 応答スペクトルに基づく地震動評価

(ア) 松田式

1 審原告らは, 「応答スペクトルに基づく地震動評価」において用いられる松田式には莫大な誤差があると述べる (1 審原告ら控訴審第 1 準備書面 55～56頁)。

しかし, 上記 2 (2) イ (イ) b で述べたとおり, 松田式の元データとなった 14 地震について, それぞれのマグニチュード (M) を最新の知見に基づき見直すと, これら 14 地震のデータは松田式に良く整合する。

加えて, 1 審被告は, 「震源として考慮する活断層」の評価に必要なデータ (活断層の性状や長さ等のデータ) を得るために詳細な各種調査を実施しており, 「震源として考慮する活断層」の存在が確認されれば, 活断層の存在を明確に否定できる場所を確認することにより, 考慮すべき活断層の長さを決定している。そして, 1 審被告は, 活断層の長さや連動性に関して, このような詳細な調査結果を踏まえた上で, 更に保守的な評価を行っている。

断層長さを保守的に評価した結果, 活断層の長さから想定される地震の規模は, F O - A ～ F O - B 断層 2 連動のみ (35km) ではマグニチュード 7.4 であるのに対し, 3 連動を考慮した F O - A ～ F O - B ～熊川断層

(63.4km)ではマグニチュード7.8となり、また、上林川断層も、26kmではマグニチュード7.2であるのに対して、39.5kmではマグニチュード7.5と評価されるところとなっている。

したがって、本件発電所の検討用地震の規模の想定は、十分に保守的な評価となっている。

(1 審被告準備書面 (2 4) 16～20頁)

(イ) 耐専式に係る最新の科学的・技術的知見

- a 1 審原告らは、耐専式には最新の地震動データが反映されていないため、新規制基準（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項，乙65，126頁）が求める、最新の科学的・技術的知見を踏まえているとは言えないと主張する（1 審原告ら控訴審第1 3 準備書面6頁）。

しかし、そもそも、新規制基準の条項（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項，乙65，126頁）から、耐専式そのものに最新の地震動データを反映させなければならないという結論を一義的に導くことはできない。

この点を措くとしても、耐専式が最新の科学的・技術的知見を踏まえても、なお高い信頼性を有する地震動評価手法であることは上記2（2）イ（イ）aで述べたとおりである。

(1 審被告準備書面 (2 8) 16～18頁，同 (3 2) 28～29頁)

- b なお、1 審原告らは、熊本地震の前震の益城観測点の地下地震観測記録による応答スペクトルと川内原子力発電所の市来断層帯市来区間の地震について耐専式で評価した応答スペクトルを比較した結果は、耐専式のばらつきがかなり大きいことを示唆していると主張する（1 審原告ら控訴審第2 0 準備書面3頁）。

しかし、熊本地震の益城観測点における地震動観測記録による応答スペクトルと、地域性（震源特性，伝播特性，地盤の増幅特性（サイト特

性))や地盤構造が異なり、かつ、想定される地震規模も異なる断層である市来断層帯市来区間の地震について耐専式で評価した応答スペクトルとを単純に比較することに意味はない。

(1 審被告準備書面 (3 2) 29頁)

(ウ) 耐専式の適用

- a 1 審原告らは、本件発電所の地震動評価にあたり、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の等価震源距離が「極近距離」に比べて著しく短いという理由で、1 審被告が同地震の地震動評価に耐専式を適用しなかったことは不合理であるかのように主張する(1 審原告ら控訴審第13 準備書面4~5頁)。

しかし、上記2 (2) イ (ア) bで述べたとおり、耐専式の開発にあたって基礎とされた地震観測記録群には、等価震源距離が「極近距離」(マグニチュード8の場合なら25km, マグニチュード7なら12km等)よりも著しく短い場合のデータは含まれていない。また、等価震源距離が短くなるにつれて、実際の地震動に比べて過大な評価結果が得られる傾向があるとされている(甲125, 40頁)。

こうした知見を踏まえて、1 審被告は、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震(マグニチュード7.8, 等価震源距離が11.0km)の地震動評価に耐専式を用いるのは适当ではないと判断したのであり、かかる点につき、不合理な点は存在しない(乙88, 64頁)。

(1 審被告準備書面 (2 8) 13~15頁)

- b その他、1 審原告らは、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の地震動評価に耐専式を適用しないのは不合理である旨を縷々主張するが(1 審原告ら控訴審第2 4 準備書面11~13頁)、いずれの主張も証拠を恣意的に引用したり、誤解に基づくものであるなど、理由がない。

(1 審被告準備書面 (3 2) 18～25頁)

(エ) 不確かさの考慮

1 審原告らは、応答スペクトルに基づく手法は、耐専スペクトルも、野田他 (2002) の応答スペクトルも、平均像を求めようとするものであるとした上で、平均像を用いたとしても不確かさを十分に考慮しなければならないところ、「どの原発でも不確かさを考慮していない」などと主張するが、理由がない (1 審原告ら第 1 4 準備書面45～47頁)。

まず、1 審原告らは、耐専式とNoda et al. (2002) の方法とを異なる手法であると認識しているようであるが、これらは同一のものである。

また、1 審被告は、「応答スペクトルに基づく地震動評価」において、耐専式を用いて検討用地震の地震動評価を行う際には、不確かさの考慮として、評価対象となる断層のアスペリティを敷地近傍に設定することによって等価震源距離を近くし、敷地に厳しい地震動を与えるよう評価を行っているのであり、「不確かさを考慮していない」という1 審原告らの主張は誤りである。

(1 審被告準備書面 (1 6) 4～5頁, 同 (1 8) 146頁)

(オ) 各種の距離減衰式

1 審原告らは、F O - A ～ F O - B ～熊川断層による地震の地震動評価に関し、耐専式以外の各種の距離減衰式を用いることが、地震ガイドに反するかのように述べる。また、耐専式を排除し、各種の距離減衰式を用いるのは「基準地震動を切り下げるため」であるなどと主張する。(1 審原告ら控訴審第 1 3 準備書面5～6頁)

しかし、地震ガイドでは、適用条件、適用範囲を検討した上で、適切に選定すれば、耐専式に限定せず各種の距離減衰式を用いることが認められ

ており、1 審被告は耐専式以外の距離減衰式を用いるにあたり、適用性について慎重に検討した上で適切に選定している。また、上記 2 (2) イ (ア) b で述べたとおり、そもそも、1 審被告は、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の地震動評価については、断層モデルを用いた手法による地震動評価を重視している。そして、各種の距離減衰式は、耐専式を排除して用いたのではなく、断層モデルを用いた手法による地震動評価の妥当性を検討するために用いたに過ぎない。そのため、各種の距離減衰式を用いることで、基準地震動が「切り下げ」られたなどということとはありえない。

(1 審被告準備書面 (2 8) 15~16 頁, 同 (3 2) 25~27 頁)

イ 断層モデルを用いた手法による地震動評価

(ア) 入倉・三宅式

a 過小評価

1 審原告らは、島崎氏の見解をもとに、入倉・三宅式と武村式等の関係式に同一の断層長さを与えた場合、入倉・三宅式により求められる地震モーメントは過小評価になると主張するが (1 審原告ら控訴審第 1 3 準備書面 8~10 頁, 同第 2 4 準備書面 16~20 頁), 理由がない。

入倉・三宅式や武村式等の関係式に入力される断層長さ、震源断層面積は、各式の成り立ちに応じたものでなければならない。各式の成り立ちを踏まえることなく、各式に単純に同一の断層長さ等の数値を与えて得られた比較結果の差異をもって、入倉・三宅式が過小評価をもたらすなどと単純に結論づけることは誤りである。

むしろ、入倉・三宅式はレシピ策定当初から現在まで採用され続けており (乙 76, 1~26 頁, 乙 77, 甲 56), 信頼性を有すること、実際にも、入倉・三宅式は、熊本地震を含む近時の内陸地殻内地震の震源断層面の不均質なすべり分布を伴う解析を通じて、その合理性が改めて検証され

ていることに鑑みれば、1 審原告らの主張に理由がないことは明らかである。

（1 審被告準備書面（3 7）104～107頁。その他、同（2 8）22～23 頁、同（3 2）31～34頁等も参照）。

b 震源断層の長さや幅の把握

（a）1 審原告らは、島崎氏らの見解を縷々引用して、地震発生前においては、1 審被告が実施する活断層調査では、入倉・三宅式によって正確に地震モーメントを推定するために必要な震源断層の長さや幅の情報は得られないとして、震源断層面積が過小評価になるおそれがある旨主張するが（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面16～18頁）、理由がない。

上記 1（2）イ（ア）で述べたとおり、本件発電所の敷地周辺地域では、地表地震断層を調査することで震源断層を把握できる。その上で、1 審被告は、詳細な調査に基づいて断層の両端及び上端・下端を適切に把握した上で、断層の長さをより長く、断層の幅をより広く評価して震源断層面積（断層の長さ×断層の幅）を十分保守的に設定し、当該震源断層面積を元に入倉・三宅式を用いて地震モーメントを算定するなどしている。

（b）1 審原告らは、熊本地震の震源断層に関する島崎氏らの発言を引用して、震源断層を把握することの困難さを強調するが（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面16～17頁）、地震本部も九州電力も、島崎氏のいうところの断層長さを大きく上回る断層長さを想定していたのであり、1 審原告らの主張には理由がない。

なお、1 審原告らは、大地震が起こる前にいくら詳細な活断層調査を実施していたとしても、震源断層の長さや幅を正確に推定すること

は困難である旨を指摘するが、そもそも、原子力発電所の耐震安全性確保において必要なのは、今後発生する地震の規模を事前に寸分違わず想定することではなく、科学的に合理的な方法に基づき、将来発生する可能性のある最大規模の地震を、十分に保守的に評価することである。1 審原告らは、このもっとも基本的かつ重要な点に対する理解を欠いている。

- (c) 1 審原告らは、入倉氏の「地震の揺れの予測に使う場合には、断層面が垂直に近いと地震規模が小さくなる可能性はある。行政判断として、過小評価にならないよう注意しながら使うべきだ」(甲353, 1頁)との発言を引用して、同氏が島崎氏の「指摘の正当性を基本的に認め」たとしている(1 審原告ら控訴審第27 準備書面17~18頁)。

しかし、1 審原告らが引用する入倉氏の発言は、「断層面が垂直に近い」場合には、断層面が傾斜している場合よりも震源断層の幅が短く(狭く)なる結果、震源断層の幅と長さとの積である震源断層面積も小さくなり、入倉・三宅式に与える震源断層面積の値が小さくなれば、その分だけ、同式から求められる地震モーメント(「地震規模」)が小さくなるという、当然の結果を述べたものに過ぎず、島崎氏の指摘の正当性を認めたなどと評価されるものではない。

(以上 b について、1 審被告準備書面(37) 107~110頁)

c 原子力規制庁の試算結果

- (a) 1 審原告らは、武村式を用いた試算結果は無視すべきでないとし、原子力規制庁も試算結果の妥当性を全否定していないと主張する(1 審原告ら控訴審第27 準備書面13~14頁)。

しかし、原子力規制庁の櫻田規制部長は、「この試算結果をもって、大飯発電所の基準地震動が妥当なのかどうかというようなことを議

論することは適切ではないのではないかというふうに考える」と述べるなど、試算結果の妥当性を明確に否定している。

- (b) 1 審原告らは、武村式を用いた試算においてアスペリティの面積が震源断層全体の面積を上回ったことについて、そのような場合にはアスペリティ面積比を22%に設定することがレシピで予定されているとして、特に問題視していないようであるが（1 審原告ら控訴審第27 準備書面14～15頁）、理由がない。

そもそも、上記2（3）イ（ア）で述べたとおり、レシピは、各パラメータが、複数のパラメータと相関関係を持つ一連の地震動評価手法であるため、相関関係を無視して一部の関係式を他の式に置き換えた場合、パラメータ間の相関関係が損なわれてしまう。

実際にも、1 審原告らも主張するように、武村式を用いた試算では、レシピで示されている既往の知見（アスペリティ面積比は20～30%前後）を超えたというレベルではなく、震源断層の一部であるはずのアスペリティの面積が断層全体の面積を超え、レシピが予定している一連の地震動評価の枠組みからかけ離れた条件設定となっている。

そのため、レシピがアスペリティ面積比を22%とする手法を示していることをもって、そのまま武村式を用いた計算を続けても、妥当な計算結果が得られるとは到底評価できない。

（以上 c について、1 審被告準備書面（37）115～117頁）

d 原子力規制委員会（及び原子力規制庁）の審査過程・能力

- (a) 1 審原告らは、原子力規制庁による試算について、本件発電所の基準地震動の見直しを避けるために意図的に小さくなるような計算をしたと疑われても仕方ないとし、さらに、原子力規制委員会がこの試算結果の妥当性を否定して早々に検討を切り上げたことは、審査に影

響が出ることを嫌って本来の職務を放棄したものであると批判する（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面20～22頁）。

しかし、原子力規制委員会は、島崎氏の主張について何ら科学的な根拠がないとし、原子力規制庁による試算結果を受けても、本件発電所の基準地震動を見直す必要はないと結論づけた。そして、試算を行った原子力規制庁自身も、当該試算の妥当性を明確に否定している。

このように、原子力規制委員会及び原子力規制庁は、島崎氏の提案について、科学的な知見に照らして採用するに値しないものと判断して議論を終結させたのであり、1 審原告らの主張は、根拠のない憶測に過ぎない。

(b) また、1 審原告らは、原子力規制委員会及び原子力規制庁には基準地震動を審査する能力がないとし、記者会見録(甲347)を引用しつつ、事業者の地震動評価に外形上明白におかしな点がない限り、恣意的な過小評価を見抜けないような杜撰な審査をしていると批判する（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面22～24頁）。

しかし、そもそも本件発電所の地震動評価の審査過程が不適切であったという事実はない。また、1 審原告らの主張は記者会見における発言の趣旨を正解していないものであり、いずれの観点からも理由がない。

(以上 d について、1 審被告準備書面（3 7）119～121頁）

(イ) レシピ

a 不確かさ

1 審原告らは、強震動予測レシピに基づく地震動評価結果には大きな不確かさ(誤差)がある旨主張し(1 審原告ら第 1 4 準備書面51～67頁)、地震動評価の際に用いる各パラメータについては、最大(アスペリティ

面積比は最小)の値をとって掛け合わせるのが妥当であるかのように述べる。

しかし、上記2(3)イ(ア)で述べたとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価において参照される強震動予測レシピは、各パラメータが、複数のパラメータと相関関係を持つ一連の地震動評価手法であるので、各パラメータを個々に取り上げたり、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はない。

(1審被告準備書面(16)6～7頁、同(18)148～150頁)

b 長大な断層

(a) 1審原告らは、1審被告がF O - A ～ F O - B ～熊川断層(長さ63.4km)のアスペリティの応力降下量等の設定に関して、同断層を長大な断層として評価していることについて、地震本部の長期評価部会が作成した『活断層の長期評価手法』報告書において『長大な断層』とは長さが100kmを超える断層を指す」との記載からすれば、F O - A ～ F O - B ～熊川断層は長大な断層には当たらない旨主張する(1審原告ら控訴審第13準備書面10～11頁)。

たしかに、上記報告書では、100kmを超える断層を「長大な断層」と記載されているが、これは断層長さから地震の規模を求める松田式の観点から表現されたものである。他方で、1審被告は、F O - A ～ F O - B ～熊川断層について、短周期レベル(A)からアスペリティ面積(S_a)を求める、レシピに示された壇ほか(2001)等で提案されている関係式の観点から、これを長大な断層として評価している。

このように『活断層の長期評価手法』報告書とレシピとでは、「長大な断層」について述べられている場面が明らかに異なってお

り、このような前提を踏まえない1審原告らの主張は理由がない。

- (b) 1審原告らは、たとえF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層が「長大な断層」と言えるとしても、当然にFujii & Matsu'ura (2000) によって震源断層全体の静的応力降下量を3.1MPaとすることは、レシピにおいて「暫定値」と記載されていることからすると、十分な科学的妥当性を備えたものではないと主張する(1審原告ら控訴審第24準備書面27頁)。

しかし、3.1MPaについては、現時点の最新の知見を踏まえて、レシピにおいて採用すべき数値として規定されているのであるから、「暫定値」との記載をもって、その数値に科学的合理性がないとする上記主張には理由がない。

(以上bについて、1審被告準備書面(28)26~27頁、同(32)41~46頁)

c 応力降下量の設定

- (a) 1審原告らは、レシピについて、アスペリティ面積比が30%を超えれば当然にFujii & Matsu'ura (2000) の応力降下量の適用が許容されるという記載にはなっていないとして、1審被告による応力降下量の設定方法を批判する(1審原告ら控訴審第31準備書面6頁)。

しかし、1審被告の応力降下量の設定方法は、レシピに示されている既往の科学的知見に基づくものであり、この既往の知見の取扱いについては、平成28年6月の改定前のレシピ(甲56)、平成28年6月改訂レシピ(甲371)、平成28年12月修正版レシピ(甲422)のいずれにおいても変わっていない。1審原告らの主張は、これらの点を踏まえずになされた、独自の解釈に過ぎない。

- (b) 1審原告らは、震源断層全体の応力降下量については、円形破壊面

を仮定して算定しつつ（1 審被告準備書面（37）127頁の①の方法）、アスペリティの応力降下量については、「22%に固定する手法」で算定する（同頁の②の方法）ことを主張するが（1 審原告ら控訴審第31準備書面7～8頁）、理由がない。

1 審原告らが主張するような方法は、レシピで提案されている方法でないことはもとより、かかる方法を採用することの科学的な根拠はおよそ示されていない。

レシピでは、震源断層全体の応力降下量及びアスペリティの応力降下量を算定する際は、上記①の方法で両者を算定するか、②の方法で両者を算定するか、いずれかの方法によるべきことが示されているところである。そして、レシピで示されるこの方法は、平成28年6月の改訂前のレシピ（甲56）、平成28年6月改訂レシピ（甲371）、平成28年12月修正版レシピ（甲422）のいずれにおいても変わっていない。

（以上cについて、1 審被告準備書面（37）131～133頁）

d 地震モーメントの算定

1 審原告らは、レシピにおいて地震モーメントを算定する方法として提案されている2つの方法のうち、「(ア)の方法」ではなく、「(イ)の方法」を用いるべきと主張する（1 審原告ら控訴審第27準備書面18～20頁）。

この点、「(イ)の方法」は、震源断層の長さ、幅等を仮想的に調整して震源断層モデルを設定するため、既に把握している詳細な震源断層（長さ、幅等）の情報とは一致しない震源断層面を設定することになる。

他方、「(ア)の方法」は、震源断層の長さに限らず、得られた情報は全て地震動評価に活用することができ、詳細な調査に基づいて得られた震源断層の情報をより直接的に地震動評価に反映することができる。ま

た、「(ア)の方法」は、震源断層の詳細な調査結果をもとに断層モデルを用いて最終的に強震動計算を行うまでの一連の手法として、その合理性が検証され広く用いられている（乙159，3頁）。

1 審被告が、震源断層の長さや幅等の詳細な情報を適切に把握していることは繰り返し述べているとおりであり、かかる事情を考慮すれば、本件発電所における基準地震動の評価においては、「(イ)の方法」ではなく、震源断層の情報をより直接的に地震動評価に反映できる「(ア)の方法」の考え方により評価することがより合理的である。

（1 審被告準備書面（37）93～96頁）

e レシピの修正

（a）1 審原告らは、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分（甲422，1頁）に追加された文言を取り上げて、①レシピに記載された方法論に満足することなく、さらに相応の保守性を確保できる手法を模索すべきとのメッセージがより明確に発せられることになった、②「特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい」（同頁）との記載からは、原子力発電所の基準地震動策定においてレシピを用いる際の計算手法や計算結果の吟味・判断が不十分であるとのメッセージを発する意図が読み取れるなどと主張する（1 審原告ら控訴審第31準備書面2～3頁）。

しかし、平成28年12月修正版レシピを従前のレシピと比較しても、「現象のばらつきや不確定性の考慮」について、新たな手法が設けられるなどの変更はなされておらず、また、レシピに記載された手法ではない新たな手法を模索すべきとの提案もなされていない。

むしろ、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分の追記は、自然現象

にばらつきがあることを踏まえて適切に不確かさを考慮すべきとの地震動評価における基本的な留意点を、改めて確認的に記載したものと解するのが合理的であり、1審原告らの主張は独自の解釈を述べるものに過ぎない。

- (b) 1審原告らは、地震モーメントの算定方法のうち「(ア)の方法」の表題について、平成28年12月修正版レシピでは「過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合」(甲422, 3頁)と修正されたことを受けて、この(ア)の方法を適用するためには、基本的に過去の地震記録と調査結果が併せて必要になると主張する。また、「(イ)の方法」の標題から「簡便化した方法」という記載が削除されたことは、額額氏の指摘も踏まえると、地震本部が、原子力発電所の地震動評価において「(ア)の方法」のみを用いていることを憂慮して、これを改めさせるために修正したものであることは優に推認できるとし、平成28年12月修正版レシピでは、地震モーメントの算定について「(ア)の方法」と「(イ)の方法」を併用すべきことがより明確になったと主張する。(1審原告ら控訴審第31準備書面4～5頁)

