

平成24年(ワ)第3671号、平成25年(ワ)第3946号、平成27年  
(ワ)第287号、平成28年(ワ)第79号、平成29年(ワ)第408号、  
平成30年(ワ)第878号、令和3年(ワ)第3509号  
大飯原子力発電所運転差止等請求事件

原告 竹本修三 外3444名

被告 関西電力株式会社 外1名

## 準備書面(45)

令和7年9月5日

京都地方裁判所第6民事部合議はB係 御中

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	坂	井	俊	介		
弁護士	畑	井	雅	史		
弁護士	井	上	大	成		
弁護士	山	内	喜	明		
弁護士	谷		健	太	郎	
弁護士	酒	見	康	史		
弁護士	中	室		祐		
弁護士	持	田	陽	一		
弁護士	山	本	真	珠	子	
弁護士	高	山	裕	輔		
弁護士	富	野	聡	史		

## 目 次

第1章	はじめに	15
第2章	原子力発電所の安全性に対する審理のあり方	17
第1	本件の審理対象	17
1	人格権に基づく差止請求権の要件としての「具体的危険性」	17
(1)	人格権に基づく妨害予防請求権の要件	17
(2)	生存権ないし平和的生存権について	19
2	損害賠償請求権の要件としての「具体的危険性」	19
3	原子力発電所に求められるべき安全性と法制度	20
(1)	原子力発電所に求められるべき安全性	20
(2)	「具体的危険性」の有無について原子力規制委員会の判断が尊重されるべきこと	22
第2	主張立証責任の所在	25
1	民事裁判における一般原則に沿うべきであること	25
2	伊方最高裁判決の判断枠組みの適用について	25
(1)	伊方最高裁判決における判示は民事裁判に妥当しないこと	25
(2)	伊方最高裁判決は客観的立証責任の転換を意味するものではないこと	27
(3)	仮に伊方最高裁判決における判示が適用されるとしても、主張立証すべき事項は限られること	28
3	小括	30
第3章	原子力発電の必要性	31
第1	我が国におけるエネルギー政策と原子力発電	31
1	原子力発電のエネルギー政策上の位置付け	31
2	原子力発電所の稼働率低下	32
第2	本件発電所の必要性	32

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	34
第1	原子炉等規制法の体系	34
1	段階的安全規制の体系	34
2	高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度並びに長期施設管理計画の認可制度	36
	(1) 高経年化対策制度	37
	(2) 運転期間延長認可制度	38
	(3) 高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度の改正（長期施設管理計画の認可制度）	39
第2	新規制基準	41
1	福島第一原子力発電所事故の発生	41
2	原子力規制委員会の発足	42
3	新規制基準の制定	43
4	新規制基準の内容	45
	(1) 段階的安全規制に関する規則	46
	(2) 高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度に関する規則等	51
第3	本件発電所の新規制基準への適合性審査	53
1	本件発電所に対する許認可	54
	(1) 原子炉設置変更の許可等	54
	(2) 本件発電所の高経年化対策に関する保安規定変更認可及び長期施設管理計画の認可	55
2	小括	57
第4	原告らの主張に対する反論（新規制基準の合理性）	57
1	福島第一原子力発電所事故の原因	57
2	原子力規制委員会の独立性	58
3	新規制基準の内容	59

(1) 地震関係の基準について .....	59
(2) 安全設計及び安全設計評価の基準.....	59
(3) 重大事故等対策関係 .....	60
(4) 設備の重要度分類について .....	60
(5) 立地審査指針等について .....	61
(6) 原子力災害対策 .....	62
4 新規制基準への適合と安全性について.....	62
第5章-1 本件発電所の安全確保対策 .....	63
第1 原子力発電の仕組みと本件発電所の構造等.....	63
第2 本件発電所の安全確保対策の概要.....	64
第5章-2 自然的立地条件に係る安全確保対策.....	65
第1 概要.....	65
第2-1 本件発電所の地震に対する安全性について（総論） .....	65
1 はじめに.....	65
2 基準地震動の策定 .....	66
(1) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価 .....	67
(2) 「震源を特定せず策定する地震動」の評価.....	70
(3) 基準地震動の策定 .....	70
3 本件発電所の安全上重要な設備の耐震安全性評価.....	71
(1) 耐震安全性評価 .....	71
(2) 本件発電所の耐震安全上の余裕.....	72
4 原子力規制委員会による審査等 .....	73
第2-2 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）.....	74
1 地震動評価に影響を与える地域特性の調査・評価.....	74
(1) 敷地周辺の地震発生状況の調査・評価 .....	76
(2) 活断層の分布状況の調査・評価.....	78

(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	88
2	「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価	95
(1)	検討用地震の選定	97
(2)	「応答スペクトルに基づく地震動評価」について	99
(3)	「断層モデルを用いた手法による地震動評価」について	109
(4)	不確かさの考慮に関する補足説明	117
3	「震源を特定せず策定する地震動」の評価	123
(1)	設置許可基準規則等	123
(2)	被告の対応	124
(3)	原子力規制委員会による審査	128
4	本件発電所における基準地震動の策定	129
5	基準地震動の年超過確率	129
(1)	設置許可基準規則等	129
(2)	被告の対応	130
(3)	原子力規制委員会による審査	131
第2-3	本件発電所の地震に対する安全性について（耐震安全性）	132
1	本件発電所の耐震安全性評価	132
(1)	設置許可基準規則等	132
(2)	被告の対応	133
(3)	原子力規制委員会による審査	135
2	本件発電所の耐震安全上の余裕	136
(1)	基準地震動による地震力に対して有する余裕	136
(2)	耐震安全上の余裕の実証例等	137
3	小括	139
第2-4	原告らの主張に対する反論	139
1	新規制基準	139

2	地震動の基本的な考え方	140
3	活断層の調査・評価	144
	(1) 調査・評価	144
	(2) F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層の連動	146
	(3) 上林川断層	147
4	地域特性	149
5	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	153
	(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価	153
	(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価	155
	(3) 不確かさの考慮	162
	(4) 経験式が有するばらつきと不確かさの考慮との関係	163
6	「震源を特定せず策定する地震動」について	166
第3-1	本件発電所の津波に対する安全性について（総論）	168
第3-2	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）	169
1	基準津波の策定手順の概要	169
2	津波に関する調査	171
	(1) 設置許可基準規則等	171
	(2) 被告の対応	171
	(3) 原子力規制委員会による審査	172
3	波源の選定及び津波水位の評価	172
	(1) 設置許可基準規則等	172
	(2) 被告の対応	173
	(3) 原子力規制委員会による審査	180
4	津波の組合せの検討・評価	180
	(1) 設置許可基準規則等	180
	(2) 被告の対応	180

(3) 原子力規制委員会による審査.....	182
5 基準津波の策定.....	182
(1) 設置許可基準規則等.....	182
(2) 被告の対応.....	182
(3) 原子力規制委員会による審査.....	183
6 小括.....	183
7 原告らの主張に対する反論.....	183
(1) 津波に関する調査について.....	183
(2) 波源の選定及び津波水位の評価.....	187
(3) 津波の組合せの検討・評価について.....	195
(4) 基準津波の策定について.....	196
第3-3 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）.....	197
1 津波に対する安全性確認の概要.....	197
2 入力津波の設定.....	198
(1) 設置許可基準規則等.....	198
(2) 被告の対応.....	198
(3) 原子力規制委員会による審査.....	198
3 津波の敷地への到達、流入防止.....	199
(1) 設置許可基準規則等.....	199
(2) 被告の対応.....	199
(3) 原子力規制委員会による審査.....	200
4 漏水による影響防止.....	200
(1) 設置許可基準規則等.....	200
(2) 被告の対応.....	201
(3) 原子力規制委員会による審査.....	201
5 津波による影響からの隔離.....	201

(1) 設置許可基準規則等 .....	201
(2) 被告の対応 .....	202
(3) 原子力規制委員会による審査.....	202
6 水位変動に伴う取水性の低下による影響防止 .....	203
(1) 設置許可基準規則等 .....	203
(2) 被告の対応 .....	203
(3) 原子力規制委員会による審査.....	203
7 重大事故等対処施設に対する安全性の確認 .....	203
(1) 設置許可基準規則等 .....	203
(2) 被告の対応 .....	204
(3) 原子力規制委員会による審査.....	204
8 小括 .....	205
9 原告らの主張に対する反論 .....	205
第3-4 原子炉設置変更許可後におけると安全性の確認 .....	205
第4 本件発電所の火山活動に対する安全性について .....	206
1 はじめに .....	206
2 本件既許可 .....	207
(1) 新規制基準の要求事項等 .....	207
(2) 被告の対応 .....	213
(3) 原子力規制委員会による審査.....	225
3 本件設置変更許可 .....	225
(1) 見直し後の大山生竹テフラ（DNP）噴出規模及び層厚等の検討..	226
(2) 原子力規制委員会による審査.....	230
(3) 大山の噴火可能性に関する補足（梅田教授の意見書） .....	230
4 本件設工認 .....	231
(1) 被告の対応 .....	231