しかし、「(ア)過去の地震記録や調査結果などの諸知見・・・」という表題から明らかなとおり、レシピは、参照すべき諸知見の例として、「過去の地震記録」や「調査結果」を列挙しているに過ぎず、「(ア)の方法」を適用できるのは、その文理上、「過去の地震記録」と「調査結果」とを併せて用いる場合に限定されていない。

また、平成28年6月改訂レシピ(甲371)と平成28年12月修正版レシピ(甲422)とを比較すると、「(ア)の方法」、「(イ)の方法」いずれについても、表題部以外は何ら変更されていない。1審原告らの主張は、文理に反する独自の解釈を述べたものに過ぎない。

(以上(a)及び(b)について、1審被告準備書面(37)123～125頁)

(c) その他、1審原告らは各種の発言等を引用して修正レシピについて主張するが、いずれも本件発電所の地震動評価における問題点を具体的に指摘するものではなく、理由がない。

(1審被告準備書面(37)110頁)

f 応力降下量と地震モーメント

1審原告らは、レシピでは過去の地震記録や詳細な調査に基づき震源断層面積が設定されるのだから、断層面積は一定のはずであり、入倉・三宅式のばらつきによって地震モーメントが4倍になった場合、計算上、応力降下量は4倍になると主張するが(1審原告ら控訴審第13準備書面10頁)、理由がない。

1審原告らの主張は、入倉・三宅式が地震モーメントを過小評価することを前提とするものであるが、このような前提が誤りであることは上記(4)イ(ア)aで述べたとおりである。

この点を措くとしても、上記2(3)イ(ア)で述べたとおり、レシピにおいては、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ため、このような相関関係を無視してパラメータごとの大小を論じたとしても、それがそのまま地震動評価の大小につながるものではない。実際、地震モーメントが4倍になっても、応力降下量は、約1.41倍にとどまるのである。

(1審被告準備書面(28)28～29頁、同(32)47頁)

(ウ) その他

- a 1 審原告らは、近時の地震ではアスペリティの応力降下量が20MPaを超える例は珍しくないにもかかわらず、1 審被告はF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層から生じる地震のアスペリティの応力降下量について14.1MPaのケースしか考慮していないと主張する（1 審原告ら控訴審第24準備書面27頁）。

しかし、1 審原告らが挙げる事例は、いずれも本件発電所敷地周辺とは地域性（震源特性、伝播特性、地盤の増幅特性（サイト特性））が異なるのであり、同事例の存在をもって、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震の応力降下量が過小であるということにはならない。なお、上記2（3）イ（イ）cで述べたとおり、1 審被告は、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震について、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1.5倍したケースを設定しているが、この場合、アスペリティの応力降下量は14.1MPaの1.5倍相当（すなわち、21.1MPaに相当）となる。

（1 審被告準備書面（32）46頁）

- b 1 審原告らは、能登半島地震が、レシピによる平均的な震源断層モデルから大きく外れているかのように主張するが（1 審原告ら控訴審第1準備書面90頁～92頁）、理由がない。

1 審原告ら自身が、「短周期レベルの地震動の大きさこそが、 S_s の大きさを導くものである」と述べているところ（1 審原告ら控訴審第1準備書面86頁）、北陸電力株式会社の検討によれば、能登半島地震の短周期レベルの大きさは、平均的な値と比べると大きめではあるが、平均的な値との差は新潟県中越沖地震と比べると小さめであるとされている。この点、1 審被告は、新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、震源モデルの設定にあたって、短周期の地震動レベルを基本ケースに対して1.5

倍としたケースも考慮するなどして、地震動評価における不確かさを考慮しており、能登半島地震は、そのように1審被告が行っている不確かさの考慮の範囲内であることは明らかである。

したがって、能登半島地震に関する1審原告らの主張も、レシピに基づく断層モデルを用いた手法による地震動評価の不合理性を示すものとはならない。

なお、北陸電力株式会社による比較検討の結果、能登半島地震群のはぎとり波と、応答スペクトル（耐専式）に基づく地震動評価結果は十分に整合的であるとされており（甲57，24頁，37頁），この点からしても、能登半島地震が、1審原告らが主張するような特異なものではなかったことがわかる。

（1審被告準備書面（16）8～9頁，同（24）29～30頁）

- c 1審原告らは、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行う際に1審被告が用いている「統計的グリーン関数法」には、極めて大きな誤差（不確かさ）があり、「経験的グリーン関数法」による評価結果と大きな乖離が存在する旨主張する（1審原告ら第14準備書面48～50頁）。

しかし、統計的グリーン関数法と経験的グリーン関数法はどちらが優れているといったものではなく、統計的グリーン関数法も一般的に用いられているものである。また、経験的グリーン関数法と同様、統計的グリーン関数法においても、評価地点の地下構造の調査を詳細に行い、地盤をモデル化することで地盤の増幅特性（サイト特性）を反映している。

よって、あたかも統計的グリーン関数法が劣った手法であるかのよう

に述べる1審原告らの主張は理由がない。

（1審被告準備書面（18）146～148頁）

- d 1審原告らは、森本・富樫断層帯をモデルに強震動予測結果のばらつ

きを評価した結果（甲303の添付資料②）を引用し、ばらつきは震源特性だけでも標準偏差で優に2倍を超えることになり、1審被告の「保守的な条件設定」や「不確かさの考慮」によっても、十分な余裕が確保されているとは言えないと主張する（1審原告ら控訴審第24準備書面32～34頁）。

しかし、1審原告らが示す甲303の添付資料②は、1審被告が地震動評価に用いた断層モデルとは異なるモデルを用いている。また、1審被告が詳細な調査や既往の研究をもとに断層モデルのパラメータを設定しているのに対し、甲303の添付資料②は、パラメータに統計的なばらつきをあえて与えてその評価結果を検証している。このように、両者は全く異なるものであり、甲303の添付資料②をもって、本件発電所の地震動評価結果について論難する1審原告らの主張は理由がない。

（1審被告準備書面（28）29～31頁，同（32）50～53頁）

- e 1審原告らは、断層面が曲がっているときに破壊伝播効果（NFRD効果）が大きくきいてくる可能性があるとして述べ、F O－A～F O－B～熊川断層の断層面の形状が、1審原告らが示すように地下で大きく曲がったものであれば、破壊伝播効果（NFRD効果）が最大限きいてくることとなり、そうなれば、想定される地震動は何倍にも大きくなる旨主張するが（1審原告ら控訴審第3準備書面26～27頁）、理由がない。

1審被告は、詳細な各種調査を実施しているところ、F O－A断層、F O－B断層及び熊川断層のそれぞれの断層面の形状が、1審原告らが示すように地下で大きく曲がったものであると推測するのが合理的であると考えられる根拠は特に得られていない。

その上で、1審被告は、F O－A～F O－B～熊川断層による地震について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行うにあたっては、断層面の性状につき現実に考えられる不確かさを考慮するとともに、破

壊開始点を複数設定して、破壊伝播効果（NFRD効果）による地震動の増幅も考慮するようにしている。

（1 審被告準備書面（24）30～31頁）

（5）「震源を特定せず策定する地震動」について

ア 「震源を特定せず策定する地震動」の位置づけ

1 審原告らは、どこで地震が発生するか分からないという現実を踏まえれば、「震源を特定せず策定する地震動」は「念のため」に検討するといったものではないなどと述べ、1 審被告があたかも一般的に「震源を特定せず策定する地震動」を「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に劣後させているかのごとく主張するが（1 審原告ら第14準備書面91～121頁，同控訴答弁書48～50頁），理由がない。

1 審被告は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価にあたって、敷地近傍（震央距離3km）にF O－A～F O－B～熊川断層という長い活断層を評価している。そして、この断層による地震動の大きさに照らせば、本件発電所敷地に到来し得る地震動の想定においては「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」が支配的な地位を占めており、本件発電所の基準地震動に「震源を特定せず策定する地震動」が寄与する度合いは小さい。

このように、1 審被告は、本件発電所の基準地震動の策定に対して、「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」が寄与する度合いの大小について述べているだけであるにもかかわらず、1 審原告らは、1 審被告があたかも上記両地震動について一般的な主従や優劣ををつけているかのごとく主張しているものであり、その主張に理由がないことは明らかである。

（1 審被告準備書面（18）121～123頁）

イ 地震ガイド

(ア) 1 審原告らは、①地震ガイドにはわずか16地震しか挙げられていない、②能登半島地震、新潟県中越沖地震、福岡県西方沖地震の観測記録が含まれていないことは不合理である、③財団法人地域地盤環境研究所及び旧独立行政法人原子力安全基盤機構による仮想的な解析結果についても検討すべきである、④実観測記録から直接「震源を特定せず策定する地震動」を策定するのは、本来の新規制基準の趣旨からすると許容されないなどと主張する（1 審原告ら控訴答弁書50頁、1 審原告ら控訴審第13準備書面2～4頁、同第24準備書面2～4頁、同第27準備書面27～29頁）。

しかし、上記3（2）アで述べたとおり、①1 審被告は、地震ガイドに例示された16地震の検討だけでなく、加藤ほか（2004）で示された応答スペクトルについても検討している。

また、②能登半島地震、新潟県中越沖地震、福岡県西方沖地震については、詳細な地質調査を実施すれば事前に震源の特定が可能であったと判断されたため（甲286）、16地震のリストに含まれなかったものである。

さらに、上記3（1）で述べたとおり、③④新規制基準において、「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が予定されているのであり、仮想的な解析結果から得られた地震動を、「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述べる1 審原告らの上記主張は、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る。

(イ) また、1 審被告が、地震ガイドに示された岩手・宮城内陸地震の記録を考慮していない理由として、本件発電所敷地との地域差を挙げていることについて（上記3（2）イ（イ））、1 審原告らは、地震ガイドに示された16の地震はおよそ全国の原子力発電所敷地と何らかの地域差があるのだから、単に本件発電所敷地と地域差があるというだけでは、岩手・宮城内

陸地震の記録を考慮しなくてよい根拠にはならないと主張するが（1 審原告ら控訴審第 2 4 準備書面3～4頁），理由がない。

地震ガイドは，①孤立した長さの短い活断層による地震，②活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震，③上部に軟岩や火山岩，堆積層が厚く分布する地域で発生した地震については，活断層や地表地震断層の出現の可能性において他と比べて違いがあるので，その地域差を考慮して観測記録収集の要否を原子力発電所ごとに検討するよう求めている。

そして，岩手・宮城内陸地震については，③に該当し，活断層を発見しにくいのに対し，本件発電所敷地周辺はそのような軟岩等が広く分布するような地域ではない。そこで，このような活断層や地表地震断層の出現の可能性に関する「地域差」を考慮し，1 審被告はこれを観測記録の収集対象外としたのである（甲63，16～17頁，乙50，63頁，乙152，17頁）。

以上のとおり，1 審原告らの主張は，上記のような地震ガイドに基づく検討を何ら踏まえておらず，理由がない。

（ウ）1 審原告らは，鳥取県西部地震におけるTTRH02（日野），2011年長野県北部地震におけるNIG023（津南），2011年和歌山県北部地震におけるWKYH01（広川），2013年栃木県北部地震におけるTCGH07（栗山西）のような大きな観測記録を考慮しないことを問題視する（1 審原告ら控訴審第 2 7 準備書面30～32頁）。

この点，「震源を特定せず策定する地震動」を科学的に評価する上では，当該観測記録が得られた地点の速度構造を詳細な調査により把握し，地盤の増幅特性（サイト特性）を評価できていること，また，その評価結果を元に，当該観測記録を原子力発電所敷地の解放基盤表面における地震動に適切に補正できていることが不可欠である。

しかし，1 審原告らの挙げる観測記録については，いずれも上記の要件

を満たしておらず、地震動評価に用いることができないものであるから、1 審原告らの批判は当たらない。

(以上イについて、1 審被告準備書面(28)4~13頁、同(32)5~9頁、12~18頁、同(37)136~143頁)

ウ 加藤ほか(2004)

(ア) 1 審原告らは、加藤ほか(2004)(甲122)の応答スペクトルについて、41地震のうち地震規模の小さな9地震のみを包絡するように作られたものに過ぎないなどと主張する(1 審原告ら控訴審第24準備書面4~5頁)。

しかし、このような地震の規模に着目した批判は、加藤ほか(2004)の論文の趣旨を理解していない。

すなわち、加藤ほか(2004)では、選定する地震の検討にあたり、震源を事前に特定できない地震の規模及び位置は前もって想定できないことから、「震源近傍の強震動観測記録に基づいて地震動レベルを直接設定する方針」がとられているのであり(甲122, 46~47頁)、1 審原告らが主張するような地震規模の大小には何ら着目されていないのである。

このような考え方を正解せずになされた1 審原告らの主張は、的外れである。

(イ) 1 審原告らは、旧独立行政法人原子力安全基盤機構の報告書(甲285)の記載を引用し、同報告書が加藤ほか(2004)は不十分として批判していると主張する(1 審原告ら第14準備書面93~94頁、同控訴審第1準備書面96~97頁、同控訴審第24準備書面6頁)。

しかし、同報告書は、結論として、加藤ほか(2004)の応答スペクトルが十分保守的に大きな地震動を示すものであることを報告している。

1 審原告らの主張は、同報告書の一部の記載のみを恣意的に取り上げて、加藤ほか(2004)に対する批判をしているに過ぎない。

(以上ウについて， 1 審被告準備書面（3 2）9～12頁）

第2の3 本件発電所の地震に対する安全性について（耐震安全性）

1 審被告は、詳細な調査等に基づき、十分に不確かさを考慮した保守的な条件設定の下で地震動評価を行い、基準地震動を策定した上で、耐震安全性評価を行い、耐震重要施設である「安全上重要な設備」の全てが基準地震動に対する耐震安全性を有することを確認している（下記1）。

また、本件発電所の基準地震動は十分な大きさのものとして保守的に策定されていることから、本件発電所が基準地震動を超える地震動に襲われることはまず考えられないが、仮に基準地震動を超える地震動に襲われることがあったとしても、耐震安全性評価に含まれる余裕により、ただちに本件発電所の安全性が損なわれることはない（下記2）。

1 本件発電所の耐震安全性評価

（1）設置許可基準規則等

ア 設置許可基準規則解釈別記2第4条2項は、設計基準対象施設について、耐震重要度に応じ、Sクラス、Bクラス又はCクラスの耐震重要度分類に分類することを求めている（乙65，122～123頁）。

イ そのうち、耐震重要度分類Sクラスの施設である耐震重要施設（設置許可基準規則解釈別記1第3条1項，乙65，120頁）について、同規則4条3項は、「基準地震動による地震力」に対して安全機能が損なわれるおそれがないものであることを求めている（乙65，11頁）。

この「基準地震動による地震力」とは、「耐震重要施設・・・の供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力」のことをいう（同規則4条3項，乙65，11頁）。

また、同規則解釈は、「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ」ことを満たすため、建物・構築物については、「常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対

して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること」を求め、機器・配管系については、「通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。なお、上記により求められる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと」等を求めている（同規則解釈別記2第4条6項1号，乙65，129～130頁）。

ウ なお、設置許可基準規則及び同規則解釈は、上記のような基準地震動に対する耐震安全性評価に加えて、弾性設計用地震動及び静的地震力に対する耐震安全性評価を行うことも求めている（同規則4条1項及び2項，同規則解釈別記2第4条1項ないし3項，乙65，11頁，122～124頁，乙113，203頁）。

また、弾性設計用地震動及び静的地震力は、耐震重要施設以外の耐震安全性評価にも用いられている。具体的には、耐震重要度分類Bクラスの設計基準対象施設であって共振のおそれのあるものについて、弾性設計用地震動に2分の1を乗じたもので評価することを求めており（同規則解釈別記2第4条3項2号，乙65，124頁），また、耐震重要度分類Bクラス及びCクラスの設計基準対象施設についても、静的地震力に対する評価を求めている（同条3項2号及び3号，乙65，124頁）。

（2）1 審被告の対応

ア 耐震安全性評価

（ア）1 審被告は、上記（1）の要求事項を踏まえ、本件発電所の建物・構築物及び機器・配管系について、原子力発電所の安全を確保する上での重要度に応じて、Sクラス，Bクラス又はCクラスに分類した。

(イ) その上で、Sクラスに分類したもの（耐震重要施設）について、基準地震動に対する耐震安全性評価を行い、基準地震動による地震力が各設備に作用した際の評価値（建物・構築物の耐震壁のせん断ひずみや機器・配管系に生じる応力値等）を算出して、これが評価基準値を下回ることを確認した。

a 耐震安全性評価における解析

1 審被告は、本件発電所の耐震重要施設について、基準地震動 $S_s - 1 \sim S_s - 19$ に対する耐震安全性評価を行った。この評価においては、地震応答解析及び応力解析を行い、その結果得られた評価値が、基準・規格等に基づいて定められている評価基準値を超えないことを確認した。以下では、1 審被告が本件発電所の耐震重要施設に対して実施している解析について、建物・構築物と機器・配管系に分けて述べる。

b 建物・構築物の解析

建物・構築物については、日本電気協会が策定した民間規格である「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）」（乙246，添付資料1）に定める手法を用いて解析を行い、算出された評価値が評価基準値を超えないことを確認した。

c 機器・配管系の解析

機器・配管系については、JEAG4601-1987等に沿って構造強度評価を行い、算出された評価値が評価基準値を超えないことを確認した。

また、構造強度評価に加えて、ポンプ、制御棒等の動的機器については、地震により発生する加速度等に対して、当該設備が要求される機能を保持すること（動的機能維持）を確認する、動的機能維持評価も行い、

評価値が評価基準値を超えないことを確認した。

(ウ) 以上のとおり、1 審被告は、本件発電所の耐震重要施設について、基準地震動に対する耐震安全性評価を行い、基準地震動による地震力が各設備に作用した際の評価値が評価基準値を下回ることを確認した。

なお、上記（1）ウで述べた弾性設計用地震動及び静的地震力についても、JEAG4601-1987等に定める手法を用いて耐震安全性評価を行い、対象となる全ての建物・構築物及び機器・配管系について、評価値が弾性設計用の評価基準値を下回ることを確認した。

イ 耐震安全性評価結果を踏まえた耐震補強工事

1 審被告は、基準地震動を見直した際には、必要に応じて耐震補強工事を行っており、工事後の設備状態を前提として上記アの耐震安全性評価を行うことで、耐震重要施設の安全性を確認している。

1 審被告は、新規制基準の施行に伴い、本件発電所の新たな基準地震動（最大加速度856ガル）を策定した。これにより耐震補強が必要となるもの等について、本件発電所の配管サポート類、原子炉補機冷却水冷却器等、合計約1200箇所にあぶ補強工事を実施しており、平成28年12月に全ての工事が完了している。

（3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、本件発電所の耐震設計方針に関して、耐震重要度分類の方針（乙235、22頁）や地震応答解析による地震力の算定方針（同23～25頁）等が設置許可基準規則解釈別記2等に適合していることを確認したとしている。また、本件発電所の詳細な耐震設計に関しては、工事計画認可申請において原子力規制委員会による審査が行われ、平成29年8月25日付で工事計画認可がな

されている。

(以上 1 について, 1 審被告準備書面 (36) 203~217頁)

2 本件発電所の耐震安全上の余裕

(1) 基準地震動による地震力に対して有する余裕

上記 1 で述べたとおり, 1 審被告は, 本件発電所の各耐震重要施設について, 耐震安全性評価を行い, これによって得られた評価値が評価基準値を下回ることを確認しているが (①の余裕), これに加えて, 評価基準値自体が, 実際に機器等が機能喪失する限界値に対して余裕を持った値に設定されており (②の余裕), また, 評価値を計算する過程においても, 計算結果が保守的なものとなるよう, 計算条件の設定等で余裕を持たせている (③の余裕)。したがって, 万一, 本件発電所において基準地震動を超える地震動が生じることがあったとしても, 耐震重要施設がただちに安全機能を失うものではない。

以上のような余裕は, 本件発電所に限らず, 原子力施設の耐震設計体系において一般的に認められており, 原子力安全・保安院が平成24年2月に作成した「関西電力(株)大飯発電所3号機及び4号機の安全性に関する総合的評価(一次評価)に関する審査書」(乙10)においては, 「設備等の応答評価(引用者注:地震応答解析及び応力解析)の段階では, 入力する地震動に対して応答を大きく算出するような評価方法, 評価条件が採用されていることに, また, 許容限界(同:評価基準値)の設定の段階では, 実際に機能喪失する限界に対して相当の裕度をもった限界が設定されていることに, 保守性が存在する」(乙10, 27頁)と明示されている。

(2) 耐震安全上の余裕の実証例等

上記(1)で述べた, 原子力発電所における耐震安全上の余裕が現実には存在することは, 以下のとおり, 実証試験の結果や, 実際の地震により当時の基準

地震動を超える地震動を受けた原子力発電所の事例からも明らかになっている。

ア 多度津工学試験センターにおける実証試験

財団法人原子力発電技術機構（当時。のち、旧独立行政法人原子力安全基盤機構）の多度津工学試験センターにおいて1982年度から2004年度まで実施された実証試験により、「安全上重要な設備」の耐震安全性評価における余裕の存在が実証されている。