(2)	原子力規制委員会による審査.....	236
5	本件保安規定変更認可.....	237
6	原告らの主張に対する反論.....	238
(1)	本件発電所の安全裕度が小さいとする主張について.....	238
(2)	降下火砕物の層厚を26cmと仮定した場合に本件発電所の非常用ディーゼル発電機のフィルタが目詰まりを起こして、電気の供給ができなくなるとの主張について.....	238
(3)	倉吉降下堆積物(DKP)を評価した場合には安全裕度は1を下回る事が予想されるとの主張について.....	239
(4)	被告の背信性に関する主張について.....	239
(5)	評価手法の変更について.....	240
(6)	短期許容応力度の余裕について.....	241
(7)	既認可の評価手法における評価基準値について.....	242
第5	その他の自然的立地条件に係る安全確保対策.....	243
1	新規制基準の要求事項等.....	243
(1)	設計基準対象施設に対する要求事項等.....	243
(2)	重大事故等対処施設及び重大事故等対処設備に対する要求事項等.....	244
2	被告の対応.....	244
3	原子力規制委員会による審査.....	245
4	原告らの主張に対する反論.....	246
第5章-3	平常運転時の被ばく低減対策.....	247
第1	被告の対応.....	247
第5章-4	事故防止に係る安全確保対策.....	248
第1	概要.....	248
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).....	249
1	自己制御性を有する原子炉の採用.....	249

2	余裕のある安全設計	250
3	原子炉出力、1次冷却材圧力等の監視、制御	250
4	誤動作や誤操作による影響を防止する設計	251
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）	
	.....	252
1	概要	252
2	異常の早期検知が可能な設計	252
3	原子炉を安全に「止める」設計	252
4	原子炉停止後の冷却手段の確保	253
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）	254
	.....	
1	概要	254
2	原子炉を「冷やす」設計	254
3	放射性物質を「閉じ込める」設計	255
第5	安全性維持・向上のための継続的活動	256
第6	小括	258
第7	原告らの主張に対する反論	258
	.....	
1	電源喪失時におけるECCSの作動について	258
2	応力腐食割れに関する主張について	259
3	蒸気発生器の損傷に関する主張について	260
4	過去に発生した原子力発電所の異常事象に関する主張について	261
5	外部電源が耐震重要度分類Cクラスであること等について	262
6	使用済燃料ピットに関する主張について	262
第5章-5	より一層の安全性向上対策（シビアアクシデント対策）	263
	.....	
第1	概要	263
第2	具体的な対策	264

1	設置許可基準規則等	264
2	被告の対応	264
	(1) 炉心の著しい損傷を防止する対策	265
	(2) 原子炉格納容器の破損を防止する対策	267
	(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	268
	(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	269
3	実効性の確保・確認	269
4	原子力規制委員会による審査	271
第3	小括	271
第4	原告らの主張に対する反論	271
	1 炉心の著しい損傷を防止する対策	271
	2 原子炉格納容器の破損を防止する対策	274
	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	277
	4 イベントツリーに関する主張について	277
第6章	高経年化対策	279
第1	概要	279
第2	本件発電所の高経年化対策に関する被告の対応	279
第3	原子力規制委員会による審査	281
第4	原告らの主張に対する反論	281
	1 高経年化	282
	(1) 原子力発電所の寿命について	282
	(2) 60年運転に関する主張	283
	(3) 初期の原子力発電所に関する主張	283
	(4) 部品の交換に関する主張	284
	2 中性子照射脆化	285
	(1) 原告らの主張	286

(2) 被告の反論 .....	286
第7章 テロリズムへの対策 .....	289
第1 原子力発電所のテロリズム対策に関する法令と本件発電所における対策	289
1 原子炉等規制法等による規制内容 .....	289
2 本件発電所における対策 .....	289
(1) 新規制基準の施行を受けたテロリズムへの対策の強化 .....	289
(2) 特定重大事故等対処施設の設置 .....	290
(3) 原子力規制委員会による審査 .....	291
第8章 原子力災害対策 .....	292
第1 はじめに .....	292
第2 具体的危険性の判断について .....	293
1 深層防護と具体的危険性の判断との関係について .....	293
2 原告らの主張に対する反論 .....	295
(1) IAEAの安全基準に関する主張 .....	295
(2) 水戸地裁判決に関する主張 .....	296
第3 避難計画 .....	297
1 原子力災害対策の概要 .....	297
2 原災指針における被ばく防護措置の考え方 .....	299
(1) 防護措置の考え方 .....	300
(2) 避難等の防護措置の実施 .....	305
3 原子力発電所周辺地域における緊急時対応 .....	307
(1) 本件発電所周辺地域における緊急時対応 .....	307
(2) 本件発電所に関する被告の原子力災害対策の取組み .....	310
4 原告らの主張に対する反論 .....	311
(1) 放射性物質の異常放出を前提とする主張 .....	311
(2) 原災指針及び「大飯地域の緊急時対応」の地域設定が問題であるとの	

主張.....	313
(3) 原子力災害時における情報伝達の不確実性に関する主張 .....	313
(4) 屋内退避の有用性について .....	314
(5) 退避の困難性に関する主張について.....	317
(6) 公務員による避難計画への従事拒否が行われるとの主張 .....	320
(7) 自治体職員のメンタル疾患を想定していないとの主張 .....	321
(8) その他.....	322
第9章 結語.....	323

## 第1章 はじめに

本書面において、被告関西電力株式会社（以下、「被告」という）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、原告らの主張に対する反論も記載する。

本書面では、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、大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）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、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7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、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。また、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。

なお、地震に対する安全性のうち地下構造、すなわち地盤の増幅特性（サイト特性）、また、地盤の安定性のうち支持に関する事項等（赤松純平氏の本人尋問に関する事項を含む）については、被告の令和7年9月5日付の準備書

面（４３）（以下、「被告準備書面（４３）」といい、他の書面の略称もこの例による）等を、地震動評価における検討用地震の選定、断層傾斜角、地盤の変形及び変位並びにアクセスルートに関する事項等（石橋克彦氏の証人尋問に関する事項に限る）については、被告準備書面（４４）等を参照されたい。

- ・ 第６章において、高経年化対策に関する制度の内容及び本件発電所において高経年化対策が適切に講じられていることを述べる。
- ・ また、第７章において、新規制基準を踏まえて、テロリズム対策を講じていることを述べる。

最後に、第８章において、万が一、放射性物質が異常放出された際に、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やこの法的位置付けについて述べる。

## 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 本件の審理対象

#### 1 人格権に基づく差止請求権の要件としての「具体的危険性」

##### (1) 人格権に基づく妨害予防請求権の要件

本件において、原告らは、本件発電所の運転差止めを求めており、その請求の法的根拠として人格権（に基づく妨害予防請求権）を主張している（訴状 78～79 頁）ところ、人格権に基づく妨害予防請求は、相手方が本来行使できる権利や自由を直接制約しようとするものであるから、これが認められるためには、一般的には、①人格権侵害による被害の危険が切迫し、②その侵害により回復し難い重大な損害が生じることが明らかであって、③その損害が相手方（侵害者）の被る不利益よりもはるかに大きな場合で、④他に代替手段がなく、差止めが唯一最終の手段であること、を要する（大阪地裁平成5年12月24日判決・判例時報1480号17頁〔25頁〕）。

これらの要件のうち、①人格権侵害による被害の危険の切迫性の要件は、他の②～④の要件の前提となるものであるが、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、単に抽象的・潜在的に危険性が存在するというのでは足りず、人格権侵害による被害が生じる「具体的危険性」が存在することが必要である。

このことは、上記の大阪地裁判決のほか、以下のとおり、従来の原子力発電所の運転に係る裁判例はもとより、福島第一原子力発電所事故の後に示された裁判例においても等しく示されている。

- ・名古屋高裁金沢支部平成10年9月9日判決・判例時報1656号37頁
- ・仙台高裁平成11年3月31日判決・判例時報1680号46頁
- ・名古屋高裁金沢支部平成21年3月18日判決・判例時報2045号3頁
- ・福井地裁平成27年12月24日決定・判例時報2290号29頁（丙61）
- ・福岡高裁宮崎支部平成28年4月6日決定・判例時報2290号90頁（甲

276)

- ・大阪高裁平成 29 年 3 月 28 日決定・判例時報 2334 号 4 頁 (丙 149)
- ・大阪地裁平成 30 年 3 月 30 日決定・判例時報 2388 号 46 頁
- ・名古屋高裁金沢支部平成 30 年 7 月 4 日判決・判例時報 2413・2414 号 71 頁 (丙 279)
- ・広島高裁平成 30 年 9 月 25 日決定・公刊物未登載 (裁判所ウェブサイト)
- ・高松高裁平成 30 年 11 月 15 日決定・判例時報 2393・2394 号 383 頁
- ・大阪地裁平成 31 年 3 月 28 日決定・判例タイムズ 1465 号 192 頁
- ・大阪高裁令和 2 年 1 月 30 日決定・公刊物未登載 (裁判所ウェブサイト) (丙 330)
- ・佐賀地裁令和 3 年 3 月 12 日判決・公刊物未登載
- ・大阪地裁令和 3 年 3 月 17 日決定・公刊物未登載 (裁判所ウェブサイト)
- ・広島高裁令和 3 年 3 月 18 日決定・判例時報 2523 号 9 頁 (丙 422)
- ・広島地裁令和 3 年 11 月 4 日決定・公刊物未登載 (丙 447)
- ・大阪地裁令和 4 年 12 月 20 日決定・公刊物未登載 (丙 421)
- ・広島高裁令和 5 年 3 月 24 日決定・公刊物未登載 (裁判所ウェブサイト)
- ・大阪高裁令和 6 年 3 月 15 日決定・公刊物未登載 (丙 448)
- ・福井地裁令和 6 年 3 月 29 日決定・公刊物未登載 (丙 449、丙 450)
- ・広島高裁松江支部令和 6 年 5 月 15 日決定・公刊物未登載 (裁判所ウェブサイト)
- ・鹿児島地裁令和 7 年 2 月 21 日判決・公刊物未登載
- ・広島地裁令和 7 年 3 月 5 日判決・公刊物未登載
- ・松山地裁令和 7 年 3 月 18 日判決・公刊物未登載

## (2) 生存権ないし平和的生存権について

原告らは、本件発電所の運転差止請求の法的根拠として生存権（憲法 25 条）、平和的生存権（憲法前文）も主張している（訴状 78～79 頁）。しかしながら、生存権ないし平和的生存権が民事の差止請求の実体法上の法的根拠たり得るかは極めて疑問であり、この点を正面から肯定した判例は見当たらない。また、仮に生存権ないし平和的生存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上記の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、原告らの生存権侵害ないし平和的生存権侵害による被害が生じる「具体的危険性」の存在が必要であることは、人格権侵害の場合と何ら異ならない。

（以上 1 について、被告準備書面（1）9～11 頁、同（1 2）10～12 頁）

## 2 損害賠償請求権の要件としての「具体的危険性」

本件において、原告らは、本件発電所を稼働し、又は稼働できる状態に置くことは、原告らが生命、身体、健康を維持し、快適な生活を営む権利、すなわち、人格権、生存権、平和的生存権を侵害すると主張する。

しかし、原告らは、抽象的に生命、身体、健康を維持し、快適な生活を営む権利を侵害されて精神的損害を被っていると主張するのみで、多数いる原告らのうち、誰が、いかなる内容の権利・利益について、どのような態様・程度の侵害を受けたのか等について何も明らかにしていないところ、被侵害利益の主張として失当である。

仮に、原告らの主張を、本件発電所の存在や運転によって本件発電所の有する潜在的危険性が顕在化することへの恐怖感、不安感を抱かずに生活を送る権利ないし利益が存在しており、これが侵害されているとの主張であると解しても、原告らに恐怖感、不安感を抱かせたことが、法律上保護された利

益に対する侵害行為と評価されるためには、近い将来、現実生命、身体及び健康が害される蓋然性が高く、その危険が客観的に予測されることにより、不安に脅かされるような場合でなければならないところ（国家賠償請求訴訟の裁判例として東京地判平成9年4月23日判タ983号193頁）、被告が本件発電所を稼働し、又は稼働できる状態にすることにより、原告らの生命、身体、健康に対する具体的な危険が生じており、原告らが抱いた恐怖感、不安感が右危険に対するものであることが必要である。

そうすると、不法行為の成立要件である原告らの被侵害利益の存在を肯定するには、原告らの生命、身体、健康に被害が生じる「具体的危険性」の存在が必要となるところ、原告らの被告に対する損害賠償請求権についても、差止請求権に関する議論と同様に、「具体的危険性」が存在することが必要となる。

### 3 原子力発電所に求められるべき安全性と法制度

#### (1) 原子力発電所に求められるべき安全性

原子力発電における「具体的危険性」の有無の判断は、原子力発電に内在する危険性が顕在化しないように適切に管理できているか否かという観点から行われるべきである。

およそ科学技術を利用した現代文明の利器は全て、その効用の反面に、多かれ少なかれ危険発生の可能性を内包している。社会はこの危険性を人為的に管理して人類の利用に役立ててきたのであり、科学技術の利用に際しては、危険性が内在していること自体は当然の前提として、その内在する危険性が顕在化しないように適切に管理できるかが問題とされてきた。

(丙69、6～7頁)

原子力発電に関しても、科学技術を利用する点において他と異なるところはなく、原子力発電に危険性が内在すること自体が問題とされるのでは

なく、原子力発電に内在する危険性が顕在化しないよう適切に管理できているかどうかが問題とされるべきである。そして、裁判においては、このような観点から、内在する危険性が適切に管理できているかどうか、「具体的危険性」の有無として判断されるべきである。

上記については、福島第一原子力発電所事故後に示された裁判例でも次のとおり示されている。

- ① 「一般に、科学技術の分野においては、絶対的に災害発生<sup>の</sup>危険がないという『絶対的安全性』を達成することはできないと考えられており、科学技術を利用した設備、機器等は、何らかの程度において人の生命、身体、健康、財産等を侵害する危険を伴っているが、その危険性を、当該設備等の品質や安全性についての規制等により一定程度以下に管理し、管理された危険性の程度が社会通念上容認できる水準以下にとどまると考えられる場合に、いわば『相対的安全性』が認められるものとして、その利用が許容されている。原子力発電所についても同様であり、どのような異常事態が発生しても、原子炉の放射線物質<sup>が</sup>外部の環境に放出されることが絶対にな<sup>い</sup>という『絶対的安全性』を要求するのは相当ではない。しかし・・・原子力発電所に求められる安全性の程度は、他の設備、機器等に比べて格段に高度なものでなければならないのであり、原子力発電所は、放射線物質<sup>による</sup>被害発生<sup>の</sup>危険性が社会通念上無視し得る程度にまで管理されていると認められる場合に、安全性が認められる施設として運転が許されると解するのが相当である」(大阪高裁平成29年3月28日決定、丙149、86～87頁)
- ② 「原子力施設において重大な事故が生じた場合に放射性物質が異常な水準で当該原子力施設の外へ放出されることなどの災害を防止し、公共の安全を図るために、原子炉の設置及び運転等に関し、大規模な自然災害及びテロリズム等の発生も想定した必要な規制を行い、もって国民の生

命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として、原子炉等規制法が制定されている（同法1条）。すなわち、我が国の法制度は、原子力発電を国民生活等にとって一律に有害危険なものとして禁止することをしておらず、原子力発電所で重大な事故が生じた場合に放射性物質が異常に放出される危険性や、放射性廃棄物の生成・保管・再処理等に関する危険性に配慮しつつも、これらの危険に適切に対処すべく管理・統制がされていれば、原子力発電を行うことを認めているのである」（名古屋高裁金沢支部平成30年7月4日判決、丙279、59頁）

(2) 「具体的危険性」の有無について原子力規制委員会の判断が尊重されるべきこと

ア 原子炉等規制法が原子力規制委員会に対し安全基準の策定とその適合性の判断を委ねていること

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）は、その目的において「核燃料物質及び原子炉による災害を防止し・・・公共の安全を図る」ことを掲げ（同法1条）、「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」（同法43条の3の6第1項4号）等と定めて、原子力規制委員会に対して、原子力発電所の安全性を確保するための安全基準の策定とその適合性の判断を委ねている。これは、発電用原子炉施設の安全性に関する審査の特質を考慮したものと解されている。すなわち、発電用原子炉施設の安全性に関する審査は、当該発電用原子炉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するものであり、さらに、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。このような審査の特質を考慮し、原子炉等規制法は、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。(丙 69、5～6 頁)

また、前記(1)のとおり、科学技術を利用した現代文明の利器は全て、その効用の反面、多かれ少なかれ危険発生の可能性を内包している以上、原子力規制委員会による上記の判断にあたっては、この潜在的な危険性をいかに適切に管理できるかが問われることになる。そして、これを安全性の具体的な水準として捉えようとするならば、原子力規制委員会が、潜在する危険性の水準、管理可能性について社会がどの程度の危険性までを容認するかなどの事情を見定めた判断を、最新の科学技術的水準に従った専門技術的裁量に基づいて行うよりほかに、原子炉設置許可等に係る審査につき、このような判断が一義的には原子力規制委員会に委ねられているとすることが法の趣旨であるとも解されている(丙 69、6～8 頁)。

そうだとすると、独立性・専門性が確保された原子力規制委員会が、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合的判断として行ったこのような判断は、原子力発電所の安全性が争点となる民事裁判においても尊重されるべきである。すなわち、原子力規制委員会において福島第一原子力発電所事故を踏まえて制定された新規制基準への適合性が確認されたことは、原子力発電所の安全性が科学的、専門技術的知見を踏まえた総合的判断によって裏付けられたということ

を意味する極めて重要な事実として考慮され、このような原子力発電所については、「具体的危険性」がないものとして、その運転が認められるべきである。

#### イ 裁判例においても原子力規制委員会の判断が尊重されるべきことが認められていること

この点に関して、名古屋高裁金沢支部平成 30 年 7 月 4 日判決は、原子力発電所の安全性に関する具体的審査基準の制定及び申請に係る原子力発電所の当該基準への適合性について、高度の専門的知識と高い独立性を持った原子力規制委員会の合理的な判断に委ねたものと解するのが相当であるとの判断を示している（丙 279、61 頁）。