この実証試験では、耐震設計上の余裕の確認、巨大地震の際に所要の機能が発揮できることの実証、耐震設計手法の妥当性の確認のため、大型高性能振動台に原子力発電所の実機に近い縮尺模型試験体を設置して、強度実証試験、設計手法確認試験、限界加振試験等が行われた（乙58, 1～4頁）。当該試験の結果、対象とされたいずれの機器も地震時に強度及び機能が維持されたこと、基準地震動 S_2 を超える地震動に対しても十分な余裕を持っていること及び原子力発電所の設計手法の妥当性が確認された（乙58, 157頁）。

イ 新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の原子炉機器の健全性

新潟県中越沖地震の発生により、柏崎刈羽原子力発電所（震源距離約23kmに位置する）は、基準地震動を超える大きな地震動を受けたにもかかわらず、安全上の重要機器に外観上の大きな損傷は認められなかった。

旧有限責任中間法人日本原子力技術協会（現一般社団法人原子力安全推進協会）による原子炉機器の健全性評価においても、重要設備に有意な損傷は認められなかったこと、その結果、原子力発電設備の耐震設計の有する裕度が大ききこと等が報告されている（乙246, 添付資料6, 7-1頁）。

さらに、国際原子力機関（IAEA）の調査報告書においても、「安全に関連する構造、システム及び機器は大地震であったにもかかわらず、予想より

非常に良い状態であり、目に見える損害はなかった。この理由として、設計プロセスの様々な段階で設計余裕が加えられていることに起因していると考えられる」との見解が示されている（乙60，13頁，乙246，27頁）。

ウ ストレステスト

本件発電所に生じる地震動の大きさを、仮想的に基準地震動をも超過させて評価していった場合に、どの程度の大きさの地震動までなら本件発電所の燃料の重大な損傷が生じないかという観点から、基準地震動に対するプラントの総合的な余裕を評価するためにストレステストを実施した。ストレステストの結果、本件発電所の地震に係るクリフエッジ（それを超えると燃料の重大な損傷に至る可能性が生じる地震動のレベル）は基準地震動 S_s （700ガル）の1.80倍と評価された（大飯発電所4号機につき，甲14，乙33）。

ただし、ストレステストは、あくまで一定の前提の下で、プラントの耐震安全上の余裕の一部を評価したに過ぎないのであり、全ての余裕を定量的に評価したものではない。よって、そのような前提の下で評価されたクリフエッジを越える地震動に襲われた場合でも、本件発電所がただちに燃料の重大な損傷に至ることはない。

なお、ストレステストは、福島第一原子力発電所事故を受けて、平成23年から同24年にかけて行われたものであり、ストレステストの結果は、当時の基準地震動を基礎とした、当時の施設状態における値である。その後、1審被告は、新規制基準を踏まえて基準地震動を見直し、耐震補強工事も実施していることから、当時のクリフエッジの値は、現在の本件発電所の耐震安全上の余裕の程度を示すものではない。

（以上2について，1審被告準備書面（36）218～236頁）

3 小括

以上のとおり、1 審被告は、設置許可基準規則等の要求事項を踏まえて基準地震動を適切に策定した上で、基準地震動に対して本件発電所の「安全上重要な設備」の安全機能が損なわれないことを確認している。また、重大事故等対処施設についても、「安全上重要な設備」に係る扱いに準じ、安全機能が損なわれないことを確認している（乙235，22～31頁，255頁）。

4 1 審原告らの主張に対する反論

（1）基準地震動が過小であることを前提とした主張について

1 審原告らは、本件発電所の建物・構築物や機器・配管系の評価では、評価値が評価基準値を下回っているものの、基準地震動が過小であることを踏まえて数倍の加速度の地震動を想定すると、各評価値は評価基準値を簡単に超過すると主張する（1 審原告ら控訴審第3準備書面45～46頁）。

しかし、上記第2の2（本件発電所の地震に対する安全性について（基準地震動策定））で述べたとおり、1 審被告は、本件発電所の基準地震動の策定にあたって詳細な調査を行った上で、震源断層の長さを保守的に長く評価したり、連動するとは考えられない断層の連動を考慮したり、地震動が大きくなる方向で安全側の条件設定を行うなどして十分に保守的に設定したパラメータを関係式に入力し、かつ不確かさを適切に考慮して十分に保守的な基準地震動を策定している。

よって、基準地震動の数倍の加速度の地震動を想定すれば各評価値が評価基準値を超過するとの1 審原告らの主張は、その前提を欠くものであり、理由がない。

（1 審被告準備書面（37）187～188頁）

(2) 耐震重要度分類Bクラス及びCクラスの機器・配管系

1 審原告らは、耐震重要度分類Bクラス、Cクラスの機器・配管系が壊れた場合でも重大事故に至るおそれのあるものはあるから、1 審被告が耐震重要度分類Sクラスの機器・配管系のみ基準地震動に対する耐震安全性を確認しているのでは不十分であると主張するが(1 審原告ら控訴審第3準備書面45頁)、理由がない。

1 審被告は、地震に対する「安全上重要な設備」については、全て、耐震重要度Sクラスの耐震重要施設として、基準地震動に対して機能喪失しない設計とした。そして、この耐震重要施設により、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じこめる」という安全確保機能を十分に果たせる。

そのため、耐震重要度分類Bクラス、Cクラスの機器・配管系が地震動によって機能喪失することがあったとしても、それによって重大事故に至るおそれはなく、1 審原告らの主張は的外れである。

(1 審被告準備書面(37)186～187頁)

(3) 配管の減衰定数に関する主張について

1 審原告らは、1 審被告が基準地震動による地震力に対する評価値を評価基準値内に収めるために、配管の減衰定数を意図的に操作しているかのように主張する(1 審原告ら控訴審第3準備書面49頁)。

しかし、1 審被告は、原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-2008)及び原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-1991)等をもとに、配管の設計仕様に応じた適切な減衰定数を用い、当初の設計時には0.5%という値を、また、現在は最大3.0%という値を用いており、解析に用いる配管の減衰定数を恣意的に大きくした事実はない。

(1 審被告準備書面(37)188～190頁)

(4) 耐震安全上の余裕（いわゆる①②③の余裕）の考え方に関する主張について

ア 1 審原告らは、いわゆる①の余裕の存在については認めた上で、②や③の余裕については、工事計画認可申請に係る審査において検討されない事項であり、これを安全余裕の根拠とすることは認められないと主張する（1 審原告ら控訴審第3準備書面47頁）。

しかし、原子力規制委員会の審査対象であるか否かと、安全余裕の有無は無関係である。

イ なお、1 審原告らは、①の余裕の存在を認める一方で、甲112号証を参照して、①の余裕にも不確実な要素が含まれるかのように主張する（1 審原告ら控訴答弁書85～86頁）。

しかし、甲112号証の作成者自身が、評価値の評価基準値に対する余裕（①）について、不確定要素を含まない余裕であることを認めており、1 審原告らの主張は、およそ根拠を欠くものである。

（以上（4）について、1 審被告準備書面（37）190～191頁）

(5) 機器・配管系の「老朽化」を考慮した解析に関する主張について

1 審原告らは、機器・配管系の評価では「老朽化」による耐力の低下を解析に加える必要があるが、1 審被告はそれを行っていないと主張する（1 審原告ら控訴審第3準備書面46頁）。

しかし、1 審被告は、本件発電所の機器・配管系について、適切に設計、施工するとともに、運転段階においては適切に保守管理を行っており、機器・配管系の劣化（「老朽化」）等が本件発電所の耐震安全性に有意な影響を与えることはおよそ考えられないことから、上記事項を耐震安全性評価において考慮すべき理由はない。

（1 審被告準備書面（37）191～192頁）

(6) 建物・構築物の評価基準値に関する主張について

1 審被告は、建物・構築物の評価基準値の持つ余裕（②の余裕）に関して、JEAG4601-1987を引用して、鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひずみの評価基準値が、既往の実験結果のばらつきも考慮して評価した鉄筋コンクリート造耐震壁の終局せん断ひずみ「 4.0×10^{-3} 」に余裕を持たせて「 2.0×10^{-3} 」と設定されていることを述べた。

これに対して、1 審原告らは、JEAG4601-1987によれば、建物・構築物に要求される耐漏洩機能、波及事故防止機能、支持機能を維持することのできる限界値については、現在のところ定量的な規格・基準はない状態であり、この限界値を把握できないという事情をカバーするために、余裕をみて、上記評価基準値が設定されている（それゆえ、上記評価基準値を満たしたからといって、1 審被告が主張する②の余裕があるとはいえない）旨主張する（1 審原告ら控訴審第3準備書面44～45頁）。

しかし、1 審被告準備書面（37）194～195頁で述べたとおり、JEAG4601-1987から、その後に発行されたJEAC4601-2008（乙268）までの、評価基準値の設定に関する改訂経緯を踏まえると、1 審原告らの主張する各機能維持の点を考慮しても、なお評価基準値「 2.0×10^{-3} 」それ自体に耐震安全上の余裕（②の余裕）が存在するといえる。

よって、評価基準値「 2.0×10^{-3} 」を用いること自体に耐震安全上の余裕（②の余裕）はないとする1 審原告らの主張は、理由がない。

（1 審被告準備書面（37）193～195頁）

(7) 機器・配管系の応力解析に用いる地震力に関する主張について

ア 1 審被告は、評価値の計算条件の余裕（③の余裕）に関して、機器・配管系の応力解析において、地震の揺れによって瞬間的に作用する最大の力（により設備に発生する応力）が、機器・配管系にとって厳しい方向に一定して

かかり続けるとあえて仮定して評価を行っていることを説明した。

これに対し、1 審原告らは、「動的地震力の算定が安全側でないことはこれまでの原告の主張立証で明らかになっている」ことから、その最大値が掛かり続けているものとして評価を行っていることは耐震安全上の余裕とはいえないと主張するが（1 審原告ら控訴審第 3 準備書面48～49頁）、理由がない。

上記第 2 の 2（本件発電所の地震に対する安全性について（基準地震動策定））で述べたとおり、本件発電所の基準地震動は、詳細な調査を基に、十分に不確かさを考慮した保守的な条件設定により策定されており、十分な大きさのものとなっていることから、その基準地震動を基にした、耐震安全性評価に用いる地震力も十分に大きなものとなっている。

イ また、1 審原告らは、時刻歴波形で表される、時々刻々変化する揺れ（1 審原告らのいう「動的地震力」）の方が、その揺れによって瞬間的に作用する最大の力が一定してかかり続けると仮定したもの（1 審原告らのいう「静的地震力」）よりも厳しくなるかの如く主張するが（1 審原告ら控訴審第 3 準備書面49頁）、理由がない。

実際の地震動によって機器・配管系にかかる荷重は時々刻々変化しているところ、最大の荷重がかかるのは一瞬である。そのため、最大の荷重によって機器・配管系が変形を始めても、その変形が最大の荷重に見合う大きさに到達する前に、すでに荷重は変化して小さくなることから、実際には、最大の荷重に見合う大きさにまで変形することはない。

他方で、耐震安全性評価においては、最大の荷重が一定して（かつ、当該機器・配管系にとって厳しい評価となる方向に）かかり続けるものとあえて仮定することから、当該機器・配管系に、最大の荷重に見合う、大きな変形を想定することになる。その結果、当該機器・配管系に生じる応力（耐震安全性評価の評価値である）も、最大の荷重に見合う大きさ（実際の地震動によって生じるよりも大きなもの）となる。

以上のことから、耐震安全性評価においては、時々刻々変化する揺れ（1審原告らのいう「動的地震力」）を用いるよりも、その揺れによって瞬間的に作用する最大の力が一定してかかり続けると仮定したもの（1審原告らのいう「静的地震力」）を用いるほうが保守的な評価結果となる。

（以上（7）について、1審被告準備書面（37）195～199頁）

（8）エネルギー吸収効果に関する主張について

評価値の計算条件の余裕（③の余裕）に関して、1審被告は、機器・配管系の材料が変形した場合にはエネルギー吸収効果が見込めるところ、機器・配管系の解析においてはこの効果を織り込んでおらず、これが評価値に余裕を生じさせると主張した（1審被告準備書面（18）111～112頁，同（36）225～227頁）。

これに対し、1審原告らは、低合金の許容値（評価基準値）は、応力ひずみ線図を基に設定されていたのであるから、エネルギー吸収効果はすでに織り込み済みであるなどと主張するが（1審原告ら控訴審第3準備書面49頁），理由がない。

エネルギー吸収効果とは、耐震安全性評価における解析（応力解析）の過程で、この効果の大きさに応じた係数を乗じることで、応力の解析結果（つまり「評価値」）を、係数を乗じない場合よりも小さな値にできるというものである。つまり、エネルギー吸収効果は、耐震安全上の余裕のうち、評価値の計算条件における余裕（いわゆる③の余裕）の一つとして見込むことができる。

そして、エネルギー吸収効果については、建設省告示で採用され、活用可能な知見として実際の耐震安全性評価において考慮されているほか、JEAC4601-2008においても、応答（揺れ）を低減可能であることが示されている（1審被告準備書面（36）225～227頁）。

以上のとおりであり、1審原告らの主張は理由がない。

(1 審被告準備書面 (3 7) 199～200頁)

(9) 原子力発電施設耐震信頼性実証試験に関する主張について

1 審原告らは、財団法人原子力発電技術機構（当時。のち、旧独立行政法人原子力安全基盤機構）における実証試験は模型を用いた実験であり、実証実験の結果から、本物の原子力発電所においても安全余裕があると論ずることはできないかの如く主張する（1 審原告ら控訴審第3 準備書面49～50頁）。

しかし、そもそも、大型の機器等を対象とした実証試験では、一般に、実物大の試験体を用いることが試験施設の制約等から困難な場合には実物の挙動を模擬できるよう工夫された縮尺模型等を用いた実験が行われており、この実証試験においても、模型を用いた実験を行うにあたり専門技術者等による詳細な検討が行われている。

また、旧独立行政法人原子力安全基盤機構の報告書（乙58）においても、同実験は「実機に近い縮尺模型試験体を用いて設備の耐震安全性及び耐震裕度を確認した試験として有意義である」（乙58、まえがき）とされている。

以上のとおりであるから、1 審原告らの主張には理由がない。

(1 審被告準備書面 (3 7) 200～202頁)

第3 地盤の安定性について

原子力発電所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の地盤にずれが生じた場合、その重要な安全機能が失われる可能性がある。

そのため、原子力発電所の建設にあたっては、安全上重要な設備の直下にずれを生じさせるような断層等が存在するか否かを確認することが重要となる。

1 設置許可基準規則等

設置許可基準規則3条3項は、耐震重要施設（同規則解釈別記1第3条1項、乙65、120頁）について、「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」ることを求めている。

この「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」とは、耐震重要施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置することという。また、「将来活動する可能性のある断層等」とは、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断層等のことをいう（同規則解釈別記1第3条3項、乙65、120頁）。

2 1 審被告の対応

1 審被告は、本件発電所敷地の地盤について、地表地質調査（トレンチ調査、ボーリング調査等）等を実施し、地質・地質構造を把握した。

（1）F－6 破砕帯

ア 1 審被告は調査の結果、南側トレンチ調査で確認されたF－6 破砕帯は、その上を覆う、約23万年前に降灰したとされる火山灰を含む地層を変位させておらず、少なくとも後期更新世以降に活動していないことを確認した。また、山頂トレンチ調査やボーリング調査を実施した地点においては、F－6 破砕帯の最新活動面の構造を詳細に検討することにより、同破砕帯が少なくとも後期更新世以降に活動していないことを確認した。

以上のことから、F－6 破砕帯については、そのすべての区間において、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価した。

イ なお、F－6 破砕帯の北側に位置する台場浜トレンチでは破砕部が確認されたが、台場浜には耐震重要施設が存在しない。そして、1 審被告は、上記トレンチで確認された破砕部の成因が地すべり等であること等から、いずれも「震源として考慮する活断層」ではないと評価した（乙102の1, 132頁, 142頁）。また、同破砕部が、本件発電所の原子炉や海水管が位置する南方へは延伸せず、F－6 破砕帯とも連続しないと評価した（乙102の1, 43頁, 47頁, 123頁, 126頁）。

（2）その他の破砕帯

F－6 破砕帯以外にも、本件発電所の敷地の地盤においては破砕帯が確認されているが、いずれも、少なくとも後期更新世以降の活動は確認されていないことから、1 審被告は将来活動する可能性のある断層等ではないと評価した。

（以上2について、1 審被告準備書面（10）、平成28年4月27日付1 審原告らの証拠提出に対する意見書、4～5頁）

3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、耐震重要施設設置位置に分布する断層について、将来活動する可能性のある断層等に該当せず、設置許可基準規則解釈別記1の規定に適合していることを確認したとしている（乙235, 31～32頁）。

4 小括

このように、本件発電所敷地の地盤において確認されたF－6 破砕帯やその他の破砕帯は、将来活動する可能性のある断層等ではない以上、将来地盤にずれを生じさせるものではないから、これらの破砕帯によって本件発電所の安全上重要

な設備の機能が失われることはない。

5 1 審原告らの主張に対する反論

1 審原告らは、F－6 破砕帯等が動いた場合には、地震動に加え、地震時地殻変動（ズレ）によって重要機器が破損又は機能を喪失し、放射性物質が外部に放出される危険性がある（1 審原告ら第4 準備書面3頁）、本件発電所の「非常用取水路」の1 か所でも破断すれば、水冷式の非常用ディーゼル発電機はすべて作動しなくなると主張する（原審第6 回口頭弁論調書1頁）。

しかし、上記2 で述べたとおり、F－6 破砕帯や台場浜トレンチの破砕部は、本件発電所の安全上重要な設備が設置された地盤に将来ずれを生じさせるものではないから、本件発電所の安全上重要な設備（海水管（1 審原告らのいう「非常用取水路」））が破損又は機能を喪失することはない。

（1 審被告準備書面（4）9～10頁，同（1 0）4～5頁）

第4の1 本件発電所の津波に対する安全性について（総論）

津波とは、地震発生時の海域活断層のずれ、海底地すべりの発生に伴う海底地形の変形、陸上地すべり及び火山活動による山体崩壊に伴う海中への土砂流入等の要因（波源）によって、海面が変動して波が発生し、その波が沖合いを伝播して海岸へ押し寄せる現象である。

原子力発電所の津波に対する安全確保対策においては、当該地点の地域的な特性を踏まえつつ、原子力発電所に到来し得る津波の評価を適切に行うことが基礎となる。具体的には、津波の態様が、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・海岸線の地形等の影響を受けるため、このような地域によって異なる諸条件を十分に考慮して、津波の評価を行うことが重要となる。

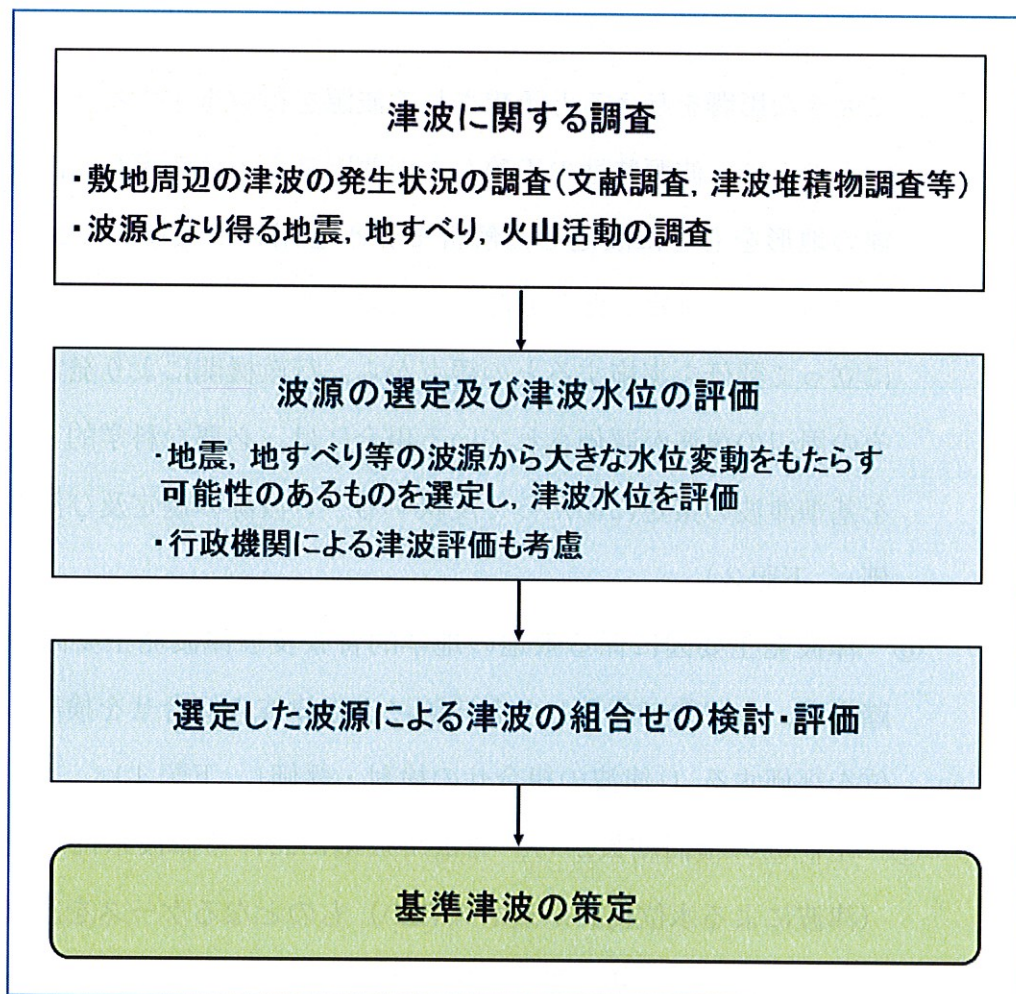
そこで、1審被告は、津波に対する安全性を確保すべく、新規制基準の要求を踏まえ、既往津波（過去に発生した津波）や波源となり得る海域活断層等を調査の上、不確かさを十分に踏まえて、基準津波を策定した（下記第4の2）。