また、大阪高裁令和 2 年 1 月 30 日決定では、原子力発電所について、放射性物質による被害発生の危険性が社会通念上無視し得る程度にまで管理されていると認められる場合に、安全性が認められる施設として運転が許されると解するのが相当であるとした上で、原子力規制委員会が策定した安全性の基準は、こうした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、原子力規制委員会が自ら策定した基準に適合するものとして安全性を認めた原子力発電所は、その安全性を具備するものとして運転が許されるとの判断を示しているところである（丙 330、6～8 頁。大阪高裁平成 29 年 3 月 28 日決定（丙 149、86～89 頁）においても同様の判示がなされている）。

（以上 3 について、被告準備書面（12）12～16 頁）

## 第2 主張立証責任の所在

### 1 民事裁判における一般原則に沿うべきであること

原告らが人格権に基づき本件発電所の運転禁止を求める以上、本件発電所の運転に伴い、いかなる機序でどのような人格権の侵害の「具体的危険性」が生じ、これにより、いずれの原告にどのような被害が生じるのかが具体的に明らかにされなければならない。

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、上記請求が認められるための要件については、原告らにおいて、その主張立証責任を負担すべきである。

(以上について、被告準備書面(1)11頁、同(12)11~12頁)

### 2 伊方最高裁判決の判断枠組みの適用について

#### (1) 伊方最高裁判決における判示は民事裁判に妥当しないこと

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)は、「被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うべきものと解されるが、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な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」ると判示するところ、かかる判示を民事裁判に転用し、被告である原子力事業者に対し、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、立証する負担を課す裁判例もみられる(下線は引用者による)。

しかし、伊方最高裁判決は原子炉設置許可処分という行政処分取消訴訟において、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

理判断がなされた行政訴訟の判決であり、上記判示部分は、行政処分の取消訴訟という特質を踏まえてなされたものとみるべきである。すなわち、行政処分の取消訴訟は、行政庁が行政法規に定める処分要件を満たす具体的事実を認定した上で行った行政処分に対して、裁判所がその適法性を事後的に審査するという構造を有する訴訟であり、行政庁による認定判断が司法審査の対象となる。この認定判断は、当然ながら処分要件に即して行われるものであって、処分要件と関係のない事項にわたることはない。また、行政庁による調査審議及び判断の過程や内容等については、行政庁自身が行政過程で作成し、保持している文書等で容易に立証することができる。伊方最高裁判決が、まず被告行政庁において、被告行政庁の判断に不合理な点がないことの主張立証が必要と判示したのは、こうした特質を踏まえたものと解される。

これに対し、本件は民事裁判であり、行政処分の取消訴訟に関する上記の特質を有するものではない。すなわち、本件の訴訟物は、人格権に基づく妨害予防請求権としての本件発電所の運転差止請求権であり、同請求権の発生を根拠付ける要件事実、原子力発電所である本件発電所の運転に伴う人格権侵害の「具体的危険性」、つまり、本件発電所が具体的にどのような点において安全性に欠け、その運転により原告らの生命、身体にどのような被害が及ぶ具体的危険があるのかなどといった点に関する具体的事実であり、原告らは、こうした要件事実と関連付けられる限り、原子炉設置変更許可等の行政処分の処分要件や行政庁である原子力規制委員会の認定判断の内容に捉われることなく、事実関係を広く主張立証することができるという特質が認められる。このような特質を有する関係上、原告らが将来民事裁判で採り上げ得るあらゆる事項について、原告らの主張立証を待たず、被告があらかじめ網羅的に主張立証することは困難である。

このような差異が認められる以上、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のような民事裁判にそのまま妥当するものとはいえない。

## (2) 伊方最高裁判決は客観的立証責任の転換を意味するものではないこと

前記(1)で述べた点は措くとしても、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、立証する必要があり、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、客観的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ことに過ぎない。客観的主張立証責任が転換されていないことは、その主張立証ができない場合の効果として、「事実上推認される」と判示されていることから明らかである。

そして、伊方最高裁判決は、上記引用の判決文の前の部分において、「原子炉設置許可処分についての右取消訴訟においては、右処分が前記のような性質を有することに鑑みると、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うべきものと解される」と明快に判示しており、最高裁調査官による最高裁判所判例解説(丙530、「最高裁判所判例解説民事篇(平成4年度)(抜粋)」)も、同判決が判示するとおり、客観的主張立証責任の所在が原告にある旨を説いているのである(丙530、424～427頁)。

したがって、本件では、原告らが、「具体的危険性」があることについて

主張、立証を行わなければならない、かかる主張、立証ができない場合に原告らの請求が棄却されるべきことは当然である。

(3) 仮に伊方最高裁判決における判示が適用されるときも、主張立証すべき事項は限られること

仮に前記(2)の伊方最高裁判決における判断枠組みが適用されるときも、その場合の「主張、立証する必要」の内容は、同判決の判示するところとは異なる。

すなわち、新規制基準に適合する原子炉施設を設計、建設し、運転するのは原子力事業者であるから、原子炉施設の新規制基準への適合性については、住民らと原子力事業者との間で証拠の偏在があるといえるかもしれないが、新規制基準自体の合理性や原子力規制委員会(行政庁)の審査及び判断の合理性に関しては、被告は、自ら基準を定立しそれに基づいて審査を行う行政庁ではなく、行政庁の審査を受ける事業者には過ぎない。そのため、新規制基準そのものの合理性や原子力規制委員会(行政庁)の審査及び判断の合理性については、民事裁判の当事者である住民らと原子力事業者との間に実質的公平を害するほど証拠が偏在しているとは考え難い。なお、新規制基準適合性審査会合を含む原子力規制委員会の会合やその資料等はウェブサイト等でも公開されており、一般に容易にアクセス可能である。

以上に鑑みれば、本件において、仮に事業者たる被告が一定の主張立証をすべきであるとしても、その主張立証すべき事項は、「本件発電所が、原子力規制委員会が策定した安全性の基準に適合すること」に限られるべきであり、新規制基準の(不)合理性や、原子力規制委員会がした審査及び判断の(不)合理性は原告らが主張立証しなければならないというべきである。

- ア この点に関して、大阪高裁平成 29 年 3 月 28 日決定は、「まず、抗告人（引用者注：事業者）において、本件各原子力発電所が原子力規制委員会の定めた安全性の基準に適合することを、相当の根拠、資料に基づいて主張立証すべきであり、この主張立証が十分尽くされないときは、本件各原子力発電所が原子炉等規制法の求める安全性を欠き、相手方の生命、身体及び健康を侵害する具体的危険のあることが事実上推認されると解される。一方、抗告人において本件各原子力発電所が安全性の基準に適合することの主張立証を尽くしたと認められるときは、相手方において、原子力規制委員会の策定した安全性の基準自体が現在の科学的・技術的知見に照らして合理性を欠き、又は、本件各原子力発電所が安全性の基準に適合するとした原子力規制委員会の審査及び判断が合理性を欠くことにより、本件各原子力発電所が安全性を欠くことを主張立証する必要があるというべきである」と判示しており（丙 149、90 頁。なお、大阪高裁令和 2 年 1 月 30 日決定（丙 330、8～9 頁）において同旨）、被告の上記主張と平仄を同じくするものである。
- イ また、福岡高裁平成 28 年 6 月 27 日判決・公刊物未登載（丙 531、「M O X 燃料使用差止請求控訴事件判決」）は、「『本件各安全審査における審査指針等の定める安全上の基準・・・が満たされていることが確認された場合には、被控訴人（引用者注：事業者）は、本件訴訟の争点に関し、玄海原発 3 号機の安全性に欠ける点がないことについて、相当の根拠を示し、かつ必要な資料を提出した上での主張立証を尽くしたことになる』とした原判決の判示は相当」と判示している（丙 531、10 頁。なお、広島高裁令和 5 年 3 月 24 日決定、38～39 頁、広島高裁松江支部令和 6 年 5 月 15 日、25～28 頁において同旨）。

### 3 小括

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生存権侵害の具体的危険が生じ、これにより、いずれの原告にどのような被害が生じるのかは原告らが主張立証しなければならない。

もともと、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（後記第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、原告らの人格権又は生存権侵害の具体的危険がないことについて、被告の側で具体的に説明する（後記第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、安定的で社会の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」のいずれの点においても優れた電源である。政府が、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令和7年2月に閣議決定した「エネルギー基本計画」(丙532)では、エネルギー政策の基本的視点としてS(安全性)+3E(エネルギー安定供給、経済効率性、環境適合性)の原則を示した上で(丙532、14~16頁)、原子力発電については、S+3Eの観点から、「優れた安定供給性と技術自給性を有」し「天候に左右されず一定出力で安定的に発電可能な脱炭素電源」であり、「増加が見込まれる電力需要」のニーズに電源の特性が合致するとして、「必要な規模を持続的に活用していく」としている(丙532、35頁)。また、政府は、令和5年2月10日に「GX実現に向けた基本方針~今後10年を見据えたロードマップ~」(丙533)を閣議決定し、原子力発電を再生可能エネルギーと同じく、GX(グリーントランスフォーメーション)を進める上で不可欠な脱炭素エネルギーと位置付け、また、令和4年2月のロシアによるウクライナ侵略に伴うエネルギー危機に直面したことによるエネルギー安全保障の観点も考慮の上、今後も最大限に活用していくこととし、「既存の原子力発電所を可能な限り活用するため、現行制度と同様に、『運転期間は40年、延長を認める期間は20年』との制限を設けた上で、原子力規制委員会による厳格な安全審査が行われることを前提に、一定の停止期間に限り、追加

的な延長を認めること」とされた（丙 533、3 頁、7～8 頁）。このように、原子力発電は重要な電源であることが分かる。

## 2 原子力発電所の稼働率低下

平成 23 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）以降、原子力発電所の稼働率が低下したことに伴い、発電電力量の減少分を補うために火力発電の焚き増しが行われており、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している。具体的には、東北地方太平洋沖地震発生以前の平成 22 年度においては、我が国の発電電力量の電源別構成比のうち火力発電の割合は約 6 割であったところ、東北地方太平洋沖地震発生以降、約 8 割まで上昇し、現時点においてもその水準は高止まりしている。

このように火力発電に大きく依存する状態が続けば、燃料輸出国側の政情が不安定となった場合や LNG の生産・輸送トラブルが発生した場合等に我が国のエネルギー供給体制は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）などが大きな問題となる。

（以上第 1 について、被告準備書面（1）19～22 頁）

## 第 2 本件発電所の必要性

被告は、供給安定性、環境性、経済性を総合勘案し、バランスの取れた電源構成の構築、すなわち、原子力、火力、水力等の各電源のそれぞれの特性を生かした効率のよい運用に努めてきている。バランスの取れた電源構成の構築、すなわち、原子力、火力、水力等の各電源のそれぞれの特性を生かした効率の

よい運用が重要であることは、昨今の各電力会社管内における電力需給ひっ迫の状況から再認識されることとなったといえるが、万が一が一本件発電所が運転できなくなると、バランスの取れた電源構成が崩れ、ひいては電力需給のひっ迫や電力の需要が供給を上回ること、それにより電気料金の高騰や停電に至ることが十分想定され、市民生活に大きな影響が生じるなど、供給安定性、環境性及び経済性の面で大きな影響が生じることになる。本件発電所は、被告管内の電力供給において重要な役割を担っており、関西地域における市民生活、経済活動等、社会全般を支える電力の安定供給のために必要不可欠である。

## 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を受けており、福島第一原子力発電所事故後の現在においては、同法に基づき新たに制定された規制基準（新規制基準）による規制を受けるところ、本件発電所については、新規制基準への適合性が原子力規制委員会により確認されている。

以下では、同法の体系（後記第1）、新規制基準が制定された経緯及び同基準の内容（後記第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に確保されていること（後記第3）について述べる。

### 第1 原子炉等規制法の体系

#### 1 段階的安全規制の体系

(1) 原子炉等規制法は、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介在させ、これらを通じて原子炉施設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、後記(2)以下で述べるとおりである。なお、本件訴訟が係属する間に、平成29年法律第15号により原子炉等規制法が改正され（施行日は令和2年4月1日）、段階的安全規制の体系や名称等に一部変更が生じている。具体的には、改正前における工事着手前の工事計画認可については、内容に特段の変更はないものの、その名称が「設計及び工事の方法その他工事前計画の認可」（設計及び工事計画認可）に変更され、改正前の使用前検査及び施設定期検査については、これらを含む検査制度全般において、事業者が安全を確保するという第一義的責任を負っていることを明確にするなどの目的から、まずは事業者自らに検査義務等を課し、原子力規制委員会は事業者の活動全般について検査、確認するという新た

な検査制度（原子力規制検査）に改正された。本件訴訟においては、被告準備書面（12）36～37頁において、改正前の段階的安全規制について説明していたところ、本書面においては、その後に行われた上記改正を踏まえて、改正後の内容に更新して主張を行う。

（2）原子炉等規制法においては、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基本設計ないし基本的設計方針に関し、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、同法43条の3の6）
- ②工事の着手前に、設計及び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、使用前事業者検査を行い、確認を受けること（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、同認可処分を受けること（同法43条の3の24）

が要求されている。

また、発電用原子炉設置者は、運転開始後においても、

- ⑤一定の時期ごとに、定期事業者検査を実施し、当該検査が終了したことを原子力規制委員会に報告すること（同法43条の3の16）
- ⑥原子力規制委員会が行う各種検査（原子力規制検査）を受けること（同法61条の2の2）

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、

- ⑦原子炉設置変更許可を受けた上で、原子炉設置許可と同様に、設計及び工事計画認可を受け、使用前事業者検査の確認を受け、保安規定変更認可を受けること（同法43条の3の8、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。

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⑦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。

これに対し、②～⑥までの規制においては、設置（変更）許可処分時に審査された基本設計ないし基本設計方針の安全性に関わる事項の妥当性を前提として、原子炉施設の詳細設計等の妥当性の審査（②）、認可を受けた設計及び工事計画どおりに工事が実施されたことの確認（③）、運転開始後の安全性確保、運用等の審査・検査等（④、⑤、⑥）が行われる。

(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、身体及び健康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（甲 276、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 1 について、被告準備書面（9）17～19 頁、同（12）36～38 頁）

## 2 高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度並びに長期施設管理計画の認可制度

以上の規制に加え、運転を開始した日以後 30 年を経過した発電用原子炉に

については、高経年化対策制度が設けられており、さらに発電用原子炉の設置の工事について最初に使用前事業者検査に合格した日から起算して 40 年を超えて運転期間を延長するに際しては、運転期間延長認可制度が設けられてきた。そして、令和 7 年 6 月 6 日に施行された令和 5 年改正法では、高経年化対策制度と運転期間延長認可制度は見直しが行われ、長期施設管理計画の認可制度に統合されている。以下、改正法施行日前に適用されていた高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度について説明した後、改正法施行日後に適用されている長期施設管理計画の認可制度について説明する。

#### (1) 高経年化対策制度

発電用原子炉の設置者は、発電用原子炉施設の保全について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、保安のために必要な措置を講じることが要求されている（原子炉等規制法 43 条の 3 の 22 第 1 項 1 号）。

上記措置のうち、高経年化対策については、①運転を開始した日以後 30 年を経過していない発電用原子炉に係る発電用原子炉施設について、30 年を経過する日までに原子力規制委員会が定める発電用原子炉施設の安全を確保する上で重要な機器及び構造物並びに令和 7 年 6 月 6 日施行された改正規則（以下、「令和 7 年施行の改正規則」という）施行日前の「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）82 条 1 項各号に掲げられた機器及び構造物の経年劣化に関する技術的な評価（以下、「高経年化技術評価」という）を行い、この評価の結果に基づき、10 年間に実施すべき施設管理に関する方針<sup>1</sup>（以下、「長期施設管理方針」という）

---

<sup>1</sup> 令和 2 年に実用炉規則が改正され（令和 2 年 4 月 1 日施行、以下、「令和 2 年改正」という）、令和 2 年改正前における「保守管理方針」（実用炉規則 81 条 1 項 1 号）、「長期保守管理方針」（同 82 条 1～4 項）及び「延長しようとする期間における原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針」（同 113 条 2 項 3 号）については、その名称が「施設管理方針」、「長期施設管理方針」及び「延長しようとする期間における原子炉その他の設備に係る施設管理方針」にそれぞれ変更された（令和 2 年改正前について、被告準備書面（1 1）13 頁、同（1 2）38～39 頁）。

を策定することが要求されていた（令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 82 条 1 項）。また、②運転を開始した日以後 30 年を経過した発電用原子炉施設（後述する運転期間延長認可を受けたものが対象となる）について、運転を開始した日以後 40 年を経過する日までに高経年化技術評価を行い、この評価の結果に基づき、認可を受けた延長する期間が満了する日までの期間において実施すべき長期施設管理方針を策定することが要求され（令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 82 条 2 項）、③運転を開始した日以後 40 年を経過した発電用原子炉施設（後述する運転期間延長認可を受けた延長する期間が 10 年を超えるものが対象となる）については、運転を開始した日以後 50 年を経過する日までに高経年化技術評価を行い、この評価結果に基づき、認可を受けた延長する期間が満了する日までの期間において実施すべき長期施設管理方針を策定することが要求されていた（令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 82 条 3 項）。

そして、発電用原子炉施設の施設管理に関する事項は保安規定において定める事項とされているところ（令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 92 条 1 項 18 号）、発電用原子炉設置者は、高経年化技術評価に関する事項や長期施設管理方針を定めたことにより保安規定を変更するときには、保安規定変更認可を受けることが要求されていた（原子炉等規制法 43 条の 3 の 24 第 1 項）。

## （2）運転期間延長認可制度

原子炉等規制法は、発電用原子炉設置者がその設置した発電用原子炉を運転することができる期間を、当該原子炉の設置の工事について最初に同法 43 条の 3 の 11 第 3 項の使用前事業者検査に係る原子力規制委員会の確認を受けた日から起算して 40 年とした上で（令和 7 年 6 月 6 日施行された改正原子炉等規制法（以下、「令和 7 年施行の改正法」という）施行日前の同