その上で、「安全上重要な設備」の全てが、この基準津波に対して安全機能を保持できるようにすることで、津波に対する安全性を確保している（下記第4の3）。

第4の2 本件発電所の津波に対する安全性について（基準津波策定）

1 基準津波の策定手順の概要

1 審被告は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり等の地震以外の要因及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを十分考慮した数値シミュレーションを実施して、原子力発電所における「安全上重要な設備」の安全性を確保するための基準となる基準津波を策定した。1 審被告が行った基準津波の策定手順の概要は、次のとおりである（図表2）。



【図表2 基準津波の策定手順】

- ① 過去の津波に関する文献調査や津波堆積物調査等を実施し、発電所の敷地に影響を及ぼしたと考えられる既往津波を確認する。

また、様々な波源によって想定される津波を評価するため、発電所に大きな水位変動を及ぼす波源となり得る敷地周辺のプレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震、陸上及び海底での地すべり及び斜面崩壊、火山活動等についての調査を行う。（「津波に関する調査」、下記２）

- ② 上記①の調査結果を踏まえ、津波を発生させる要因として、プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震、陸上及び海底での地すべり及び斜面崩壊、火山現象を考慮して、発電所の敷地に大きな影響を与えると予想される波源を複数選定する。

その上で、波源特性の不確かさの要因等を十分考慮し、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て、選定した各波源による津波水位を評価する。また、安全側に立って評価を実施するとの観点から、行政機関により発電所敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定にあたって反映する。（「波源の選定及び津波水位の評価」、下記３）

- ③ 津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、上記②で評価した各波源による津波の組合せを検討し、津波水位を評価する（「津波の組合せの検討・評価」、下記４）。

- ④ 上記③の検討結果から、発電所敷地における津波水位が最も厳しい（津波による水位変動が最も大きい）ものとなるケースを基準津波の波源として選定し、基準津波を策定する（「基準津波の策定」、下記５）。

2 津波に関する調査

(1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、津波の調査においては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせることを求めている（同規則解釈別記3第5条2項7号，乙65，134頁）。

(2) 1 審被告の対応

1 審被告は、日本被害地震総覧、日本被害津波総覧等の文献により、本件発電所の敷地周辺の過去の津波やその痕跡高等について調査を実施した。その結果、日本海沿岸に大きな被害をもたらした昭和58年（1983年）日本海中部地震及び平成5年（1993年）北海道南西沖地震による津波を含めても、敷地周辺の沿岸に大きな水位変動をもたらした津波は認められなかった。

また、1 審被告は、若狭湾周辺に原子力施設を有する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と、若狭湾沿岸の三方五湖等において津波堆積物調査を実施したが、その結果、約1万年前以降に本件発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡は認められなかった。

なお、波源となりうる地震の調査については下記3（2）ア、海底地すべり、陸上地すべり、火山の調査については、下記3（2）イで述べる。

（1 審被告準備書面（19）9～19頁，同（22）3～5頁）

(3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、津波に関する調査について、1 審被告が波源モデルの設定等に必要の調査を実施しており、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235，37，38頁）。

3 波源の選定及び津波水位の評価

(1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、津波を発生させる要因として、海域の活断層による地殻内地震だけでなく、地震以外の要因である陸上及び海底での地すべり及び斜面崩壊、火山現象等を考慮して、敷地に大きな影響を与えると予想される要因を複数選定することを求めている（同規則解釈別記3第5条2項1号，乙65，133頁）。

そして、基準津波の策定の過程に伴う不確かさの考慮にあたっては、策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方等による不確かさを十分踏まえることを求めている（同規則解釈別記3第5条2項6号，乙65，134頁）。

また、安全側に立って評価を実施するとの観点から、行政機関により敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映することを求めている（同規則解釈別記3第5条2項5号，乙65，134頁）。

(2) 1 審被告の対応

ア 地震による津波

(ア) 地震による津波については、敷地周辺の海域活断層調査結果等（上記第2の2. 1（地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価））より検討対象とする波源を選定した上で、社団法人土木学会が取りまとめた『原子力発電所の津波評価技術』（乙111）に基づき、数値シミュレーションを実施し、津波水位を算定した。

(イ) 具体的には、まず、文献調査及び敷地周辺の活断層調査結果を踏まえ、本件発電所へ比較的大きな水位変動をもたらす可能性のある津波の波源として、敷地周辺の海域活断層及び日本海で大きな地震が発生している日

本海東縁部の断層について検討した。なお、太平洋側に想定されるプレート間地震及び海洋プレート内地震については、発電所に大きな水位変動をもたらすような津波の痕跡が認められず、日本海側には影響しないと考えられる。

(ウ) 敷地周辺の海域活断層については、阿部(1989)に示される簡易予測式を用いて本件発電所敷地に到達する推定津波高さが1m以上となるF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層等の5つの海域活断層を検討対象とした(乙235, 36頁, 1審被告準備書面(30)7頁脚注2)。

なお、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層におけるF O - A ~ F O - B断層と熊川断層の関係については、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層が連続していることを示す地質構造は確認されておらず、F O - A ~ F O - B断層と熊川断層は約15kmの離隔を有しているので、1審被告は、両断層は連動しないと判断している。しかしながら、原子力規制委員会における議論を踏まえ、より安全側に(本件発電所敷地に到達する津波がより高くなるように)、両断層が連動した場合を考慮して評価することとした。

(エ) 日本海東縁部の断層については、地震本部地震調査委員会(2003)等の既往の検討結果を踏まえ、モーメントマグニチュード7.85の波源モデルを設定した。これは、日本海東縁部で発生した地震に伴う津波を再現する波源モデルのうち、モーメントマグニチュードが最大である、平成5年(1993年)北海道南西沖地震による津波を再現する波源モデルを上回るものである。

(オ) そして、これらの検討対象とした5つの海域活断層及び日本海東縁部の断層について、不確かさの因子である断層の位置、広域応力場等を合理的と考えられる範囲で変化させた数値シミュレーションを多数実施するパラメータスタディを行い、水位変動量が最大となるケースを確認した。その結果、水位変動量の大きい波源として、大陸棚外縁~B~野坂断層及びF

〇ーA～F 〇ーB～熊川断層を選定した。

その上で、選定した波源について、海底地形等を更に詳細にモデル化した数値シミュレーションにより、評価点における津波水位を算出した。

(以上アについて、1 審被告準備書面(19)11～14頁)

イ 地震以外の要因による津波

(ア) 海底地すべりによる津波

海底地すべりによる津波については、本件発電所に大きな水位変動をもたらすと考えられる海底地すべり地形を選定した上で、津波水位の検討を行った。

旧地質調査所が作成した海底地質図によると、本件発電所の北西海域に広がる海底盆地である隠岐トラフ付近に、海底地すべり地形と考えられる地形が広範囲にわたって多数認められる。

1 審被告は、想定される地すべりの崩壊規模、発電所との位置関係等から、日本海に存在する海底地すべり地形のうち本件発電所へ大きな水位変動をもたらすと考えられるものとして、これらの隠岐トラフ付近の海底地すべり地形を検討対象とした。この付近において旧地質調査所が実施した海上音波探査の記録について、海底地すべり地形の有無を詳細に確認した結果、隠岐トラフの南東側及び南西側の水深約500～1000m付近の大陸斜面に38の海底地すべり地形を抽出した。また、この抽出した海底地すべり地形について、位置及び向きにより、3つのエリア(A～C)に分けた。

そして、各エリアの海底地すべり地形について、旧地質調査所が実施した海上音波探査の記録の解析・評価を行うことにより、その規模を算定し、エリアごとに最も大きな海底地すべり地形を選定した。

その上で、エリアごとに選定した最大規模の海底地すべり地形について、崩壊の態様を推定することで、海底地すべりの発生に伴い海面がどのよう

に挙動するかを想定し、数値シミュレーションによりその海面の挙動がどのように伝わるかを計算して、評価点における津波水位を算出した。

(1 審被告準備書面 (1 9) 14～16頁)

(イ) 陸上地すべりによる津波

陸上地すべりによる津波についても、本件発電所へ大きな水位変動をもたらすと考えられる陸上地すべり地形を選定した上で、津波水位の検討を行った。

1 審被告は、旧独立行政法人防災科学技術研究所（現国立研究開発法人防災科学技術研究所）の地すべり地形分布図データベースをもとに、崩壊規模、発電所との位置関係等から、3つのエリア（内外海半島、本件発電所周辺及び大島半島西方）において、本件発電所に大きな水位変動をもたらすと考えられる地すべり地形を抽出した。

この抽出した地すべり地形について、水位予測式を用いたスクリーニングを実施し、詳細検討する地すべり地形として、内外海半島の2箇所の地すべり地形を選定した。

そして、選定した地すべり地形について、航空写真測量、航空レーザー測量及び現地踏査結果から地すべり地形範囲の詳細な判読を行い、崩壊範囲、崩壊土砂量を想定した。

その上で、地すべりによる土砂が海面にすべり落ちる際の海面の挙動を計算し、数値シミュレーションによりその海面の挙動がどのように伝わるかを計算して、評価点における津波水位を算出した。

(1 審被告準備書面 (1 9) 17～18頁)

(ウ) 火山現象による津波

火山現象による津波としては、本件発電所へ大きな水位変動をもたらす

と考えられる火山活動による山体崩壊に伴う津波について、日本海における活火山等に関し、検討を行った。

旧独立行政法人産業技術総合研究所（現国立研究開発法人産業技術総合研究所）の活火山データベース等によると、日本海で認められる活火山としては、渡島大島、利尻島及び鬱陵島があるが、若狭湾沿岸における津波堆積物調査の結果から、本件発電所敷地周辺の沿岸に大きな水位変動をもたらした津波の痕跡は認められなかった。

活火山以外の第四紀火山としては隠岐島後があるが、今後、活動する可能性は低く、また、この火山については、噴火形態が爆発的な噴火ではなく溶岩流であることから、山体崩壊による津波を引き起こすとは考え難い。

以上より、火山現象による津波を検討した結果、本件発電所における津波の想定には影響しないと評価した。

（１審被告準備書面（１９）１９頁）

ウ 行政機関が想定した波源モデルを用いた津波の検討

１審被告は、日本海に面する各自治体及び国土交通省等が様々な波源モデルを用いて行っている津波の検討の中で、本件発電所へ大きな水位変動をもたらす可能性のあるものとして、福井県が想定した若狭海丘列付近断層を波源とするモデル、秋田県が想定した日本海東縁部の断層を波源とするモデル、国土交通省等の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」（以下、「検討会」という）が想定した若狭海丘列付近断層及びF O－A～F O－B～熊川断層を波源とするモデルについて検討した。

（ア）福井県が想定した波源モデルの検討

若狭海丘列付近断層については、福井県において、断層長さ90kmの波源

モデルが想定されているが、1 審被告は、当該断層の位置及び長さの評価を行うため、文献調査及び旧地質調査所等が実施した海上音波探査の記録の解析・評価を行った。その結果、若狭海丘列付近断層は、断層長さ約38kmの活断層及び断層長さ約12kmの活断層からなり（両活断層の離隔距離は約26km）、一連の海域活断層とは認められなかったが、1 審被告は、より安全側に立って評価するため、福井県が想定した波源モデルの影響を検討することとし、この波源モデルによる津波の数値シミュレーションを実施した。

（イ）秋田県が想定した波源モデルの検討

秋田県、福井県等の複数の自治体では、日本海東縁部について、津波の検討が実施されており、このうち、想定している地震規模が最も大きいものは、秋田県の波源モデルである。これは、複数の領域の断層が連動するとして断層長さを350kmと設定しているものであるが、これらの領域ではプレートのひずみの解消につながる地震が近年発生しており、ひずみの大きな蓄積により350kmもの長大な断層を震源とする巨大な地震が本件発電所の供用期間中に発生する可能性は極めて低い。また、秋田県は、地震を発生させる震源断層の断層幅について、海底から海底面下46kmまでの範囲と設定している。これは、断層長さとの断層幅の仮定の比率等をもとに同県が設定したものであるが、地震観測に基づく研究成果である大竹ほか（2002）によると、日本海東縁部における地震発生層は概ね15km以浅であるとされており、秋田県の設定とは大きく異なる。

したがって、秋田県が想定するように、連続していない複数の領域の断層が連動し、その震源断層の幅が海底から海底面下46kmに至るような規模の地震が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、1 審被告は、より安全側に立って評価するため、秋田県が想定した波源モデルの影響を検討することとし、この波源モデルによる津波の数値シミュレーションを実施

した。

(ウ)「検討会」が想定した波源モデルの検討

検討会は、日本海沿岸の道府県による津波浸水想定の方定を支援するため、日本海における最大規模の津波断層モデル等の設定に関する検討を行っている。

検討会の波源モデルのうち、本件発電所へ大きな水位変動をもたらす可能性のある波源モデルは、若狭海丘列付近断層及びF O－A～F O－B～熊川断層であるところ、これらの断層についての1 審被告の検討では、断層全体が一様（均質）にすべるモデルを設定している。これに対して、検討会では、不均質にすべるモデルが想定されている。また、上記（ア）のとおり、若狭海丘列付近断層は一連の海域活断層とは認められないし、F O－A～F O－B断層と熊川断層とが連動することもないと評価したが、1 審被告は、より安全側に立って評価するため、検討会が想定した上記2つの波源モデル（若狭海丘列付近断層及びF O－A～F O－B～熊川断層）と1 審被告が上記ア及びウ（ア）において検討した波源モデルによる津波水位計算を比較検討することとした。

比較検討にあたり、概略計算を行った結果、検討会の設定した波源モデルのうち、F O－A～F O－B～熊川断層の水位上昇側において、上記アの計算結果を上回る津波水位となった波源が1 ケース抽出されたため、1 審被告は、この波源モデルを用いて、敷地付近の海底地形等を更に詳細にモデル化した津波の数値シミュレーションを実施した。

（以上ウについて、1 審被告準備書面（1 9）21～22頁）

(3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、波源の選定について、1 審被告が、波源モデルの設定

等に必要な調査を実施するとともに、行政機関が行った津波シミュレーションも適切に反映し、不確かさを考慮して海域活断層及び波源の特性や位置等から考えられる適切な規模の津波波源を設定していることから、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235, 37, 38頁）。

4 津波の組合せの検討・評価

（１）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈では、基準津波の策定にあたっては、津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、地震及び地すべり若しくは斜面崩壊等の組合せについて考慮することを求めている（同規則解釈別記3第5条2項1号，乙65，133頁）。

（２）１審被告の対応

１審被告は、上記（１）の要求事項を踏まえ、地震とその地震に起因する地すべりが重畳することで発生する津波について、検討した。

すなわち、上記３（２）のとおり、地震、地すべり、火山現象といった津波発生要因ごとに津波の検討を行ってきたが、地すべりは、その周辺の活断層を震源とする地震の揺れによって発生することも想定される。そこで、１審被告は、地震とその地震に起因する地すべりが重畳して発生する津波（津波の組合せ）についても検討を行った。

具体的には、①若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり及び②F O－A～F O－B～熊川断層と陸上地すべりについては、それぞれ、地震の震源となる断層と地すべりの位置が近接しており、地震に伴い地すべりが発生した場合の津波が本件発電所へ大きな水位変動をもたらすと考えられることから、これら①及び②について、地震に伴う地すべりの発生時間の不確かさを考慮した上で、津波の組合せを検討した。組合せの検討にあたっては、地震に起因する

津波と、それに組み合わせる地すべりに起因する津波の計算を個別に行い、個々の津波水位評価結果を評価点において足し合わせて（単体組合せ）、最も厳しい組合せのケースを抽出した。

地すべりの発生時間の不確かさについて、ケース①の検討にあたっては、発電所に大きな水位変動をもたらす海底地すべりが発生すると考え得る3つのエリア（A～C）のうちのいずれかにおいて、若狭海丘列付近断層の地震動が継続する間（エリアAでは87秒間、エリアBでは81秒間、エリアCでは102秒間）のいずれかのタイミングで、海底地すべりが発生するとの条件を設定した。ケース②の検討にあたっては、発電所へ大きな水位変動をもたらす陸上地すべりが発生すると考えられる内外海半島において、F O－A～F O－B～熊川断層の地震動が継続する間（51秒間）のいずれかのタイミングで、陸上地すべりが発生するとの条件を設定した。

（1 審被告準備書面（19）23～24頁）

（3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、津波の組合せの評価について、1 審被告が、敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえて波源を適切に組み合わせ、適切な手法で評価を行っていることから、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235，39頁）。

5 基準津波の策定

（1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、基準津波の策定にあたっては、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いることを求めている（同規則解釈別記3第5条1項，乙65，133頁）。

（２） 1 審被告の対応

1 審被告は、上記（１）の要求事項を踏まえ、これまで述べた津波水位評価結果に基づき、本件発電所の安全上重要な設備に最も大きな影響を及ぼすおそれがある津波として「若狭海丘列付近断層（福井県モデル）と隠岐トラフ海底地すべり（エリアＢ）」の組合せを選定した。そして、選定された組合せケースについては、個々の津波についてそれぞれ単独で計算した結果を評価点において足し合わせた水位を算出したもの（単体組合せ）であるが、より実現象に近く精度の高い津波計算を実施するため、２つの波源による津波の同時計算（一体計算）を行った。一体計算にあたっては、発電所へ最も大きな水位変動をもたらす地すべり発生時間のずれを考慮した。

一体計算の結果、「若狭海丘列付近断層（福井県モデル）と隠岐トラフ海底地すべり（エリアＢ，８１秒ずれ）」を基準津波１，「若狭海丘列付近断層（福井県モデル）と隠岐トラフ海底地すべり（エリアＢ，０秒ずれ）」を基準津波２として選定した。基準津波は、施設からの反射波の影響が微少となるよう、沿岸から約１km沖合いの地点において策定した。

（１ 審被告準備書面（１９）２４～２７頁）

（３） 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、１ 審被告が適切な位置で基準津波の時刻歴波形を策定していること等から、設置許可基準規則解釈別記３の規定に適合していることを確認したとしている（乙２３５，４０頁）。

６ 小括

以上のように、本件発電所の基準津波は、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、様々な波源について検討した上で、複数の波源の組合せについても検討し、不確かさの適切な考慮の上で策定している。したがって、

本件発電所に基準津波を超える津波が到来することはまず考えられないところであり、この基準津波は、本件発電所において津波に対する安全性を確認するための基準として適切である。

7 1 審原告らの主張に対する反論

(1) 津波に関する調査について

ア 津波の伝承について

1 審原告らは、天正地震による津波やその他の津波の伝承記録によれば、過去に若狭湾に大津波が押し寄せたにもかかわらず、1 審被告はこれを見做している（1 審原告ら控訴審第4準備書面1～5頁，同第10準備書面2～3頁）などと主張する。

しかし、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62，54～55頁），通常津波が発生することはなく，文献調査，1 審被告等による津波堆積物調査，神社への聞き取り等の調査結果からも，若狭地方において少なくとも1 審原告らが指摘している『兼見卿記』やルイス・フロイスの『日本史』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63）。また，原子力安全・保安院も，これまで得られている文献調査や水月湖等での調査等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ないと判断している（乙64，2頁）。

さらに，1 審被告等は，原子力安全・保安院がさらなる追加調査の必要性を示唆したことを受けて，若狭湾における津波発生の際の痕跡に関するデータの拡充を図ることを目的として，津波堆積物の追加調査を実施した。その結果，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，1 審被告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。具体的には，三方五湖及びその周辺や久々子湖東方の陸域において，ボーリング調査により円柱状に地層を採取し，採取した地層に対するX線CTスキャンを併用した肉眼観察や，地層中に存在した微小生物の化石の分析等を実施したが，津波により海から運ばれるような砂の地層や化石等は確認されなかった（乙52，添付資料2～6頁）。