法 43 条の 3 の 32 第 1 項)、当該運転の期間は、その満了に際し、原子力規制委員会の認可を受けて、1 回に限り 20 年を超えない期間で延長することができる」と規定していた(令和 7 年施行の改正法施行日前の同法 43 条の 3 の 32 第 2 項、第 3 項、令和 7 年 6 月 6 日施行された「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令」施行日前の同法施行令 20 条の 6)。

運転期間延長認可を受けようとする者は、令和 7 年施行の改正法施行日前の同法 43 条の 3 の 32 第 1 項に定める期間(発電用原子炉の設置の工事について最初に使用前事業者検査について確認を受けた日から起算して 40 年)の満了 1 年前までに所定の申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。当該申請書には、①申請に至るまでの間の運転に伴い生じた原子炉その他の設備の劣化の状況の把握のための点検(特別点検)の結果を記載した書類、②延長しようとする期間における運転に伴い生ずる原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価(劣化状況評価)の結果を記載した書類、及び③延長しようとする期間における原子炉その他の設備に係る施設管理方針を記載した書類を添付しなければならない(令和 7 年施行の改正法施行日前の同法 43 条の 3 の 32 第 4 項、令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 113 条 1 項、2 項)。

(以上 2 について、被告準備書面(12) 38~40 頁)

### (3) 高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度の改正(長期施設管理計画の認可制度)

前記第 3 章第 1 の 1 で述べたとおり、令和 5 年 2 月 10 日に閣議決定された「GX 実現に向けた基本方針~今後 10 年を見据えたロードマップ~」(丙 533)においては、原子力の活用として、「既存の原子力発電所を可能な限

り活用するため、『運転期間は 40 年、延長を認める期間は 20 年』との制限を設けた上で、原子力規制委員会による厳格な安全審査が行われることを前提に、一定の停止期間に限り、追加的な延長を認めること」とされたところ、これを受けて、上記運転期間に関する条項の改正案を含めた、「脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律案」が令和 5 年 5 月 31 日に可決、成立し（令和 5 年法律第 44 号）、令和 7 年 6 月 6 日に施行された（同法附則第 1 条第 4 号、令和 5 年 9 月政令 281 号）。同改正法では、運転延長を認める期間としては 20 年を基礎として、原子力事業者が予見し難い事由（安全規制に係る制度・運用の変更、仮処分命令等）による停止期間を考慮した期間について、追加的な延長を認めることとされた（電気事業法 27 条の 29 の 2）。またこれに伴い、同改正法では、高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度の見直しも行われた。具体的には、高経年化対策制度における高経年化技術評価と運転期間延長認可の 2 つの仕組みが置かれていたものについて、安全性の確認がよりきめ細かくなされるよう長期施設管理計画の認可制度へ統合され、運転開始後 30 年の時点から、10 年（より正確には、事業者が申請する 10 年を超えない期間）ごとに、その後の 10 年間（より正確には、上記のとおり）原子炉が規制基準に適合した状態を維持できるかを確認し、確認された原子炉だけに運転の継続が認められる仕組みへと見直された（後記第 2 の 4（2）イ）。なお、同改正法の施行日前に稼働している原子炉についても、同改正法の施行日の前後を通じて運転を継続するためには、施行日の前日までに、新制度に基づく長期施設管理計画の認可を受ける必要があることから（同改正法の附則第 4 条）、被告においては、第 3 の 1（1）で後述するとおり、令和 5 年 12 月 21 日に長期施設管理計画の認可申請を行い、令和 6 年 6 月 26 日に同計画の認可がなされている。

## 第2 新規制基準

前記第1の基準は、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）。以下では、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。

### 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、原子炉の冷却に関わる注水、減圧等に必要なた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、放射性物質を大量に放出する事態になったと考えられている。

このことは、福島第一原子力発電所事故について、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ことから明らかである。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上、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。さらに、IAEAも「福島第一原子力発電所事故 事務局長報告書」（丙582）において、主要な安全設備が地震によって引き起こされた地盤振動の影響を受けたことを示す兆候はないと述べる。

(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、被告準備書面（1）48～49頁、同（9）6～8頁等）

## 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、被告準備書面（9）9～10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安全基準に関する検討チーム」（後に「発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム」と改称。以下、「基準検討チーム」という）、「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・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」（後に「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」と改称）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（丙69、51～52頁、丙78の1、丙78の2、丙78の3、丙79の1、丙79の2、丙79の3、丙80の1、丙80の2、丙80の3）。

ア 基準検討チームでは、原子炉設置（変更）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」（原子力安全委員会策定。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（丙 70、丙 80）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。

（以上について、丙 69、52～54 頁）

イ 地震・津波検討チームでは、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（丙 16、別添 1）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東北電力株式会社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。

（以上について、丙 69、54～56 頁）

（3）新規規制基準の策定にあたっては、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。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。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。

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（丙69、56頁）。

（以上3について、被告準備書面（9）10～14頁）

#### 4 新規制基準の内容

上記の経緯で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。なお、原子炉等規制法は、以下で述べるとおり、新規制基準の具体的内容について、原子力規制委員会の定める規則に委任している（丙151）。

## (1) 段階的安全規制に関する規則

### ア 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、同条第 2 項 2 号から 5 号まで又は 8 号から 11 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 5 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、同項 5 号には保安のための業務に係る品質管理に必要な体制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、同項 2 号及び 3 号の技術的能力に関する基準、並びに同項 5 号の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制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「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、「設置許可基準規則」という）であり、この解釈を示すものが「実用発電用原子

炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」  
(丙6。以下、「設置許可基準規則解釈」という)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」(丙27。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」(丙48、以下、「津波審査ガイド」という)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り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」(丙88、以下、「技術的能力審査基準」という)が、それぞれ定められている。

#### (ウ) 保安のための業務に係る品質管理に必要な体制に関する基準

原子炉等規制法43条の3の6第1項5号においては、「前条第2項第11号の体制」すなわち、「発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制」が「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「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」であり、その解釈を示すものが「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則の解釈」である。

#### イ 設計及び工事計画（変更）認可に係る規則等

発電用原子炉施設の設置又は変更の工事をしようとする発電用原子炉設置者は、当該工事に着手する前に、その設計及び工事の計画について原子力規制委員会の認可を受けなければならない。また、これを変更しようとするときも同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 9 第 1 項、第 2 項）

また、同法 43 条の 3 の 9 第 3 項においては、原子力規制委員会は、上記認可の申請が同項各号のいずれにも適合していると認めるときは、認可をしなければならないと規定されており、同項 2 号として、「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」が設計及び工事の計画認可の要件とされている。

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、「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の解釈」（丙 89）が定められている。

#### ウ 使用前事業者検査に係る規則等

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、設計及び工事の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について検査（使用前事業者検査）を行い、①その工事が認可

済又は届出済の設計及び工事の計画に従って行われたものであること、  
②法 43 条の 3 の 14 の技術上の基準（技術基準規則）のいずれにも適合していることを確認しなければならない（原子炉等規制法 43 条の 3 の 11 第 1 項、第 2 項）。

そして、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、使用前事業者検査についての原子力規制検査（後記カ）により、前記①②のいずれにも適合していることについて原子力規制委員会の確認（使用前確認）を受けた後でなければ、原則としてこれを使用してはならない（同法 43 条の 3 の 11 第 3 項）。

使用前事業者検査及び使用前確認の詳細については、実用炉規則 14 条の 2 以下及び「原子力規制検査等に関する規則」に定められている。

#### エ 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、発電用原子炉施設の設置の工事に着手する前に、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。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。

（法 43 条の 3 の 24 第 1 項）

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」（丙118）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つ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。

(以上ア～エについて、被告準備書面(9)20～23頁、同(12)41～43頁)

#### オ 定期事業者検査に係る規則等

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、定期に、発電用原子炉施設について検査を行い、原子炉等規制法43条の3の14の技術上の基準(技術基準規則)に適合していることを確認し、原子力規制委員会に報告しなければならない(同法43条の3の16第1項、第2項、第3項)。

この定期事業者検査は、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(同法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る。

定期事業者検査の詳細については、実用炉規則55条以下で定められている。

#### カ 原子力規制検査に係る規則等

原子力事業者は、検査の実施状況、技術上の基準の遵守状況、講ずべき措置の実施状況について、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61条の2の2)。これを原子力規制検査といい、前記ウの使用前事業者検査や前記オの定期事業者検査もこの検査の対象となる。

原子力規制検査の詳細については、「原子力規制検査等に関する規則」に定められている。

## キ 安全性向上評価に係る規則等

発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設における安全性の向上を図るため、その安全性について自ら評価を行い、その結果等について原子力規制委員会に届け出なければならない（原子炉等規制法 43 条の 3 の 29）。

安全性向上評価の詳細については、実用炉規則 99 条の 2 以下で定められている。

## （2）高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度に関する規則等

### ア 高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度

前記第 1 の 2（1）で述べたとおり、運転を開始した日以後 30 年を経過した発電用原子炉については、10 年ごとに発電用原子炉施設の施設管理に関する事項（高経年化技術評価に関する事項や長期施設管理方針を含む）について、保安規定変更認可の申請を原子力規制委員会に対し行わなければならないとされた。

これに対し、原子力規制委員会は、当該保安規定が「核燃料物質若しくは核燃料物質によつ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し、認可するか否かを判断することとされていた（原子炉等規制法 43 条の 3 の 24 第 2 項）。

また、前記第 1 の 2（2）で述べたとおり、発電用原子炉の設置の工事について最初に使用前事業者検査に合格した日から起算して 40 年の運転することができる期間を延長しようとする場合には、運転期間延長認可の申請を原子力規制委員会に対し行わなければならないとされた。

これを受けて、令和 7 年施行の改正規則施行日前の実用炉規則 113 条及び 114 条において、発電用原子炉の運転期間延長に係る認可の詳細が定められていた。

そして、原子力規制委員会は、発電用原子炉が令和 7 年施行の改正規則

施行日前の実用炉規則 114 条に定められた基準（延長しようとする期間において、原子炉その他の設備が延長しようとする期間の運転に伴う劣化を考慮した上で技術基準規則に定める基準に適合するもの）に適合しているか否かを審査し、認可するか否かを判断することとされていた（令和 7 年施行の改正法施行日前の原子炉等規制法 43 条の 3 の 32 第 5 項）。

（以上について、被告準備書面（12）44 頁）

#### イ 長期施設管理計画の認可制度

前記第 1 の 2（3）で述べたとおり、「脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律案」が令和 5 年 5 月 31 日に可決、成立し、令和 7 年 6 月 6 日に施行された。同改正法では、高経年化対策制度における高経年化技術評価と運転期間延長認可の 2 つの仕組みが長期施設管理計画の認可制度に統合された。

長期施設管理計画の認可制度においては、運転を開始した日から起算して 30 年を超えて発電用原子炉を運転しようとするときは、10 年（より正確には、事業者が申請する 10 年を超えない期間）ごとに、その後の 10 年間（より正確には、上記のとおり）における長期施設管理計画を定めて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 32 第 1 項、第 3 項）。

原子力規制委員会は、事業者のする申請が同法に定める事項のいずれにも適合していると認めるときでなければ、長期施設管理計画を認可してはならないとされている（同法 43 条の 3 の 32 第 6 項）。

なお、同改正法の施行日前に稼働している原子炉についても、施行日の前後を通じて運転を継続するためには、施行日の前日までに、長期施設管理計画の認可を受ける必要がある（同改正法の附則第 4 条）。

### 第3 本件発電所の新規制基準への適合性審査

新規制基準施行後、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、設計及び工事計画（変更）認可、保安規定（変更）認可を受け、さらに、使用前事業者検査を行い、同検査についての原子力規制委員会の確認を受けることが必要となる。なお、前記第1の1（1）で述べたとおり、平成29年法律第15号により原子炉等規制法が改正され、同改正法が令和2年4月1日に施行されたことにより（以下、特に同改正法の施行日前の原子炉等規制法を指す場合には「旧原子炉等規制法」と、同改正法による改正後の原子炉等規制法を指す場合には「新原子炉等規制法」という）、段階的安全規制の体系や名称等に一部変更が生じている。その点については必要に応じて脚注で補足する。

また、運転を開始した日以後30年を経過する発電用原子炉については、高経年化対策制度が設けられており、発電用原子炉設置者は、10年ごとに高経年化技術評価に関する事項や長期施設管理方針を定めたことにより保安規定を変更するときには、保安規定変更認可を受けることが必要となる。さらに40年を超えて発電用原子炉を運転する場合には、運転期間延長認可申請に際して施設管理方針等を記載した書類等を添付した上で、運転期間延長認可を受けることが必要となる。

なお、本件発電所の上記各許認可については、被告準備書面（12）139～141頁等において当該時点の状況を説明していたところ、本件訴訟が係属する間においても更新されており、以下では、本件訴訟提起以降、本書面提出時点までの更新内容を適宜反映の上、主張する。

## 1 本件発電所に対する許認可

### (1) 原子炉設置変更の許可等

被告は、平成 25 年 7 月、原子力規制委員会に対して、本件発電所についての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や、原子力規制庁事務局によるヒアリングがそれぞれ多数回にわたり行われた。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が公開されるとともに、資料もウェブサイト等で随時公開された（丙 170）。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（丙 171 の 1）。また、平成 29 年 8 月 25 日には工事計画認可がなされ<sup>2</sup>（丙 183 の 1、丙 183 の 2）、平成 29 年 9 月 1 日には保安規定変更認可がなされた（丙 534、「関西電力株式会社大飯発電所の原子炉施設保安規定の変更の認可について」）。さらに、被告が申請した使用前検査については、大飯発電所 3 号機は平成 30 年 4 月

---

<sup>2</sup> 前記第 1 の 1（1）で述べたとおり、平成 29 年法律第 15 号による原子炉等規制法の改正により、旧原子炉等規制法における工事計画認可（旧原子炉等規制法 43 条の 3 の 9）については、内容に特段の変更はないものの、その名称が設計及び工事計画認可（新原子炉等規制法 43 条の 3 の 9）に変更された。本件発電所については、新原子炉等規制法の施行前であることから、旧原子炉等規制法に基づく工事計画認可がなされている。なお、上記改正に係る平成 29 年法律第 15 号の附則 3 条 1 項により、旧原子炉等規制法における工事計画認可は、新原子炉等規制法に基づく設計及び工事計画認可とみなされる。

10日に、大飯発電所4号機は平成30年6月5日にそれぞれ合格とされた<sup>3</sup>（丙535～丙536、「使用前検査合格証」）。

なお、本件訴訟との関係で特に重要な設置許可基準規則への本件発電所の適合性確認の結果は、原子力規制委員会が作成した審査書（丙171の2）に取りまとめられているとおりである。

## （2）本件発電所の高経年化対策に関する保安規定変更認可及び長期施設管理計画の認可

前記（1）に加えて、被告は、令和2年12月2日に大飯発電所3号機の、令和3年12月3日に大飯発電所4号機の、運転開始後30年目の高経年化対策に関する保安規定変更認可申請を行い、これを受けて、原子力規制委員会においてそれぞれ審査が行われた。

具体的には、両申請について、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や、原子力規制庁事務局によるヒアリングがそれぞれ多数回にわたり行われた。審査会合は一般傍聴及びネット中継により公開されるとともに、資料もウェブサイト等で随時公開され、また、ヒアリングについても議事概要が公開されるとともに、資料もウェブサイト等で随時公開された（丙91）。

そして、高経年化対策に関する保安規定変更認可に係る審査書案が、大

---

<sup>3</sup> 前記第1の1（1）で述べたとおり、平成29年法律第15号による原子炉等規制法の改正により、旧原子炉等規制法における使用前検査（旧原子炉等規制法43条の3の11）及び施設定期検査（同43条の3の15）については、これらを含む検査制度全般において、事業者が安全を確保するという第一義的責任を負っていることを明確にするなどの目的から、まずは事業者自らに検査義務等を課し、事業者の活動全般について原子力規制委員会が検査、確認するという新たな検査制度（原子力規制検査）に改正され、旧原子炉等規制法における使用前検査は、使用前事業者検査（とその結果についての原子力規制委員会による確認）へと変更された（新原子炉等規制法43条の3の11）。大飯発電所3、4号機については、新原子炉等規制法の施行前であることから、旧原子炉等規制法における使用前検査に合格している。なお、上記改正に係る平成29年法律第15号の附則7条2項により、旧原子炉等規制法における使用前検査に合格している施設は、新原子炉等規制法に基づく使用前事業者検査の確認を受けた施設とみなされる。

飯発電所3号機については令和3年11月24日の第47回原子力規制委員会に、大飯発電所4号機については令和4年8月24日の第31回原子力規制委員会に付議、了承され、保安規定変更認可がなされた（丙537、「関西電力株式会社大飯発電所原子炉施設保安規定の変更の認可について」、丙538、「大飯発電所原子炉施設保安規定の変更の認可について」）。

かかる高経年化対策に関する保安規定変更認可により、本件発電所について高経年化対策に関する要求事項を満足していることが確認された（丙539～丙540、「関西電力株式会社大飯発電所 原子炉施設保安規定の変更に関する審査結果」）。

また、上記の保安規定変更認可に加えて、前記第1の2（3）及び第2の4（2）で説明したとおり、令和7年6月6日に施行された改正法により、高経年化対策制度における高経年化技術評価及び運転期間延長認可制度の2つの仕組みが置かれていたものについて、長期施設管理計画の認可制度へ統合する見直しが行われた。そして、同改正法の施行日前に稼働している原子炉についても、同改正法の施行日の前後を通じて運転を継続するためには、施行日の前日までに、新制度に基づく長期施設管理計画の認可を受ける必要があることから、被告においては、本件発電所について、令和5年12月21日に長期施設管理計画の認可申請を行い、専門的知見を有する原子力規制庁の職員らが出席する審査会合やヒアリングが、それぞれ保安規定変更認可と同様の適正手続の下、多数回にわたり行われ、令和6年6月26日に長期施設管理計画の認可がなされた（丙541、「関西電力株式会社大飯発電所3号炉の長期施設管理計画の認可について」、丙542、「関西電力株式会社大飯発電所4号炉の長期施設管理計画の認可について」）。