以上より、天正地震による津波やその他の伝承記録に示されるような大津波が若狭湾に押し寄せた事実はなく、1審原告らの主張は誤りである。

（1審被告準備書面（22）4～5頁，同（29）5～10頁，同（34）10～11頁）

イ 山本博文氏らによる津波堆積物調査

1審原告らは、福井大学の山本博文氏らが、14～16世紀頃と推定される津波堆積物を確認したことについて指摘し、基準津波の策定に際しては、天正地震による大津波（1586年）をも考慮すべきである旨主張する（1審原告ら控訴審第4準備書面1～5頁，同第10準備書面2頁，同第19準備書面1～3頁，同第21準備書面1～5頁）。

しかし、山本氏らの調査により発見された痕跡は、津波によるものであるかどうかも含め、その生成原因は明確にされていない。むしろ、上記2で述べたとおり、1審被告は、各種調査の結果から、本件発電所の安全性に影響を及ぼすような規模の大きな津波の痕跡がなかったことを確認しているところである。

さらに、1審被告が実施した津波シミュレーション結果によれば、仮に山本氏らによる調査の結果が過去に津波が発生した事実を示すものだとしても、その規模は基準津波を上回るものではない比較的小規模のものであり、過去に本件発電所の安全性に影響を及ぼすような規模の大きな津波の発生はなかったというべきである。

（1審被告準備書面（22）4～5頁，同（26）4～5頁，同（29）4～14頁，同（30）4～10頁，同（34）4～9頁）

ウ その他

1審被告は、完新世（約1万年前から現在まで）を対象として津波堆積物調

査を実施した。これは、完新世と現在とで地形や海水面がほぼ同じであることを踏まえたものである。

これに対し、1審原告らは、津波の評価にあたり、活断層については、1万年程度の調査では足りず、少なくとも十数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ている（1審原告ら控訴審第10準備書面4～5頁）などと主張するが、理由がない。

1審被告は、完新世を対象とした津波堆積物調査の結果だけでなく、文献調査や敷地周辺の活断層調査の結果（上記2）をも踏まえて、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評価における波源として考慮している。

（1審被告準備書面（19）9～10頁，脚注15，同（26）5～6頁）

（2）波源の選定について

ア 1審原告らは、隠岐トラフ南東縁にある全長80kmの逆断層群について、1審被告が耐震設計上考慮すべき活断層ではないと判断していることは誤りであると主張するが（1審原告ら控訴審第4準備書面5～6頁），理由がない。

1審原告らの主張する断層は、福井県の想定する若狭海丘列付近断層に対応するものと考えられるところ、1審被告は、上記3（2）ウ（ア）で述べたとおり、より安全側に立って、若狭海丘列付近断層について、福井県が想定した断層長さ90kmの波源モデル（1審原告らの主張する断層長さ80kmを超える長さの波源モデル）により津波の影響を評価し、基準津波を策定している。

（1審被告準備書面（22）5～6頁）

イ 1審原告らは、本件発電所の近傍には上林川断層の「延長線上の断層」があり、特殊な津波が発生することから、こうした事情を考慮しなければならないと主張する（1審原告ら控訴審第10準備書面7～9頁）。

しかし、1 審被告は、各種調査の結果、上林川断層の延伸は認められないことを確認しているのであるから（乙81（乙87の抜粋）、15～40頁）、1 審原告らの主張は、その前提において誤りである。

（1 審被告準備書面（26）7～8頁）

ウ 1 審原告らは、若狭湾の地盤がブロック化し、このブロック境界の運動により津波が引き起こされるという特殊性が考慮されていないため、1 審被告の津波評価は不十分であると主張する（1 審原告ら控訴審第4 準備書面6～7 頁、同第28 準備書面25～30頁）。

しかし、上記2 及び3 で述べたとおり、1 審被告は詳細な活断層調査により本件発電所敷地周辺の海域活断層を波源とする津波も含めて検討し、海底地形・海岸線の地形等をモデル化した津波のシミュレーションを実施することで、断層のずれによる発電所敷地地盤の隆起、海底地形の変形やこれに伴う海面の挙動等も適切に考慮して、基準津波を評価しており、1 審被告の津波評価に不十分な点や不合理な点はない。

（1 審被告準備書面（22）6～7頁、同（34）21～23頁）

エ 1 審原告らは、新聞記事（甲201）によれば、山陰地方の日本海側には「ひずみ集中帯」があり、地表に活断層がなくても地震が起こる可能性があることから、津波評価にあたってはこうした点も考慮する必要があると主張する（1 審原告ら控訴審第10 準備書面7～8頁）。

しかし、「ひずみ集中帯」の存在が指摘されているのはあくまでも山陰地方の日本海側であって、甲第201号証によっても本件発電所付近に「ひずみ集中帯」があるとは解釈できない。

（1 審被告準備書面（26）8頁）

オ 1 審原告らは、アメリカ合衆国アラスカ州リツヤ湾で発生した土砂崩落（陸上地すべり）による524mの津波の例を挙げ、リアス式海岸である若狭湾でも同種の危険があると主張する（1 審原告ら控訴審第4 準備書面7頁）。

しかし、若狭湾に位置する本件発電所敷地周辺の地形はリツヤ湾とは異なるのであり、若狭湾でもリツヤ湾と同種の危険があるとはいえない。

また、上記3（2）イ（イ）で述べたとおり、1審被告は、本件発電所へ大きな水位変動をもたらすと考えられる陸上地すべり地形の調査結果に基づいて基準津波を策定している。

（1審被告準備書面（22）7頁）

（3）津波水位の評価について

ア 1審原告らは、1審被告が若狭海丘列付近断層の津波評価にあたって行ったシミュレーションについて、計算根拠が明らかにされていないと主張する。また、1審被告のシミュレーションは、入倉・三宅（2001）の関係式を用いているものと思われるところ、同式は大きなバラツキがあることから、津波評価にあたっては、バラツキの中の最大の値をとるべきであると主張する（1審原告ら控訴審第10準備書面6～7頁）。

しかし、津波評価の計算根拠については、乙第51号証に記載のとおりである。また、1審被告は、社団法人土木学会が取りまとめた『原子力発電所の津波評価技術』に基づき、入倉・三宅の関係式ではなく、武村（1998）に示される関係式を用いている。

このように、1審原告らの主張はその前提において誤っている。

（1審被告準備書面（26）6～7頁）

イ 1審原告らは、簡易予測式（阿部（1989）の予測式）において、地震モーメント M_0 を算定するために用いられている武村（1998）の関係式（甲215）は平均像を示すものに過ぎないのであり、1審被告は、計算上考慮すべき最大値を無視しているから、安全対策は不十分であるなどと主張するが（1審原告ら控訴審第28準備書面11～20頁）、理由がない。

1審被告は、基準津波の策定にあたって、津波評価技術（乙111）を参考に、

数値シミュレーションを実施し、津波水位を算出している。

この津波評価技術（乙111）は、津波想定が過小とにならないようにするため、不確かさの存在を考慮している結果、算出される津波水位は、平均的に既往最大津波の痕跡高の約2倍となること及び既往最大津波の痕跡高を100%超過することが確認されており（乙111、1-7頁、乙212、2-209～210頁）、その評価手法は十分に保守的な内容となっている。

よって、津波想定の一過程である武村（1998）の関係式だけを殊更に取り出して問題視する1審原告らの主張には理由がない。

なお、1審被告は、このような保守的な津波想定が得られる津波評価技術（乙111）を用いることに加えて、上記3（2）で述べたとおり、津波評価の前提となる波源モデルの設定の際には、F O－A～F O－B断層と熊川断層の連動性・連続性を考慮するするなど、安全側に立った波源モデルを設定している。さらに、海域活断層による津波と地すべりによる津波の組合せについても検討している。そのため、このような過程を経て策定された基準津波は、十分に保守的なものとなっている。

（1審被告準備書面（34）16～18頁）

ウ 1審原告らは、1審被告が数値シミュレーションに用いている解析モデルによる計算値は、震央付近（乙107、添付資料2（乙108）、21頁のグラフのうち、「1983年日本海中部地震津波」では秋田県付近、「1993年北海道南西沖地震津波」では北海道付近）では、解析モデルによる計算値と過去の津波の痕跡高とがまるで一致していないなどと主張する（1審原告ら控訴審第28準備書面8～11頁）。

しかし、この乖離は、上記地震に起因する津波の震央に近い陸域の評価点だが、若狭湾周辺から遠く離れていることから、1審被告の解析モデルではこれらの評価点に対して「大きな計算格子」を用いて津波水位の再現計算を行ったことにより生じたものである。これに対し、本件発電所が位置する若狭

湾周辺においては、「小さな計算格子」を用いた精度の高い計算を行って、計算値と痕跡高とがよく一致することを確認している。

（1 審被告準備書面（3 4）12～16頁）

エ 1 審原告らは、1 審被告の解析モデルでは実際の最大津波高さを再現することができないから、一定のバラツキ等を考慮することによってシミュレーションの補正がなされるべきであるところ、阿部（1989）の予測式からは震央から一定距離にある地点付近における平均的な津波高さが求まり、その付近における最大津波高さは求められた平均津波高さの2倍に達するとの結論が得られることから、バラツキを考慮に入れると、少なくとも阿部（1989）の予測式から得られた値の2倍以上の津波高さを採用すべきであるとして、1 審被告の津波評価が過小であるなどと主張する（1 審原告ら控訴審第2 8 準備書面20～25頁）。

しかし、1 審被告は、阿部（1989）の予測式の特徴を踏まえて、本件発電所敷地周辺の海域活断層から詳細評価の対象とする海域活断層を抽出するために同式を用いてはいるものの、それ以降の、基準津波を策定するための詳細な数値シミュレーション等では、同式による概算値は用いていない。こうした事実を捨象し、同式の概算値を2倍した数値と本件発電所の基準津波の高さを単純に比較して、1 審被告が策定した基準津波が過小であるなどとする1 審原告らの主張には何ら合理的な理由がない。

（1 審被告準備書面（3 4）18～21頁）

（4）既往最大の津波について

1 審原告らは、少なくとも既往最大程度の津波が到来する危険性を考慮すべきであると主張する（1 審原告ら第2 準備書面1頁，同第5 準備書面1頁，同第9 準備書面3～4頁，同控訴審第4 準備書面7～10頁，同控訴審第1 9 準備書面7～8頁，同控訴審第2 1 準備書面5～7頁）。

しかし、そもそも、津波の態様は地域によって異なる諸条件の影響を受ける。そのため、新規制基準においても、津波の波源、敷地周辺の海底地形等を考慮することなく、他地点における既往最大の津波を想定するとの考え方は採用されていない（乙113, 258～259頁）。

地域的な特性を無視して、既往最大の津波が到来する危険性を考慮すべきであるかのように述べる1審原告らの主張は理由がない。

（1審被告準備書面（3）3～4頁，同（11）10頁，同（22）7～9頁，同（26）8～9頁，同（29）14～16頁，同（30）11～12頁）

第4の3 本件発電所の津波に対する安全性について（耐津波安全性）

1 津波に対する安全性確認の概要

1 審被告は、安全上重要な設備が基準津波に対して安全機能を損なわないよう、本件発電所の敷地の特性（敷地の地形、敷地周辺への遡上の態様、浸水状況等）を踏まえ、津波防護に係る基本方針（乙213, 64頁）を策定し、同方針に従って必要な対策を施した上で、施設の津波に対する安全性評価を行った。

具体的には、上記の基本方針に従って、安全上重要な設備が設置された敷地が基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防護壁等の津波防護施設を設置する、引き波による水位低下により海水ポンプの取水機能が保持できない場合には、貯水堰を設置するなどした上で、津波に対する施設評価を実施し、安全上重要な設備が基準津波に対して安全機能を保持できることを確認した。

また、重大事故等対処施設についても同様に、上記の基本方針に従って評価を行い、基準津波に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないことを確認した。

2 津波の敷地への到達、流入防止

（1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈では、耐震重要度分類Sクラスの設備は基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置することを求めており、遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設等を設置することを求めている（同規則解釈別記3第5条3項1号①及び②、乙65, 134～135頁）。

（2）1 審被告の対応

本件発電所敷地北側にある放水口部は山に囲まれているため、地上部からの流入経路は、敷地東側の取水路からに限定され、その最大水位は、取水路（奥）のT.P. +6.9mである。これに対し、安全上重要な設備を内包する建屋である原

子炉格納施設，原子炉周辺建屋及び制御建屋等，並びに安全上重要な設備である燃料油貯蔵タンクが設置ないし埋設されているのはT.P. +9.7m以上の敷地であり，安全上重要な設備である重油タンクが埋設されているのはT.P. +13.1mの敷地であって，いずれもT.P. +6.9mを上回っている。

また，海水ポンプ室前面の津波高さT.P. +6.3mに対し，海水ポンプ室の前面及び周囲に設置された防護壁はT.P. +8.0mであり，これを上回っている。

以上より，1 審被告は，津波が地上部から敷地に到達，流入することはないことを確認した（乙213，72～77頁）。

（1 審被告準備書面（19）27頁）

（3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は，1 審被告が，遡上波の地上部からの到達について，基準津波による敷地への浸水を防止する方針とし，遡上波が到達する可能性のある設備の周囲に津波防護施設を設置することとしていることから，それぞれ設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235，45～47頁）。

3 水位変動に伴う取水性低下による影響の防止

（1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は，水位変動に伴う取水性低下に対して，非常用海水冷却系は，海水ポンプが機能維持でき，かつ冷却に必要な海水が確保できる等の設計であることを求めている（同規則解釈別記3第5条3項4号，乙65，135～136頁）。

（2）1 審被告の対応

本件発電所では，海水ポンプ室における下降側の津波高さ（T.P. -4.8m）が，

海水ポンプの取水可能水位（T.P. -3.1m）を下回っている。

そのため、1 審被告は、海水ポンプ室前の海底（岩盤）に貯水堰を設置し（乙213, 128頁，図-2-5-3），その内側に常に海水を貯留することで、海水ポンプによる取水が可能となる水位を確保し、引き波による水位低下に対しても海水ポンプの取水機能が保持されることを確認した（乙213, 126～130頁）。

（1 審被告準備書面（19）27頁）

（3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告が、貯水堰を設置することで水位変動に伴う取水性低下に対して海水ポンプの機能を保持できるように設計すること等から、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235, 51～52頁）。

4 小括

以上で述べたほか、1 審被告は、取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止、漏水による安全上重要な設備への影響防止、安全上重要な設備の隔離等の対策により、津波に対して、本件発電所の「安全上重要な設備」及び重大事故等対処施設の安全機能が損なわれないことを確認しており、原子力規制委員会も設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認したとしている（乙235, 45～58頁，256頁）。

よって、本件発電所の津波に対する安全性は十分に確保されている。

5 1 審原告らの主張に対する反論

（1）安全上重要な設備

1 審原告らは、1 審被告が基準津波を策定する以前に想定していた津波高さを前提として、「波高3.86メートル以上」「波高4.65メートル以上」「波高11.4

メートル以上」の場合に、「海水系施設（例えば海水ポンプ）」等が破壊されたり、破損するおそれがある等と主張する（1 審原告ら第 5 準備書面 2～4 頁，同第 9 準備書面 1～4 頁）。

このような 1 審原告らの主張に対する反論は，1 審被告準備書面（1 1）10～13 頁で述べたとおりである。

ちなみに，上記 1 ないし 4 で述べたとおり，1 審被告は，新規制基準の要求を踏まえて，新たに策定した基準津波に対しても，「海水ポンプ」等の本件発電所の安全上重要な設備が安全機能を保持できることを確認している。

（2）船舶の衝突

1 審原告らは，津波により操縦不能となった大型船舶が防潮堤前面に衝突して防潮堤（本件発電所の防護壁等を指すと考えられる。）が破壊された後に次の津波が到来すれば，本件発電所に津波が浸水することも十分考えうると主張するが（1 審原告ら控訴審第 2 8 準備書面 30～31 頁），理由がない。

1 審被告は，津波シミュレーションの結果を踏まえ，本件発電所周辺において大型船舶も含めた網羅的な調査を行い，漂流物となる可能性がある施設・設備を選定している。その上で，本件発電所に対する漂流物となる可能性のある施設・設備のうち，最大級である漁船（排水トン数 60 t）が津波と同時に衝突するものとして，基準津波による荷重と衝突による荷重が同時に生じることを考慮しても防護壁等の津波防護施設が損傷しない設計としている（乙 213，138～205 頁，209～223 頁）。

（1 審被告準備書面（3 4）24～25 頁）

第5 その他の自然的立地条件に係る安全確保対策

1 審被告は、火山活動、竜巻、森林火災その他の自然現象に対する本件発電所の安全性についても、設置許可基準規則等の要求事項を踏まえて、評価を行った。

1 火山活動

(1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則は、想定される自然現象（地震及び津波を除く）が発生した場合においても、原子力発電所の安全施設が、安全機能を損なわないことを求めている（同規則6条1項及び2項）。

また、上記「想定される自然現象」に含まれる火山の影響に関して、原子力規制委員会は、国際的な安全指針である IAEA「Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations」（以下、「IAEA SSG-21」という）等の文献や専門家からのヒアリング結果を基に、原子力発電所の火山影響評価ガイド（乙269、以下、「火山ガイド」という）を策定している（乙113、260～281頁）。

(2) 1 審被告の対応

1 審被告は、火山ガイドを踏まえ、文献調査等により、発電所からの距離及びその活動性から、本件発電所に影響を及ぼし得る火山を抽出した上で、本件発電所の運用期間における火山活動に関する個別評価を行い、発電所の安全機能が失われないことを確認している。

具体的には、設計では対応が不可能な溶岩流等の火山事象については、敷地までの離隔距離が十分にあること等から、本件発電所に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価している（乙235、66～68頁）。また、火山灰等の降下火砕物については、想定される降下火砕物による荷重、腐食、閉塞、摩耗等の影響によって、本件発電所の安全機能が損なわれないこと等を確認している（乙235、68～73頁）。

(3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、1 審被告の対応が、設置許可基準規則の規定に適合していることを確認したとしている（乙 235, 66～73 頁）。

(4) 降下火砕物の大気中濃度に関する原子力規制委員会での議論を踏まえた対応

ア 上記(3)で述べたとおり、原子力規制委員会は、1 審被告の対応が新規制基準に適合していることを確認したとする一方で、降下火砕物の大気中濃度、すなわち、気中降下火砕物濃度（1 審原告らが指摘する「参考濃度」に概ね相当するもの）について、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、さらなる安全性の向上に資するべく議論を行い、平成 29 年 9 月 20 日の第 38 回原子力規制委員会において、具体的な改正規則等案を示した（乙 270）。

以下では、改正規則等案の具体的な要求事項と 1 審被告の対応について述べるとともに、改正規則等案には経過措置が設けられていることを述べる。

イ まず、改正規則等案は、火山事象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合において、原子炉の停止等の操作を行えるよう、気中降下火砕物濃度においても、非常用交流動力電源設備（非常用ディーゼル発電機）の機能を維持するための対策等を求めているが、1 審被告は、平成 29 年 9 月 20 日に 2 系統の非常用ディーゼル発電機の機能を維持したままで、カートリッジ型のフィルタの交換ができる対策を完了している（乙 272）。

この工事によって、気中降下火砕物濃度として想定される濃度で気中降下火砕物を全量吸い込んでフィルタに捕集されると仮定した場合であっても、フィルタを順次交換することによって、非常用ディーゼル発電機の機能を十分維持することができる。

ウ また、改正規則等案は経過措置として施行から約 1 年後までは適用しないとしている（乙 270, 1 頁）。

このような経過措置は、原子力発電所の安全性に与える影響、事業者及び

規制当局の評価・確認等に要する期間を踏まえて設けられている（乙 270, 1 頁, 乙 271, 23 頁）。

この点, 1 審被告は, 仮に降下火砕物の影響によって外部電源や非常用ディーゼル発電機による電源を喪失して全交流電源喪失に至った場合であっても, 動力源として電気を必要としないタービン動補助給水ポンプ及び動力源がなくとも同ポンプに給水が可能な水源によって約 10.8 日間にわたって原子炉の冷却が可能であること等を確認しており(甲 489 の 3, 10 頁, 16 頁), 長期間にわたって原子炉の冷却を継続し, 本件発電所の安全を確保することができる。

(5) 1 審原告らの主張に対する反論

ア 火山ガイド

1 審原告らは, 火山ガイドについて, IAEA SSG-21 を踏まえたものになっていないなどと述べ, その不合理性を縷々主張するが(1 審原告ら控訴審第 3 3 準備書面 64~74 頁), 理由がない。

上記(1)で述べたとおり, 火山ガイドは IAEA SSG-21 等の文献や専門家からのヒアリング結果を踏まえて策定されている。

イ 降下火砕物の最大層厚

1 審原告らは, 山元(2017)の階段ダイヤグラムと 1 審被告の階段ダイヤグラムを比較した図を示すなどしたうえで, 1 審被告が本件発電所の運用期間中に大山倉吉テフラ相当規模の噴火が発生する可能性が十分に低いと評価したことに問題があるかのように主張する(1 審原告ら控訴審第 3 4 準備書面 5~11 頁)。

しかし, ①山元(2017)の階段ダイヤグラムと, 1 審被告の階段ダイヤグラム(1 審原告らが恣意的に加工したもの)とは, 縦軸(噴出量)の目盛り

の幅が大きく異なる、②1 審被告のダイヤグラム（1 審原告らが恣意的に加工したもの）では、約 100 万年前以降から約 25 万年前の時点までの累積噴出量約 60km³ が加算されているが、山元（2017）の階段ダイヤグラムではそうになっていないなど、比較すること自体が不適當である。

また、そもそも、山元（2017）の階段ダイヤグラムを見ても、大山倉吉テフラ噴火の噴出量は突出して大きく、大山倉吉テフラ噴火以前に同様の規模の噴火は確認できないという点については、1 審被告の評価と変わらないのである。

したがって、1 審被告が活動履歴及び地下構造に関する具体的な検討の結果、大山倉吉テフラ規模相当の噴火が本件発電所の運用期間中に発生する可能性は十分に低いと評価したことは、山元（2017）の階段ダイヤグラムを踏まえても何ら影響を受けるものではなく、1 審原告らの主張には理由がない。

ウ 降下火砕物の大気中濃度

（ア）1 審原告らは、降下火砕物についての本件発電所の限界濃度は約 1.1g/m³ であり、参考濃度約 1.5g/m³ を大きく下回っていること、つまり、敷地に 10cm 程度の火山灰が堆積するような事態になれば、本件発電所の非常用ディーゼル発電機は瞬く間に機能を喪失し、全交流電源喪失に陥るおそれがあることを意味していると主張する（1 審原告ら控訴審第 3 4 準備書面 12 ～13 頁）。

しかし、上記（4）イで述べたとおり、既に実施した非常用ディーゼル発電機を運転したままで、カートリッジ型のフィルタの交換ができる対策によって、仮に 1 審原告らが指摘する参考濃度約 1.5g/m³ の濃度で気中降下火砕物を全量吸い込んで、これがすべてフィルタに補集されたとしても、フィルタを順次交換することによって、2 系統の非常用ディーゼル発電機の機能を十分維持できることから、1 審原告らの主張は理由がない（乙

272)。

- (イ) 1 審原告らは、原子力規制委員会は、大気中の降下火砕物濃度が高くなることに備えた全交流電源喪失等への対策を求めたが、電事連は、可搬型ホースによるタンク等の接続など、人的対応を要する対策しか示しておらず、そのような人的対応が現実的に可能なのか、極めて疑わしいと主張する（1 審原告ら控訴審第 3 4 準備書面 14 頁）。

しかし、1 審被告は、上記（4）ウで述べたとおり、万一、降下火砕物濃度が高くなることにより全交流電源を喪失した場合でも、動力源として電気を必要としないタービン動補助給水ポンプを用いて、同ポンプに給水が可能な水源によって長期間の原子炉の冷却を可能としている。また、1 審被告はあえて全交流電源を喪失した場合を想定したうえで、実際にアクセスルートを確保し、設備や資機材を配置する手順を整備して対応できるようにしていることから、可搬式設備を用いた人的作業による対策の不十分さを指摘する 1 審原告らの主張には理由がない。（乙 235, 73 頁, 245～249 頁）

- (ウ) 1 審原告らは、本件発電所の非常用ディーゼル発電機について、降下火砕物の大気中濃度に関する規制の要求を満足できない状態で運転することは「バックフィット」の考え方からして許されないなどと主張する（1 審原告ら控訴審第 3 4 準備書面 15～16 頁）。

しかし、上記（4）イで述べたとおり、1 審被告は既に、非常用ディーゼル発電機を運転したままで、カートリッジ型のフィルタの交換ができる対策を完了しているのであり、気中降下火砕物濃度に関する規制への対応が遅いとの批判は、そもそも 1 審被告に対しては全く当てはまらない。

また、その点を措くとしても、規制内容の変更等がなされた場合に、変更した規制内容を即時適用する必要があるか否かについては、別途、原子力規制委員会としての判断がなされることとされており（乙 273, 乙 274,

13 頁), 即時適用しないと判断しても「バックフィット」制度に違背することにはならない。

エ その他

上記の他, 1 審原告らは, 火山の影響について縷々主張するが(1 審原告ら控訴審第 3 4 準備書面), かかる主張に理由がないことは 1 審被告準備書面(3 8)で述べたとおりである。

(以上 1 について, 1 審被告準備書面(3 8)1~29 頁)

2 竜巻その他の自然現象

(1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則は, 想定される自然現象(地震及び津波を除く)が発生した場合においても, 原子力発電所の安全施設が, 安全機能を損なわないことを求めている(同規則 6 条 1 項及び 2 項)。

(2) 1 審被告の対応

ア 竜巻

そもそも, 本件発電所の周辺地域においては, 最大風速毎秒 50m を超える規模の竜巻が観測されたことはないし, 本件発電所は, 三方を山に囲まれているため, 仮に, 竜巻が襲来したとしても, 減衰し, その影響は小さくなると考えられる(甲 68, 19~22 頁)。また, 1 審被告は, 竜巻による飛来物となり得る発電所構内の資機材や物品については, これらが飛散することを防止している(甲 68, 95~100 頁)。

さらに, 1 審被告は, 風速毎秒 100m の竜巻の襲来を前提として, 建屋の構造健全性等に関する竜巻影響評価を実施し, その結果, 使用済燃料ピットを内包する原子炉周辺建屋の屋根及び外壁が飛散しないこと, 使用済燃料ピ

ットの水の吸い上げが生じないこと等，本件発電所の安全性に問題がないことを確認している（甲 68，35～45 頁，88～90 頁，106 頁）。

（1 審被告準備書面（2 1）7～8 頁，同（2 4）34～35 頁）

イ その他の自然現象

1 審被告は，森林火災その他の自然現象に対する本件発電所の安全性についても評価し，安全性が確保されていることを確認している。

（3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は，1 審被告の対応が，設置許可基準規則の規定に適合していることを確認したとしている（乙 235，60～66 頁，74～83 頁）。

第5章の3 平常運転時の被ばく低減対策

- 1 原子力発電所の平常運転時には、微量の放射性物質を放出せざるを得ないが、1審被告は、かかる放射性物質による周辺公衆の被ばくをできるだけ低減するための対策を講じている。

具体的には、①燃料被覆管内に生じた放射性物質が1次冷却材に漏えいするのを極力防止し、②1次冷却材中に漏えいした放射性物質については、これをできる限り1次冷却設備内に封じ込めるとともに、これをできるだけ捕捉し、③1次冷却材中の放射性物質については、その形態に応じて適切に処理することによって、周辺環境に放出する放射性物質の量を最小限に抑制している。

また、放射性物質を放出するにあたっては、放射性物質の放出量を厳重に管理するとともに、周辺環境中の放射線の線量等を監視している。

以上の対策をとることによって、大飯発電所の平常運転に伴って、周辺環境へ放出する放射性物質からの放射線により周辺公衆が受ける実効線量の評価値は最大でも年間約0.009mSvであり（乙217）、これは、線量限度等を定める告示に定める線量限度（1年間につき実効線量1mSv）、さらには、線量目標値指針（乙215）に定める線量目標値（1年間につき実効線量0.05mSv）よりも十分に低い値となっている。

（1審被告準備書面（17）44～45頁、同（35）5～7頁）

- 2 これに対し、1審原告らは、原子力発電所周辺地域において白血病等の発生数の増加や温排水による若狭湾の海洋生態系破壊等が認められるとして、本件発電所が重大事故を起こさず予定どおり運転を続けたとしても、1審原告らにとって深刻な人格権の侵害をもたらすなどと主張する（1審原告ら控訴審第29準備書面）。

しかし、本件発電所の平常運転時の危険性に係る1審原告らの主張は単なる憶測の域を出ないもので、また、いずれも科学的な根拠に基づく具体的な主張とは到底評価できないものであり、本件発電所の運転によって1審原告らに人格権侵

害による被害が生じる具体的危険性が存在することの合理的根拠とはなり得ない。

（1 審被告準備書面（35）4～16頁）

第5章の4 事故防止に係る安全確保対策

第1 概要

- 1 原子力発電所の安全確保とは、放射性物質の持つ危険性を顕在化させないこと、すなわち、周辺公衆に放射線による悪影響を及ぼさないことである。

1 審被告は、本件発電所について、万一の事故により放射性物質が周辺環境に異常放出されることを防止するために、①異常の発生を未然に防止する（異常発生防止。下記第2）、②仮に何らかの原因で異常が発生した場合でも、異常の拡大及び事故への発展を防止する（異常拡大防止。下記第3）、③仮に事故に至った場合でも、周辺環境への放射性物質の異常な放出を防止する（放射性物質異常放出防止。下記第4）、という段階的な対策を講ずる「多重防護」の観点を踏まえて本件発電所の設計を行っている。

- 2 この3つの段階での対策は、各段階における対策を合わせることで初めて安全確保が図られるというものではない。それぞれの段階の対策は、後続の段階の対策に期待せず、当該段階で機能することが求められる。そのため、1 審被告は、①の段階では確実に異常の発生を防止し、②の段階では、仮に異常が発生した場合であっても、③の段階に期待することなく、原子炉を確実に「止める」ことができるように設備を設けている。また、③の段階では、②の段階での対策が奏功せず万一事故に発展した場合であっても、原子炉を確実に「冷やす」こと及び放射性物質を確実に「閉じ込める」ことができるように設備を設けている。

- 3 そして、このような設備のうち、安全機能の重要度が特に高い「安全上重要な設備」については、外部事象によって一斉に機能を喪失してしまうこと（共通要因故障が生じること）を確実に防止するために、外部事象に対して設備が確実に耐えられるように対策を施している（外部事象のうち、地震及び津波などの自然力に係る対策は上記第5章の2で述べたとおりである）。

その上で、設備の構造、動作原理、安全機能等を考慮して、仮に設備の一部について人的過誤や偶発的事象等による故障が発生した場合であっても、安全機能

が失われて事故が生じてしまうことがないように、独立した設備を複数設けるなど（多重性又は多様性及び独立性の確保）、格段に高い信頼性を確保する設計としている。

- 4 上記で述べた事故防止にかかる安全確保対策については、1 審被告は、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」（乙130）に基づいて安全設計評価を行い、同対策の妥当性を確認している。

また、1 審被告は、上記の事故防止にかかる安全確保の対策を実効性あるものとするべく、安全上重要な設備を含む各種の設備について、定期的な点検、検査、取替え等の維持管理に取り組んでいる（下記第5）。

（以上第1について、1 審被告準備書面（17）46頁、同（31）38～42頁）

第2 異常の発生を未然に防止するための対策（異常発生防止対策）

原子力発電所が事故を起こさないようにするためには、事故の原因となるような異常の発生を極力未然に防止することが重要である。このため、本件発電所においては、「自己制御性を有する原子炉の採用」、「余裕のある安全設計」、「原子炉出力、1次冷却材圧力等の監視、制御」、「誤動作や誤操作による影響を防止する設計」等の対策を講じている。

1 自己制御性を有する原子炉の採用

本件発電所の原子炉は、制御棒及びほう素により、核分裂連鎖反応を安定的な状態に制御できるが、何らかの原因で核分裂反応が増加した場合には、この制御によらず、核分裂反応を自動的に抑制する性質を有している。この性質のことを原子炉の自己制御性又は固有の安全性という。

具体的には、原子炉内に装荷する燃料として低濃縮ウランを使用することによる「燃料のドップラー効果」、減速材として水を使用することによる「減速材の温度効果（密度効果）」によって、温度が上昇すると自動的に核分裂反応が抑制され

るため、本件発電所の原子炉は、本質的に固有の安全性を備えている。

2 余裕のある安全設計

1 審被告は、本件発電所について、運転中の各設備が、加わる力や温度等に対して十分に耐えられるように余裕をもった設計を行っている。

例えば、本件発電所の原子炉容器について、通常運転圧力（約15.4MPa[gage]）に対し、十分余裕のある最高使用圧力（17.16MPa[gage]）とし、下記3で述べる加圧器圧力制御設備とあいまって、損傷しないような設計としている。

3 原子炉出力，1次冷却材圧力等の監視，制御

原子炉の安定した運転を維持するためには、原子炉出力，1次冷却材圧力等を安定的に制御することが重要である。

そこで1審被告は、本件発電所において、制御棒制御設備，加圧器圧力制御設備等からなる原子炉制御設備を設けている。

原子炉出力は、制御棒が炉心から引き抜かれた状態で安定しているが、タービン出力に合わせて原子炉出力も調整する必要があることから、タービン出力が変化した場合には、制御棒制御設備により制御棒が自動で炉心に挿入されあるいは引き抜かれることで、原子炉出力は安定的に制御される。また、1次冷却材の圧力は、加圧器圧力制御設備により、あらかじめ設定した圧力に維持されるよう自動的に制御される。

さらに、原子炉出力，1次冷却材圧力等を制御する原子炉制御設備等の計測装置及び制御装置を中央制御室の制御盤に配置し、運転員が常時これらを集中的に監視，制御している。

4 誤動作や誤操作による影響を防止する設計

本件発電所においては、誤動作や誤操作による影響を防止するため、フェイル・

セーフ・システムやインターロック・システムを採用している。

フェイル・セーフ・システムとは、異常動作が起こっても常に安全側に作動する設計のことである。例えば、制御棒を保持している制御棒駆動装置の電源が何らかの原因で喪失した場合にも、電源喪失により制御棒駆動装置による保持力が失われることで、自重により制御棒が炉心に落下し、原子炉を自動停止する仕組みとなっている。

インターロック・システムとは、誤操作による影響を防止するため、ある条件が揃わなければ、操作しようとしても動かないような設計のことである。例えば、運転員が誤って制御棒を引き抜こうとしても、所定の手順を踏まなければ制御棒の引き抜きができないようにしている。

(以上第2について、1審被告準備書面(17)47～50頁)

第3 異常の拡大及び事故への発展を防止するための対策(異常拡大防止対策)

1 概要

上記第2で述べた異常発生防止対策により、運転中に異常が発生することはほとんどない。しかし、原子力発電所の安全性の確保の観点からは、仮に異常が発生したとして、それが拡大しないように適切に対処できる備えが重要である。そこで、本件発電所においては、「異常の早期検知が可能な設計」、「原子炉を安全に『止める』設計」、「原子炉停止後の冷却手段の確保」等の対策を講じている。

2 異常の早期検知が可能な設計

配管等から漏えいが生じた場合等には、これらの異常が小規模であっても検出できるように、各機器の水位、圧力、温度、配管内の水の流量、原子力発電所内各ポイントの放射線レベル等を連続的に監視する設備を備えている。例えば、1次冷却設備の各機器をつなぐ配管から漏えいが生じた場合には、1次冷却材圧力の低下や原子炉格納容器内の放射線レベルの上昇等の漏えいの兆候を検出し、あ

あらかじめ設定された警報が発信される設計としている。

3 原子炉を安全に「止める」設計

例えば原子炉の圧力が何らかの原因で異常に上昇する等、緊急を要する異常が検知された場合、「原子炉トリップ信号」を発信し、急速に制御棒を挿入して、原子炉を自動的にすみやかに停止させる（これを「原子炉トリップ」という）設備を設置している。なお、制御棒駆動装置の電源が何らかの原因で喪失した場合でも、自重により制御棒が炉心に落下し、原子炉を停止する仕組みになっている（フェイル・セーフ・システム）ことは上記第2. 4で述べたとおりである。

また、制御棒とは独立した系統の設備である「化学体積制御設備」から、ほう酸水を1次冷却設備（原子炉）に注入することにより、原子炉内の核分裂反応を抑制し、原子炉を停止できる設計としている。

4 原子炉停止後の冷却手段の確保

原子炉を停止した後も、燃料集合体に内包する放射性物質の発熱が継続するため、原子炉の残留熱を確実に除去すること、すなわち原子炉停止後の冷却手段の確保も重要である。

通常、原子炉を停止した後は、2次冷却設備の主給水ポンプで蒸気発生器への給水を継続することにより、蒸気発生器で1次冷却材の熱を2次冷却材へ伝えて原子炉の残留熱を除去するが、故障等により通常使用する設備を使用できない場合に備え、他にも残留熱を除去できる手段を確保するための設備を設けている。

例えば、主給水ポンプの故障等により蒸気発生器への通常の給水機能を失った場合には、補助給水設備により、蒸気発生器への給水を維持する。補助給水設備には、電動機により駆動する電動補助給水ポンプと、動力源として電力を必要とせず蒸気タービンにより駆動するタービン動補助給水ポンプとがあり、本件発電所の各号機に、前者は2台、後者は1台ずつ設置されている。電動補助給水ポ

ンプの電動機は、外部電源が失われた場合でも、非常用ディーゼル発電機により電源供給を受ける。タービン動補助給水ポンプは、動力源として電力を必要とせず、主蒸気管から分岐した蒸気で駆動することから、外部電源及び非常用ディーゼル発電機からの電源が失われた場合にも運転が可能である。

また、原子炉停止後の残留熱除去のために、余剰な蒸気を逃がす（1次冷却材で除去した原子炉の残留熱を蒸気発生器で2次冷却材へ伝え、蒸気として大気へ逃がす）必要が生じた場合には、大気に蒸気を直接放出する主蒸気逃がし弁を手動で開ける等の操作ができ、仮に主蒸気逃がし弁が動作不能となった場合にも、主蒸気安全弁により大気に蒸気を直接放出する設計としている。

（以上第3について、1審被告準備書面（17）51～54頁）

第4 周辺環境への放射性物質の異常な放出を防止する対策（放射性物質異常放出防止対策）

1 概要

本件発電所においては、上記第2の異常発生防止対策及び上記第3の異常拡大防止対策等、事故の発生を防止するための設備や体制を適切に備えている。

加えて、それでも万一、事故発生に至ってしまった場合においても、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を防止することが重要である。そのため、「原子炉を『冷やす』設計」、「放射性物質を『閉じ込める』設計」等の対策を講じている。

2 原子炉を「冷やす」設計

原子炉を「冷やす」設計では、工学的安全施設としてECCSを設け、万一、1次冷却材管が破断するなどして、1次冷却材が喪失する事故（LOCA）が発生したとしても、原子炉を冷却し続け、炉心の著しい損傷を防止することができる設計としている。

ECCSは、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系について、それぞれ複数の系統を設けており、多重性及び独立性を有した信頼性の高い設計としている。

このうち、高圧注入系及び低圧注入系は、1次冷却材圧力の低下等が検知された場合、運転員の操作を待たずに、工学的安全施設作動設備からの信号により自動的に作動する仕組みとなっている。

高圧注入系及び低圧注入系の電動ポンプは、各号機に、1台で必要な能力を有するもの2台をそれぞれ分離して設置し、さらにポンプの電動機は各々独立した電気系統に接続し、また、外部電源が喪失した場合でも、2台の独立した非常用ディーゼル発電機により電力が供給されるなど、非常時においても確実に作動する仕組みを整えている。

蓄圧注入系は、1次冷却材の圧力が低下すると、蓄圧タンク内に封入された窒素ガスの圧力によって自動的にほう酸水が注入される仕組みとなっており、外部電源等の駆動源を必要としない。

3 放射性物質を「閉じ込める」設計

本発電所では、放射性物質を確実に閉じ込めるため、5重の防壁を設けている。

第1の防壁はペレットである。ペレットは高温で焼き固めたセラミックであるため、化学的に非常に安定しており、放射性物質の大部分を閉じ込めることができる。

第2の防壁は燃料被覆管である。気体状の放射性物質は一部がペレット外に出るが、ペレットは燃料被覆管内に密封されており、この気体状の放射性物質は燃料被覆管内に閉じ込められる。

第3の防壁は原子炉容器である。燃料集合体は原子炉容器内に収納されている。放射性物質が燃料被覆管から1次冷却材中に漏れ出したとしても、鋼製の原子炉容器等が防壁となり、放射性物質は原子炉容器内に閉じ込められる。

第4、第5の防壁は、原子炉格納容器内側の炭素鋼製ライナプレート、コンクリート造の原子炉格納容器本体である。原子炉格納容器は耐圧性能を有しており、仮に放射性物質が1次冷却設備から原子炉格納容器内に漏れ出した場合でも、放射性物質は原子炉格納容器内に閉じ込められる。

原子炉格納容器においては、万一、1次冷却材管が破断するなどして、原子炉格納容器内に、放射性物質を含む1次冷却材が高温、高圧の蒸気となって放出され、原子炉格納容器内の圧力が上昇する事象が発生したとしても、原子炉格納容器スプレイ設備で水を噴霧することにより、蒸気を凝縮させて原子炉格納容器内の圧力を下げ、その健全性を保つことにより、原子炉格納容器内に放射性物質を閉じ込め、周辺環境への放射性物質の異常な放出を防止する設計としている。

本件発電所では、このような5重の防壁により、放射性物質を確実に「閉じ込める」ことで、周辺環境への放射性物質の異常な放出を防止している。

(以上第4について、1審被告準備書面(17)54～58頁)

第5 安全性維持・向上のための継続的活動

1審被告は、上記第2ないし第4で述べた多重防護の考え方に基づく設計を実効性あるものとするために、安全性を維持・向上するための活動を継続して展開している。具体的には、以下のとおりである。

- 1 本件発電所の設備を安全な状態に維持し、トラブルの未然防止や安全運転を図るために、定期的に点検、検査、取替え等を実施している。これらの点検、検査、取替え等については、発電所のそれぞれの設備・機器に対して、他プラントを含む運転実績、設置環境、劣化・故障形態等をもとに方法、時期等を定めた計画に基づいて実施している。
- 2 本件発電所の運営に携わる運転員・保守員の資質の維持・向上について、継続的な教育・訓練を実施している。日常業務を通じた実務訓練に加えて、運転員は、シミュレータを用いた本番さながらの訓練を繰り返し実施することで、通常の運

転操作や故障の際の対応等を定期的に確認・体験するようにしており、また、保
修員は、発電所の実機と同様の設備・機器を備え付けた研修施設にて、保守・点
検作業などの訓練を行うようにしている。

- 3 本件発電所の運営にあたっては、運転段階において遵守すべき措置を定めて、
これに従った発電所運営を行っている。具体的には、品質保証、放射線管理、保
守管理、非常時の措置、保安教育等の遵守事項を定めた上で、これを遵守した運
営を行っている。
- 4 本件発電所の安全を達成・維持・向上させるため、社団法人日本電気協会が策
定した『原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）』に
基づき、発電所における保安活動に係る品質マネジメントシステムを確立し、発
電所の安全に関わる全ての活動において、業務を計画し（Plan）、実施し（Do）、
評価し（Check）、改善する（Act）、いわゆる「P D C A」活動による品質保証活
動を行っている。

（以上第5について、1審被告準備書面（17）58～59頁）

第6 小括

以上のとおり、1審被告は、本件発電所について、①地震や津波等の自然的立
地条件にかかる安全確保対策（上記第5章の2）、②事故防止に係る安全確保対策
（上記第5章の4）を講じている。

そして、特に、本件発電所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」については、①基準地震動に対する耐震安全性、基準津波に対
する耐津波安全性を備えるなどして、共通要因故障を防止した上で、②設備の偶
発的な故障によるトラブルや事故に備えて、独立した設備を複数設ける（多重性
又は多様性及び独立性を確保する）などしている。

これにより、本件発電所において、事故が生じること自体がまず考えられない
し、万一、事故が発生しても、周辺環境へ放射性物質が異常に放出されることは

なく、1 審原告らの人格権等を侵害することは考えられない。

第7 1 審原告らの主張に対する反論

1 原子炉を安全に「止める」設計について

(1) 1 審原告らは、本件発電所が想定を超える地震動等に見舞われた場合、制御棒を駆動することができなくなったり、制御棒の挿入ができなくなるなどと主張するが(1 審原告ら第2 準備書面3頁, 第4 準備書面3~4頁), 理由がない。

制御棒や、電気配線(制御棒駆動装置に電気を送る)等、地震時に原子炉を自動停止させるために必要な一連の機器については、「安全上重要な設備」として基準地震動に対する耐震安全性を確保している。仮に、電気配線が破損したとしても、制御棒は自重により炉心に落下し、原子炉を停止する仕組みになっていることも上記第2. 4で述べたとおりである。

また、制御棒は、通常運転時の最も引き抜かれたときでも、その先端部が制御棒案内シンプルの内部に入った状態で保持されているため、地震動により、挿入開始が妨げられることはない。

(2) 1 審原告らは、緊急時の制御棒挿入時間の基準値が2.2秒であるとした上で(訴状47頁), F O - A 断層, F O - B 断層及び熊川断層が3 連動した場合は、制御棒挿入時間が基準値を超え、放射性物質が外部に放出される危険性があると主張する(1 審原告ら第4 準備書面4頁)。

しかし、「制御棒挿入時間2.2秒」は1 審被告が本件発電所の安全性を解析・評価する際に、前提条件として設定した時間に過ぎない。

そのため、同時間を超えたからといって、放射性物質が外部に放出される危険性が生じるというものではない。実際にも、原子力安全委員会が検討したところによれば、制御棒挿入時間11秒程度までであれば、本件発電所の安全性は確保される(乙5, 4頁)。

(3) なお、1 審原告らは、制御棒が最終的に挿入されたとしても、原子炉内の放

放射性物質は、放射性崩壊によって崩壊熱を放出するところ、崩壊熱だけでも膨大な発熱量となり、冷却しきれなければ炉心溶融につながると主張する（1 審原告ら第 2 準備書面3～4頁）。また、制御棒の挿入時間が基準値より遅れる程の地震が発生した場合、E C C Sに冷却を頼ることになるところ、E C C Sでは発生した熱を冷却しきれずに、福島第一原子力発電所での事故より早期に炉心溶融するなどと主張する（1 審原告ら第 2 準備書面4頁）。

しかし、いずれの主張についても、いかなる条件や機序で、原子炉内を冷却しきれない状態になるのか、何ら具体的には述べられておらず、1 審原告らの主張は、本件発電所に関する具体的危険を述べたものとは言えない。

（以上 1 について、1 審被告準備書面（3）7～14頁，同（4）10～15頁）

2 原子炉を「冷やす」設計について

1 審原告らは、1 次冷却材の喪失（L O C A）が発生した場合、破損した配管の保温材等の異物が格納容器再循環サンプスクリーンに付着して目詰まりを起こし、閉塞が生じる結果、漏出した冷却水が原子炉格納容器内に貯留し関係機器を水没させその機能を喪失させると主張する（原告ら第 7 準備書面3～4頁）。

1 審原告らがその主張の前提とする格納容器再循環サンプスクリーン閉塞事象は、過去に海外の沸騰水型原子炉（B W R）プラントで発生したことはあるが、同事象を踏まえて、原子力安全・保安院により、格納容器熱除去設備に係るろ過装置の新たな審査基準が定められた（乙12）。これを受けて、1 審被告は、格納容器再循環サンプスクリーンをより表面積の大きいものに取り替える工事を実施しており（乙13，乙14）、本件発電所において、1 審原告らが述べるような格納容器再循環サンプスクリーン閉塞事象が生じることはない。

（1 審被告準備書面（6）5～7頁）

3 安全性維持・向上のための継続的活動（保守管理）について

（１）蒸気発生器伝熱管を含む配管について

1 審原告らは、本件発電所は、営業運転開始から20年以上が経過しており、この間の原子炉系配管の劣化と相俟って、地震動や地震時地殻変動によって原子炉系配管が破損し、1次冷却材の喪失（L O C A）を惹き起こす可能性が高まっていると主張する（1 審原告ら第4準備書面7頁，同第7準備書面2頁）。

しかし、1 審被告は、本件発電所において、1次冷却材管等の配管（1 審原告らのいう「原子炉系配管」）について、耐震安全性が確保されていることを確認している。また、「応力腐食割れ」「流れ加速型腐食」等による劣化現象も考慮した上で、水質管理等の適切な運転管理を行うとともに、点検、検査等の保全活動を実施する等して、それらの配管が技術基準に適合することを確認している。

よって、1次冷却材管等の配管が破損することはなく、1 審原告らの主張には理由がない。

（1 審被告準備書面（4）18～19頁，同（6）4～5頁）

（２）原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台及び原子炉容器出口管台溶接部について

1 審原告らは、過去に大飯発電所3号機で発生した、原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台及び原子炉容器出口管台溶接部の割れという2事例を挙げて、当該破損溶接部分以外にも圧力容器管台等溶接箇所にクラックが発生している可能性が極めて高い、既に脆弱化している圧力容器溶接部分はいつ破断してもおかしくない状況にあると主張するが（原告ら第7準備書面4頁），理由がない。

これら2つの事例において発生した割れは、いずれも1次冷却材中の環境下で発生した応力腐食割れであるが（乙15，乙16），1 審被告は応力腐食割れ

の発生が懸念される箇所について、応力腐食割れに強い690系ニッケル基合金を用いるようにしたり（材料の変更）、ウォータージェットピーニング（W J P）工事を実施したりする（応力の因子の除去）などして、応力腐食割れに対する対策を既に完了している（乙14，乙17，乙19，乙20）。

（1 審被告準備書面（6）7～9頁）

第6章 より一層の安全性向上対策（シビアアクシデント対策）

第1 概要

- 1 本件発電所の安全確保の上で重要な役割を果たす「安全上重要な設備」については、地震、津波等の自然的立地条件に対する安全性を確保した上で（自然的立地条件に係る安全確保対策。上記第5章の2）、多重性又は多様性及び独立性を考慮した設計とするとともに、定期的な点検、検査、取替え等を実施することで、格段に高い信頼性を持たせている（事故防止に係る安全確保対策。上記第5章の4）。

上記の対策を講じることにより、本件発電所の安全性は十分確保されており、仮に、運転時の異常な過渡変化又は事故が生じたとしても、炉心の著しい損傷や、周辺環境への放射性物質の異常放出等に至ることは考えられないところである。

- 2 しかし、1 審被告は、福島第一原子力発電所事故前より、念には念を入れて更に安全性を向上させる観点から、「安全上重要な設備」が故障等で安全機能を喪失し、その安全機能を利用した事故防止に係る安全確保対策が奏功しない事態をもあえて想定して、このような事態に備えた対策を講じてきた。具体的には、設備面での対策はもちろんのこと、安全確保対策の実施体制、手順書類、教育等の運用面も含めて自主的に整備してきた。

そして、我が国において実際に福島第一原子力発電所事故のような過酷な事故が発生し、これを受けて新規制基準が制定されたことを踏まえて、本件発電所において、より一層の安全性向上対策を充実させている。すなわち、1 審被告は、恒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して、上記の事故防止に係る安全確保対策が奏功しないような事態に至った場合であっても、事象の進展、拡大を防ぎ、かかる状況においてもなお炉心の著しい損傷を防止する対策を講じ、炉心の著しい損傷に至った場合であっても原子炉格納容器の破損を防止するための対策を講じている（いわゆる重大事故等対策（シビアアクシデント対策）に該当）。

(以上第1について、1審被告準備書面(17)61頁、同(20)14～17頁、同(31)46～47頁)。

第2 具体的な対策

1 設置許可基準規則等

設置許可基準規則は、発電用原子炉施設は、(i)重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものであること、(ii)重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び発電所外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものであること、(iii)重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、使用済燃料貯蔵槽(本件発電所では使用済燃料ピットに相当する設備)内の燃料体又は使用済燃料の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものであること、(iv)運転停止中における発電用原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものであることを求めている(同規則37条1項ないし4項)。

2 1審被告の対応

1審被告は、上記1の要求事項を踏まえ、以下のとおり対策を講じている。

(1) 炉心の著しい損傷を防止する対策

ア 1審被告は、異常や事故に対して原子炉の安全性を損なうことがないように設計することが求められる設備等がその安全機能を喪失した場合に、炉心の著しい損傷に至る可能性があるものとして、「ECCS注水機能喪失」等の事象を想定し、そのような場合に炉心の著しい損傷に至ることを防止するための対策を講じている。

イ 「ECCS注水機能喪失」を例にとって説明すると、同事象は、原子炉の出力運転中に、1次冷却材管が破断するなどしてLOCAが発生した場合に、

多重性を持たせているECCSの高圧注入系が何らかの原因で2系列とも機能喪失する事象を想定するものである。この場合、原子炉は自動停止する（原子炉トリップ）が、1次冷却材が流出し、高圧注入系が作動しないことで、炉心の冷却能力が低下する。

このような状況に対処するため、蒸気発生器を通じた除熱（蒸気発生器で1次冷却材の熱を2次冷却材に伝えて原子炉の残留熱を除去する）に加えて、低圧注入系又は恒設代替低圧注水ポンプにより炉心へ冷却水を注入する手段を確保している。かかる手段により炉心を冷却することで、炉心の著しい損傷を防止することができるのである。

なお、LOCAの発生により、1次冷却材が高温、高圧の蒸気となって原子炉格納容器内に放出されるが、原子炉格納容器スプレイ設備により水を噴霧することで、蒸気を凝縮させて、原子炉格納容器内の圧力上昇が抑制され、原子炉格納容器の健全性は維持される。

（以上（1）について、1審被告準備書面（17）62頁）

（2）原子炉格納容器の破損を防止する対策

ア さらに1審被告は、あえて、炉心の著しい損傷が生じるに至った場合を仮定し、かかる場合に、原子炉格納容器が破損し、発電所外へ放射性物質が異常な水準で放出される可能性があるものとして、「原子炉格納容器過圧破損」等の事象を想定し、そのような場合に原子炉格納容器が破損することを防止する対策を講じている。

イ 「原子炉格納容器過圧破損」の防止を例にとって説明すると、同事象は、原子炉の出力運転中に、1次冷却材管の大規模な破断が発生した場合に、ECCS及び原子炉格納容器スプレイ設備がその機能を喪失することを想定するものである。この場合、原子炉格納容器内に発生した蒸気等による原子炉格納容器内の圧力上昇を抑制するため、以下のような対策を講じている。

ウ まず、淡水タンクの水を、消火ポンプを用いて原子炉格納容器スプレイ配管に送水できるルートを設置している。また、上記（１）イで述べた恒設代替低圧注水ポンプ及び可搬式代替低圧注水ポンプは、１次冷却材減少時の原子炉への直接注水という用途に加えて、原子炉格納容器スプレイ配管を通じてスプレイリングから原子炉格納容器内に注水（水を噴霧）し、原子炉格納容器内の圧力上昇を抑制するために使用することが可能である。

さらに、自然対流冷却による原子炉格納容器内の除熱を可能とする格納容器再循環ユニットや、海水ポンプの代替となるディーゼル駆動式の大容量ポンプを配備しており、これら設備によって原子炉格納容器内の温度や圧力を低下させることが可能である。

これらの対策により、大規模なＬＯＣＡに際して、ＥＣＣＳや原子炉格納容器スプレイ設備が機能喪失したような場合であっても、原子炉格納容器の過圧破損を防止することができるのである。

（以上（２）について、１審被告準備書面（１７）６３～６４頁）

（３）使用済燃料ピット内の燃料体の著しい損傷を防止する対策

１審被告は、①信頼性を有する使用済燃料ピットの冷却機能及び補給機能（注水機能）を喪失して、使用済燃料ピット水の蒸発により水位が低下する事象や、②①の事象に加えて、使用済燃料ピットに接続する配管の破断により、使用済燃料ピット水の漏えいが発生してその水位が低下する事象をあえて想定し、このような事象に至った場合においても、使用済燃料ピット内の燃料体の著しい損傷を防止する対策を講じている。

（乙171、10-7-621～10-7-623頁、10-7-640～10-7-642頁）

（４）運転停止中における原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止する対策

１審被告は、原子炉停止の際の初期段階では主給水ポンプ等を用いて蒸気発

生器へ給水し、蒸気発生器を介して1次冷却材の冷却（残留熱の除去）を行っている（主給水設備が機能喪失した場合等は補助給水設備により給水する）。そして、1次冷却材の圧力及び温度が所定のレベルまで低下した段階で、「安全上重要な設備」である余熱除去設備（余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器）による冷却に切り替え、以降の停止中の冷却は余熱除去設備により行う。

1審被告は、格段に高い信頼性を有する余熱除去設備が機能喪失した場合等をあえて想定して、そのような場合でも、恒設代替低圧注水ポンプ等を用いて、原子炉内にある燃料体の著しい損傷を防止する対策を講じている。

こうした対策により、万一、原子炉停止中に、残留熱除去機能を喪失する事態等が生じて、原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止することができる。

（乙235，216～217頁）

3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、上記2の1審被告の対応が、設置許可基準規則の規定に適合していることを確認したとしている（乙235，124～125頁）。

第3 小括

以上のとおり、自然的立地条件に係る安全確保対策（上記第5章の2）、事故防止に係る安全確保対策（上記第5章の4）により、本件発電所の安全性は確保されているのであるが、1審被告は、高い信頼性を有する設備等がその安全機能を喪失するような事態をもあえて想定して、炉心の著しい損傷を防止する対策等を整備しているのであり、本件発電所の安全性はより一層向上している。

第4 1審原告らの主張に対する反論

1 水蒸気爆発及び水素爆発

1審原告らは、原子炉の炉心が熔融すると、水蒸気爆発や水素爆発が発生して、

より大規模な事故に発展する可能性がある旨主張する（1 審原告ら控訴審第 9 準備書面 4～6 頁）。

しかし、上記第 1 で述べたとおり、本件発電所において、炉心の著しい損傷に至る蓋然性はないのであり、炉心の著しい損傷が生じたことを前提とする 1 審原告らの主張は理由がない。

また、以下で述べるとおり、仮に炉心の著しい損傷の発生を想定したとしても、その後に水蒸気爆発及び水素爆発が発生する具体的危険はない。

（1）水蒸気爆発について

1 審原告らは、過去の実験において確認された水蒸気爆発や、マグマや金属工場での鉄・アルミニウムなどによる水蒸気爆発を例に挙げ、熔融した炉心などの高温液体が水（低温液体）に接触した場合には、本件発電所においても、水蒸気爆発が起こる可能性があるとして主張する（1 審原告ら控訴審第 9 準備書面 7～8 頁、13～16 頁）。

しかし、1 審原告らが挙げる水蒸気爆発の発生例は、そもそも実機では発生が想定しがたいものであり、実際にも、1 審被告は、水蒸気爆発に関する種々の大規模実験の結果等をもとに、実際の原子力発電所（実機）においては、水蒸気爆発の発生する可能性が極めて低いことを確認している（乙 85、66 頁）。

（1 審被告準備書面（27）12～14 頁）

（2）水素爆発について

ア 1 審原告らは、熔融炉心を冷却するために原子炉下部キャビティへ水を張る 1 審被告の対策について、配管破損に伴い飛散する保温材によって、原子炉下部キャビティへの水の流入経路が閉塞されるなどして、そもそも水を張ることができないなどと主張する（1 審原告ら控訴審第 9 準備書面 10 頁）。

しかし、1 審被告は、原子炉下部キャビティへの流入経路を複数確保して

おり、また、仮に保温材が配管破損に伴い飛散するような場合でも、グレーチングや柵によって保温材が適宜捕捉され、流入経路が閉塞されないように対処しており、原子炉下部キャビティへの水張り及び溶融炉心の冷却に問題がないことを確認している。

イ また、1審原告らは、1審被告の高浜3、4号機においては、金属－水反応によるジルコニウム反応量を75%、溶融炉心・コンクリート相互作用に伴うジルコニウム反応量を6%とし、総反応量を81%としていることが、不合理であるかのように主張する（1審原告ら控訴審第9準備書面26～27頁）。

しかし、そもそも炉心の著しい損傷後、原子炉容器下部の破損までに想定するジルコニウム反応量を75%として評価すること自体が保守的な条件である（乙85、68頁）。

その上で、1審被告は、原子炉容器下部が破損した後の溶融炉心・コンクリート相互作用に伴う水素発生量がより多くなる厳しい解析条件を置いて、ジルコニウム総反応量を81%としている（乙86、添3.4.11-1～11-5頁）。

ウ さらに、1審原告らは、本件発電所においては、高浜3、4号機と同様にジルコニウム総反応量を81%とした場合でも、水素爆発（爆轟）に至る水素濃度となる旨主張する（1審原告ら控訴審第9準備書面27頁）。

しかし、本件発電所について、ジルコニウムの総反応量81%という条件下においては、静的触媒式水素再結合装置及び原子炉格納容器水素燃焼装置による水素濃度低減対策により、水素爆発（爆轟）の発生が防止できることを確認している。（乙84、添3.4.12-1～12-5頁）

（以上（2）について、1審被告準備書面（27）14～16頁）

2 その他

1審原告らは、炉心損傷に至った場合を仮定して、「過酷な高温・高圧の環境によって」、あるいは、「激しい爆発（水素爆発）を惹き起こし」「原子炉格納容

器を含む5重の壁すべてが破損する可能性があり、福島第一原発事故と同様、放射性物質が外部に放出される危険性がある」と主張する（原告ら第4準備書面8頁）。

しかし、本件発電所においては、万一、L O C Aによって炉心損傷に至った場合であっても、原子炉格納容器スプレイ設備から水をスプレイすること等により、原子炉格納容器内の温度及び圧力を下げ、原子炉格納容器の破損を防止することが可能である。

また、水素爆発が生じないことは上記1（2）で述べたとおりである。

（1 審被告準備書面（4）22頁）

第7章 使用済燃料ピットの安全性

第1 設置許可基準規則等

- 1 設置許可基準規則は、使用済燃料の貯蔵施設について、設計基準対象施設として、地震による損傷の防止（同規則4条）、津波による損傷の防止（同規則5条）、外部からの衝撃による損傷の防止（同規則6条）を要求している。
- 2 上記に加えて、同規則は、補給水系が損傷することなどにより使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合を想定し、貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するための設備を要求している（同規則54条1項）。

また、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するための設備を要求している（同規則54条2項）。

第2 1 審被告の対応

- 1 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いる。使用済燃料は、使用済燃料ピットの底部に設置された燃料ラック内に、垂直に立てた状態で収納されている。通常、使用済燃料ピット水位は約12mであり、使用済燃料の長さは約4mであるため、使用済燃料の上端から水面までは約8mの水位がある（乙171、10-7-639頁）。

使用済燃料ピットに接続されている全ての配管（給排水配管）は、使用済燃料の上端よりも高い位置で接続されており、万一これらの配管が破断等しても、使用済燃料ピット水位が配管の接続位置よりも低下することはなく、使用済燃料の冠水が維持される構造となっている（乙171、10-7-657頁）。

- 2 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。

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など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でも、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、電源を必要としない可搬式の送水車を高台に配備するなどしており、かつ、これらの対策について、荒天、夜間、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いる（乙171、乙173）。

本件発電所の使用済燃料ピットは、福島第一原子力発電所とは異なり、構内道路に近接した場所に配置され、燃料の搬出入用の扉が設けられているため、車両や要員のアクセス性は非常に高く、外部からの注水は非常に容易である（乙173）。

（1 審被告準備書面（8）4頁）

- 3 使用済燃料ピットは、原子炉補助建屋の基礎直上の地盤面近くに設置された強固な構造物であり、基準地震動に対する耐震安全性を備えている。また、使用済燃料ピットを覆っている原子炉補助建屋、使用済燃料ピット水の冷却設備及び補給設備、並びに使用済燃料ピット水の冷却・補給機能を万一喪失した場合に使用済燃料ピットへ注水し、必要な水量を補う送水車等についても、基準地震動に対する耐震安全性を備えている。（乙174）

その他、地震以外の津波や竜巻に対しても、使用済燃料ピットの安全機能が維持できることを確認している。

（1 審被告準備書面（8）5～6頁，同（14）4～6頁，同（21）7～8頁）

- 4 使用済燃料は、使用済燃料ピットにおいて、大気圧（1気圧）の下、通常約40℃以下に保たれた使用済燃料ピット水により、冠水状態で貯蔵されている。使用済燃料は、冠水さえしていれば崩壊熱が十分除去され、放射性物質を閉じ込める役割を果たす燃料被覆管の損傷に至ることはなく、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。

なお、使用済燃料が冠水状態で貯蔵されている限り、放射性物質を含む高温、高圧の水蒸気（水）が瞬時に発生、流出するような事態はおよそ起こり得ないことから、原子炉等と異なり、使用済燃料ピットは、耐圧性能を有する原子炉格納容器のような「堅固な施設」による閉じ込めを必要としない。

（1 審被告準備書面（8）3頁，同控訴理由書71～72頁，同準備書面（3 1）57～58頁）

第3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、使用済燃料ピットの安全性について、新規制基準に適合することを確認したとしている（乙235，208～215頁）。

第4 1 審原告らの主張に対する反論

- 1 1 審原告らは、原子炉格納容器は、放射性物質を外部に漏らさないという目的のほかに、竜巻等の外部からの衝撃等から防護する機能も要求されているところ、使用済燃料ピットは、原子炉格納容器のような堅牢な容器等によって囲われる必要がある（1 審原告ら第16 準備書面1～2頁），竜巻による使用済燃料ピットの水の吸い上げを否定することはできない（1 審原告ら控訴答弁書99頁）などと主張する。

しかし、原子炉格納容器は、外部からの不測の事態に備えた炉心の防護をその目的として設計されているものではない。原子炉格納容器は、1 次冷却材の喪失等が発生した場合に、内部から放射性物質を含む高温、高圧の水蒸気（水）が周辺環境へ放出されることを、万が一にも防止するために設けられているものであり、耐圧性能を備えているのもそのためである（1 審被告準備書面（8）3頁，同（1 4）6頁）。1 審原告らの主張は、このような原子炉格納容器の役割を全く独

自に解釈して、使用済燃料ピットにも同様の堅固な施設が必要であるとの誤った推論を行ったものである。

なお、使用済燃料ピットが竜巻に対する安全性を備えていることは上記第2.3で述べたとおりである。

- 2 (1) 1 審原告らは、いかなる場合においても使用済核燃料を冷却できるとは到底いえないなどと主張する（1 審原告ら第16準備書面2～5頁）。

しかし、上記第2.2で述べたとおり、使用済燃料ピットの冠水状態が保てなくなることはまず考えられない。

- (2) また、1 審原告らは、本件発電所の使用済燃料ピットの危険性の1つとして、使用済燃料ピットへの電源を必要としない外部注水及びスプレイラインを敷設する対策がとられていないなどと主張する（1 審原告ら控訴答弁書102～104頁）

しかし、上記第2.2で述べたとおり、1 審被告は、使用済燃料ピット水の冷却機能及び補給機能が万一同時に失われた場合に備えた対策として、電源を必要としない（軽油で駆動する）可搬式の送水車等により、発電所構内の淡水を貯蔵しているタンク、1次系純水を貯蔵しているタンク、海から、必要な水量を使用済燃料ピットへ注水できるようにしている。

また、1 審原告らは、可搬型設備による対策は弥縫策に過ぎず、極めて脆弱な方法であるなどとも主張するが（1 審原告ら控訴答弁書103～104頁）、かかる主張は、1 審被告が、上記第2.2で述べたとおり、厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行っていること、本件発電所の使用済燃料ピットについては、車両や要員のアクセス性は非常に高く、外部からの注水も非常に容易であることなどを踏まえないものであり、根拠のない主張である。

- (3) さらに、1 審原告らは、甲70号証の15-14頁を根拠として、本件発電所の使用済燃料ピットにおいては、約2.6日で遮へい性能上の限界水位に達するなどと主張する（1 審原告ら第16準備書面5～7頁）。

しかし、甲70号証の同頁は、冠水維持のための措置が全て奏功しなかったとの仮定における帰結を示したものであるところ、1審原告らはそのような仮定が実際に生じる蓋然性について何ら検討していないのであり、失当である。

なお、使用済燃料ピットへの給水に係る作業に必要な時間は、約5.2時間とされている（乙171、10-7-625頁、1審被告の平成28年10月12日付証拠説明書（乙170～181号証）3～4頁）。

- 3（1）1審原告らは、使用済燃料ピットの冷却設備が耐震Bクラスに分類されていることを挙げて、基準地震動に対する耐震安全性を有していないなどと主張するが（1審原告ら第16準備書面7～8頁）、理由がない。

確かに、使用済燃料ピットの冷却設備（冷却系）は、その機能を喪失したとしても、補給水設備等により機能を代替できることを踏まえ（第2の2）、Sクラス施設ではなく、Bクラス施設に分類されている。もっとも、この分類は施設及び設備の「機能」等を考慮した分類にすぎないのであり（乙113、185頁）、Bクラス施設であるが故に基準地震動に対する耐震安全性を有していないということにはならない。

むしろ、耐震安全性確認結果報告書（乙174の4頁目、図表1）によれば、使用済燃料ピットの冷却設備（同図表1、「3. 冷却設備」）の評価値は、評価基準値を下回っている。このように、同冷却設備は基準地震動に対する安全性を有しているといえる（上記第2. 3）。

- （2）また、1審原告らは、本件発電所の使用済燃料プールにおいては、地震時にクレーン本体、移送中のキャスク等の重量物が落下し、使用済燃料プール又は使用済燃料が破損する危険性がある（1審原告ら控訴答弁書105頁）と主張する。

しかし、クレーン類など、当該設備自体は安全性確保に重要な役割を果たす「安全上重要な設備」ではないものの、それが損壊して落下等した場合に

他の「安全上重要な設備」に波及的影響を及ぼす可能性がある設備については、基準地震動に対して、損壊による落下等が生じないようにしている。

また、そもそも、キャスクのような重量物が移動のために使用済燃料ピットの上を通過することはない。

したがって、1 審原告らの上記主張は誤りである。

（以上第 4 について、1 審被告控訴理由書68～78頁，同準備書面（24）34～37頁）

第8章 テロリズム対策

1 審被告は、本件発電所において、テロリズム対策として様々な対策を講じており、原子力規制委員会による新規制基準への適合性審査を受けるなどしている。以下では、原子力発電所のテロリズム対策に関する法令について述べた上で（下記第1）、大規模テロ攻撃への対処（下記第2）、不法侵入、爆発物等の持込みの防止（下記第3）について述べる。

第1 原子力発電所のテロリズム対策に関する法令

1 原子炉等規制法等による規制内容

原子力基本法2条は、原子力利用における安全確保の目的の1つとして、我が国の安全保障に資することを掲げ、また、原子炉等規制法1条は、原子炉の設置及び運転等に関し、テロリズムその他の犯罪行為の発生も想定した必要な規制を行い、我が国の安全保障に資することを同法の目的として掲げている。

これを受けて、原子炉等規制法は、原子炉設置（変更）許可の基準の一部としてテロリズム対策に関する基準を設けているほか、保安や核燃料物質に対する所定の防護措置を義務付けている。前者の原子炉設置（変更）許可に係るテロリズム対策に関する基準については、同法43条の3の6第1項3号及び同項4号並びに設置許可基準規則（乙65）及び「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」（乙120。以下、「重大事故等防止技術的能力基準」という）に定められ、後者の保安、防護措置については、同法43条の3の22第1項及び第2項並びに実用炉規則に定められている。

（1 審被告準備書面（31）66頁）

2 法体系上の位置付け及び国際的な規制動向

上記第4章第4.4（5）でも述べたとおり、原子力利用に関する法令の規定

からすれば、発電用原子炉施設を含む原子炉施設のテロリズムその他の犯罪行為に対する安全性の確保については、国の責務であることを基本としつつ、施設の構造及び設備並びに重大事故等対策の観点からの規制を通じて事業者にも一定の責務を課しているものということができ、上記 1 の規制内容は、以上のような法の趣旨を具体化したものということができるかと解されている。

また、原子炉等規制法の下におけるテロ対策関係の規制は、国際原子力機関（IAEA）の最新の勧告を反映しているなど、国際的水準に比べ遜色ないものといえる。

（1 審被告準備書面（31）69～71頁）

第2 大規模テロ攻撃への対処

1 重大事故等防止技術的能力基準等

原子炉等規制法43条の3の6第1項3号は、原子力発電所を設置する者が重大事故の発生及び拡大防止対策に係る技術的能力を有していることを求め、重大事故等防止技術的能力基準において、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって、発電用原子炉施設の大規模な損壊が生じた場合を想定して、可搬型の各種設備等による消火活動や大気中への放射性物質の放出を防ぐための放水活動等の対策を講じること等を要求している（乙120、36～37頁。原子炉等規制法43条の3の22第1項及び実用炉規則86条も同旨）。

2 1 審被告の対応

1 審被告は、上記 1 の要求事項を受けて、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模損壊が発生した場合における措置を整備している。大規模損壊によって本件発電所が受ける被害範囲は不確定性が大きく、予めシナリオを設定した対応操作は困難であると考えられることなどから、周辺環境への放射性物質の放出低減を最優先に考えた対応を行うこととし、

可搬型設備による対応を中心とした対策手順を整備した。具体的には、外部注水ラインの敷設やスプレーによる冷却対応等の対策を講じている。さらに、大規模損壊発生時の体制について、要員への教育、体制の整備、大規模損壊発生時の対応に必要な設備及び資機材を整備している（乙144）。

（1 審被告準備書面（31）74頁）

3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、上記2の大規模テロ攻撃への対応について、重大事故等防止技術的能力基準に適合することを確認したとしている（乙235, 407～411頁）。

なお、上記2で述べた対応のほか、大規模テロ攻撃等については、「緊急対応事態」等として、「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」等に基づき、国が対策本部を設置して、原子力災害への対処、放射性物質による汚染への対処等にあたることとなっており、1 審被告としては、同法に基づき定めている国民保護業務計画（乙149）に則って、国と連携して対処していくこととしている。

（1 審被告準備書面（31）73頁）

第3 不法侵入、爆発物等の持込みの防止

1 設置許可基準規則及び実用炉規則等

（1）原子炉等規制法43条の3の6第1項4号に基づき制定された設置許可基準規則は、人の不法な侵入、爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を加え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為を防止するための設備を設けることを要求している（同規則7条）。ここにいう「不正アクセス行為」には、サイバーテロへの対策が含まれる（同規則解釈7条, 乙65, 同頁）。

（2）また、原子炉等規制法43条の3の22第2項は、発電用原子炉設置者に対し、核燃

料物質に関する所定の防護措置を求め、これを受けて、実用炉規則91条は、不審者の侵入や爆弾等危険物持込みの防止に関して、防護区域内外の枢要設備の防護や立入制限区域の設定等の対策を強化することを要求している。例えば、施設等の重要度に応じ、鉄筋コンクリート造りの障壁によって区画された「防護区域」を、その外側に柵等の障壁によって区画された「周辺防護区域」を各々設定し、部外者の侵入を防止することを要求している。そして、これらの区域への部外者の侵入をより確実に防止するため、「周辺防護区域」のさらに外側に「立入制限区域」を設けて、柵等の障壁を設け、監視装置等を設置することにより、部外者の侵入を早期に察知、阻止できることを要求している。

そして、発電用原子炉設置者は、こうした核燃料物質の防護に関する具体的事項を核物質防護規定に定め、原子力規制委員会の認可を受ける必要があるほか、同規定の遵守状況について、毎年、原子力規制委員会による検査を受ける必要がある（原子炉等規制法43条の3の27、実用炉規則96条、97条）。

2 1 審被告の対応

1 審被告は、上記1の要求事項を受けて、核物質防護のため、防護区域、周辺防護区域及び立入制限区域の設定を行った上で、各区域の出入口では本人確認による入退域管理、持込み物品等の点検等を実施し、不審者の侵入、爆弾等の危険物の持込を防止している。また3つの区域境界では、不審者の侵入監視を行っており、侵入を検知した場合は、直ちに原子力関連施設警戒隊や海上保安庁に通報し、各区域境界に設置した鉄筋コンクリート壁やフェンスなどの障壁で攻撃を遅延させる態勢を整えている。

本件発電所の警備は、24時間体制で実施しており、最近の国際情勢等を踏まえ、警備当局との連携の下、さらに危機管理意識を高めて原子力発電所の安全確保に努めている。そして、本件発電所を含む、我が国の原子力発電所の警備については、警察及び海上保安庁により、陸上及び海上において24時間体制で厳重な警

備が実施されているところである。

このほか、原子炉施設及び核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムについては、外部からのアクセスを遮断する設計としていることを確認している。

（1 審被告準備書面（31）72～73 頁）

3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、本件発電所への人の不法な侵入等の防止について、設置許可基準規則に適合することを確認したとしている（乙235，86頁）。

また、本件発電所における核燃料物質の防護に関する具体的事項を定めた核物質防護規定については、原子力規制委員会の認可を受けている。さらに、原子力規制委員会の検査官による核物質防護規定の遵守状況に関する検査を毎年受け、物的障壁、監視装置及び入退域管理等の核物質防護対策の実施状況について確認を受けている（乙144）。

第4 1 審原告らの主張に対する反論

1 審原告らは、「本件原発では、使用済み核燃料プールに対するテロ攻撃対策は何らなされておらず、建屋にしか守られていない使用済み核燃料プールがテロリストにより狙われた場合に、事故を回避できる保証は全くない旨主張したが、この点に関する一審被告の反論は全くない」（1 審原告ら控訴答弁書99～100頁）などと主張する。

しかし、上記第3で述べたとおり、1 審被告は、本件発電所において、不審者の侵入を防止するための各種対策を実施するとともに、24時間体制での警備を強化している。そして、警察及び海上保安庁においても、陸上及び海上から24時間体制で厳重な警備が行われている。

そのほか、大規模テロ攻撃は、「緊急対処事態」として、「武力攻撃事態等にお

ける国民の保護のための措置に関する法律」に基づき、国が的確に対処することとなっており、1 審被告は、国と連携して対処することとしている（上記第 2. 3）。

このように、1 審被告は、関係機関とも連携して、テロ等による被害の防止に取り組んでおり、本件発電所においてテロ等への対策が何らなされていないかのように述べる 1 審原告らの上記主張は誤りである。

（1 審被告準備書面（2 4）35～36頁）

第9章 原子力災害対策

第1 原子力災害対策の概要

避難計画を含む原子力災害対策は、原子力発電所における安全対策が講じられてもなお、放射性物質が周辺環境へ異常放出される事態が生じた場合に、国民の生命、身体、財産を保護するために講じられる対策であることから、原子力事業者だけでなく国及び地方公共団体が主体となり、相互に連携・協力して実施される必要がある。

そのため、原子力災害対策については、原子炉設置変更許可手続等の原子炉等規制法に基づく原子力事業者に対する規制とは異なり、災害対策基本法に基づいて中央防災会議が策定する「防災基本計画（原子力災害対策編）」（災害対策基本法34条1項）と、災害対策基本法の特別法である原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という）に基づいて原子力規制委員会が策定する「原子力災害対策指針」（原災法6条の2第1項，乙79）（以下、「原災指針」という）の両者により制度枠組みが設定されている。前者の防災基本計画（原子力災害対策編）には、国、地方公共団体及び原子力事業者の役割分担、責任関係が規定され、後者の原災指針には、原子力災害対策の実施に必要な専門的・技術的事項が規定されている（乙80，2頁）。

また、この防災基本計画（原子力災害対策編）及び原災指針に基づいて、地方公共団体は地域防災計画（原子力災害対策編）を策定し（原災法28条，災害対策基本法40条1項及び42条1項），原子力事業者は原子力事業者防災業務計画を策定することとされている（原災法7条1項）。

第2 原災指針

原災指針は、原子力規制委員会が、福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、緊急事態における原子力施設周辺の住民等に対する放射線の影響を最小限に抑える防護措置を確実なものとするを目的としている（乙79，1頁）。

同指針は、「警戒事態」「施設敷地緊急事態」「全面緊急事態」の区分ごとに原子力事業者、国及び地方公共団体の役割を整理している（乙79，6頁以下）。また，同指針では，短期間で効率的な防護措置の実現が図られているほか，放射線の緊急時モニタリング・被ばく医療体制・安定ヨウ素剤の予防服用等について定められている（乙79，6頁以下，39～40頁，42頁以下）。

第3 各当事者の役割

国，地方公共団体及び原子力事業者は，防災基本計画（原子力災害対策編）を受けて，専門的，技術的な事項については原災指針によりつつ，原子力災害対策を実施している。

国は，原子力災害対策本部の設置，地方公共団体への指示等に必要な措置を講じ，地方公共団体は，避難計画を含む地域防災計画（原子力災害対策編）を作成するなどの責務を有し，応急対策を実施するための体制構築，緊急時における情報連絡体制の整備等を行っている。

原子力事業者は，原子力災害の発生に備えて，本件発電所周辺の地方公共団体の地域防災計画（原子力災害対策編）と整合する「原子力事業者防災業務計画」を作成し，原子力防災組織を整備し，原子力防災資機材を確保するなどしている。

第4 本件発電所に関する1審被告の原子力災害対策の取組み

1審被告は，原子力災害対策の取組みとして，「大飯発電所 原子力事業者防災業務計画」を策定し，以下のとおり各種の対策を講じている。

1 原子力災害事前対策

1審被告は，平常時から，原子力災害に対応するための原子力防災組織等を本件発電所等に整備している。また，放射線障害防護用器具や非常用通信機器等の設備を整備している。さらに，国，地方公共団体，消防，警察等の関係機関と原

原子力防災情報の収集・提供等で連携するとともに、国や地方公共団体が実施する原子力防災訓練計画の策定に協力し、訓練の実施に参画したり、地方公共団体に放射線防護に関する教育講師を派遣するなどしている。

2 緊急事態応急対策

原子力災害が発生するおそれがある場合または発生した場合、1 審被告は、緊急時体制を組織し、内閣総理大臣、原子力規制委員会、地方公共団体等へ通報・報告等するとともに、故障した設備の応急復旧、消火活動等、事故収束に向けた活動を行う。

また、国や地方公共団体等が行う発電所敷地外における原子力災害対策に必要な要員を派遣し、資機材を貸与するなどして、原子力災害の拡大防止に連携して取り組むこととしている。

3 原子力災害中長期対策

内閣総理大臣による原子力緊急事態解除宣言があった場合、1 審被告は、原子炉施設の損傷状況・汚染状況の把握、除染の実施、損傷部の修理、放射性物質の追加放出の防止等の原子炉施設の復旧対策を実施する。

また、発電所敷地外に放射性物質により汚染された地域が確認された場合、国や地方公共団体等と協力して、汚染区域の除染及び廃棄物の処理を行うとともに、仮設住宅の提供等、被災者の生活維持のための支援に協力することとしている。

（以上第9章について、1 審被告準備書面（20）18～21頁，同（25）20～23頁，同（31）86～89頁）

第10章 結語

これまでに述べたとおり，本件発電所は，福島第一原子力発電所事故後に原子力規制委員会によって策定された新規制基準に適合しており，その安全性は十分に確保されているから，放射性物質の異常放出により1審原告らの人格権等が侵害されることは考えられない。

そのため，1審原告らの人格権侵害の具体的危険を肯定した原判決は直ちに取
り消されるべきである。

なお，1審被告は，原子力発電所における安全対策の重要性を十分に認識し，今後も，原子力規制委員会から新たな規制要求等があれば，すみやかに応じるなど，本件発電所の安全性をさらに向上させるためのたゆまぬ努力を継続する所存である。

以 上