かかる長期施設管理計画の認可により、本件発電所については、新制度に基づく長期施設管理計画の審査基準の要求事項を満足していることも確認された（丙543、「関西電力株式会社大飯発電所3号炉の長期施設管理計

画認可申請に関する審査結果」、丙 544、「関西電力株式会社大飯発電所 4 号炉の長期施設管理計画認可申請に関する審査結果」)

## 2 小括

以上のとおり、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（丙 330、6～8 頁。丙 149、86～89 頁）。

## 第 4 原告らの主張に対する反論（新規制基準の合理性）

### 1 福島第一原子力発電所事故の原因

原告らは、福島第一原子力発電所事故の原因究明がなされていない状況の下で策定された新規制基準は不十分である、新たな想定手法による地震動想定を行うべきなどと主張する（原告ら第 3 9 準備書面 19 頁、同第 1 6 準備書面 42～44 頁等）が、理由がない。

前記第 2 の 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、事故の直接的要因は、自然的立地条件に係る安全確保対策のうち、津波に関する想定が不十分であったためであると考えられている。

そして、原子力規制委員会では、福島第一原子力発電所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（丙 69、45 頁）、少なくとも同事故のような事故を防止するための基準を策定することが可能な程度に事実解明が進んだものと評価されている（丙 165、3 頁）。

また、福島第一原子力発電所事故の際に、福島第一原子力発電所で観測さ

れた地震動については、基準地震動と「概ね同程度」「ほぼ同等」と評価されており、地震動の想定に失敗したとか、想定手法そのものが誤っていたとの評価は妥当せず、原告らの主張は議論の前提を誤っている。

以上について、詳細は被告準備書面（7）18～19 頁、同（12）121～123 頁、128～129 頁のとおりである。

## 2 原子力規制委員会の独立性

原告らは、①原子力規制委員会の田中俊一委員長が、原子力推進機関である原子力委員会の委員長代理に就任していたこと、②委員の田中知氏が、委員就任前に、日本原燃株式会社及び三菱 FBR システムズ株式会社の役職を務め報酬を受け取っていたことがガイドラインに反していると報道されたこと（甲 62）を挙げ、原子力規制委員会の独立性に疑問を呈する主張をする（原告ら第5準備書面9～10頁）が、理由がない。

前記第2の2（2）で述べたとおり、田中俊一委員長及び田中知委員はいずれも、人格が高潔で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として人選され、両議院の同意という民主的プロセスを経て、内閣総理大臣により任命されており、設置法に定める欠格事由（同法7条7項）に該当する者でもない。田中俊一委員長は、原子力委員会の委員長代理であったことを当然に認識された上で人選され、両議院の同意を得ているものであり、また、田中知委員が人選された平成26年の時点では、上記ガイドラインは作成しない政策が既に採用されており、その点の当否も含めて、国会で審議の上、両議院の同意を経ているものであり、原子力規制委員会の独立性を論難する原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（9）24～26頁のとおりである。

### 3 新規制基準の内容

#### (1) 地震関係の基準について

原告らは、地震に対する安全性に関する新規制基準の問題を指摘する主張を行っているところ、かかる主張に対する反論は、後記第5章－2第2－4において主張する。

#### (2) 安全設計及び安全設計評価の基準

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については「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」（甲95、以下、「安全評価審査指針」という）等に基づいて実施すると規定しているところ、原告らは、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえれば、単一故障ではなく、共通要因故障を仮定した設計及び安全設計評価でなければならないのに、新規制基準において、安全評価審査指針における単一故障の仮定が見直されていないことが不合理であると主張するが（原告ら第5準備書面13～14頁、同第39準備書面22～24頁）、かかる主張は、新規制基準の規定や原子力発電所の安全設計の考え方を正解せず、独自の見解を述べるものである。

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」は、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）が防止される。その上で、事故防止に係る安全確保対策においては、設備の偶発的な故障によるトラブルや事故に備えて、多重性又は多様性及び独立性を確保するなどして「安全上重要な設備」が格段に高い信頼性を有するようにしており、こうした安全設計の考え方は、新規制基準の定めに沿うものである。

そして、「単一故障」の仮定の考え方とは、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が生じたとしても、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となっていることを確認するための解析手法であり、原告らの主張には何ら理由がない。

以上について、詳細は被告準備書面（9）29～36頁のとおりである。

### （3）重大事故等対策関係

原告らは、重大事故等対策に関する新規制基準の問題を指摘する主張を多数行っているところ、かかる主張に対する反論は、後記第5章－5第4において主張する。

### （4）設備の重要度分類について

原告らは、福島第一原子力発電所事故以降については、外部電源は、重要度分類指針のクラス1、耐震設計上の重要度分類のSクラスに格上げしなければならないところ、新規制基準では重要度分類の格上げがされておらず、安全性が確保されていないなどと主張するが（原告ら第5準備書面14～16頁等）、かかる原告らの主張には何ら理由がない。

この点、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（グレーディッドアプローチ）が有効であり、このような安全規制の方法は、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ところ、IAEA安全基準「原子力発電所の安全：設計」（丙68）が事故時に外部電源によらない電力供給を求めているように、事故時には、安全機能の確保に関して発電所外部の電源に依存せず、発電所内に高い信頼性を持たせた非常用電源を確保するというのが原子力発電所の一般的な設計思想となっている。よって、地震等の場合に原子炉の安全性を確保するために必要な電力の供給は、外部電

源とは別の非常用ディーゼル発電機が担うこととし、この非常用ディーゼル発電機の安全重要度分類をクラス1（MS-1）とし、耐震重要度分類Sクラスという高い耐震性を持たせているもので（丙43、10～11頁）、原告らの主張は失当である。詳細は被告準備書面（9）36～39頁、同（8）7～10頁のとおりである。

#### （5）立地審査指針等について

##### ア 立地審査指針の改定や組入れ

原告らは、新規制基準においては、原子力委員会が策定した「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」（甲93。以下、「立地審査指針」という）を見直して取り入れるどころか除外してしまった等として、新規制基準が不合理であると主張する（原告ら第5準備書面11～12頁、同第7準備書面12～13頁、24～25頁）。

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り、立地審査指針は、審査基準として使用されていないが、同指針における原則的立地条件は、設置許可基準規則等の現在の法体系において、その内容に応じて考慮・判断されており、原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（9）54～55頁のとおりである。

##### イ 離隔要件とシビアアクシデント対策

原告らは、原子力発電所からの放射性物質の放出量自体は、公衆被ばく線量に対する制限である離隔距離とは無関係で離隔距離の妥当性を評価することにはならず、立地評価を代替する規制とは評価できないなどとし、多重防護（深層防護）の思想からは離隔要件を定める立地審査と

シビアアクシデント対策は独立した層をなすものであり、『シビアアクシデント対策により代替するから離隔要件は不要である』、という原子力規制委員会の論理は、多層防護の思想と相容れないと主張する（原告ら第5準備書面11～13頁、同第7準備書面18～21頁、23～24頁等）。

しかしながら、新規制基準において、重大事故の発生時における周辺公衆への放射線の影響低減は、公衆との離隔距離の確保によるのではなく、重大事故等対策を適切に講じるという考え方が採用されたことの原因については、被告準備書面（9）49～51頁において述べたとおりである。シビアアクシデント対策とは別に離隔要件を定めるべきとする原告らの主張は、新規制基準について何ら理解せずなされたものであって、失当である（被告準備書面（9）58～59頁）。

#### （6）原子力災害対策

原告らは、避難計画に関する新規制基準の問題を指摘する主張を行っているところ、かかる主張に対する反論は、後記第8章第3の4において主張する。

#### 4 新規制基準への適合と安全性について

原告らは、新規制基準に関して、田中俊一委員長の「基準の適合性は見えていますけれども、安全だということは私は申し上げません」「ゼロリスクということはいつも申し上げられない」といった発言を捉えた主張も行うところ（原告ら第5準備書面20～21頁）、これらの発言は、新規制基準への適合性の判断が、絶対的安全性を意味するものではないとの趣旨に過ぎず、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。詳細は被告準備書面（9）27～29頁のとおりである。

## 第5章－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、制御棒の出し入れや1次冷却材に含まれるほう素の濃度の調整により、中性子数を調整することで、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、被告準備書面(12)17～35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。

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。後記第5章-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。後記第5章-3)、設計、建設、運転、保守の各段階において、異常の発生を防止し、拡大を防止し、また、放射性物質の異常な放出を防止するという、多重防護の考え方に基づく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。後記第5章-4)。

以上の安全確保対策においては、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、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、上記の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なっている。

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－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、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、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（後記第2）、津波に対する安全性（後記第3）及び火山活動に対する安全性（後記第4）について、その概要を述べる。

### 第2－1 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の地域的な特性を十分に考慮して評価を行うことが重要となる。

そこで、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（後記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（後記3）。

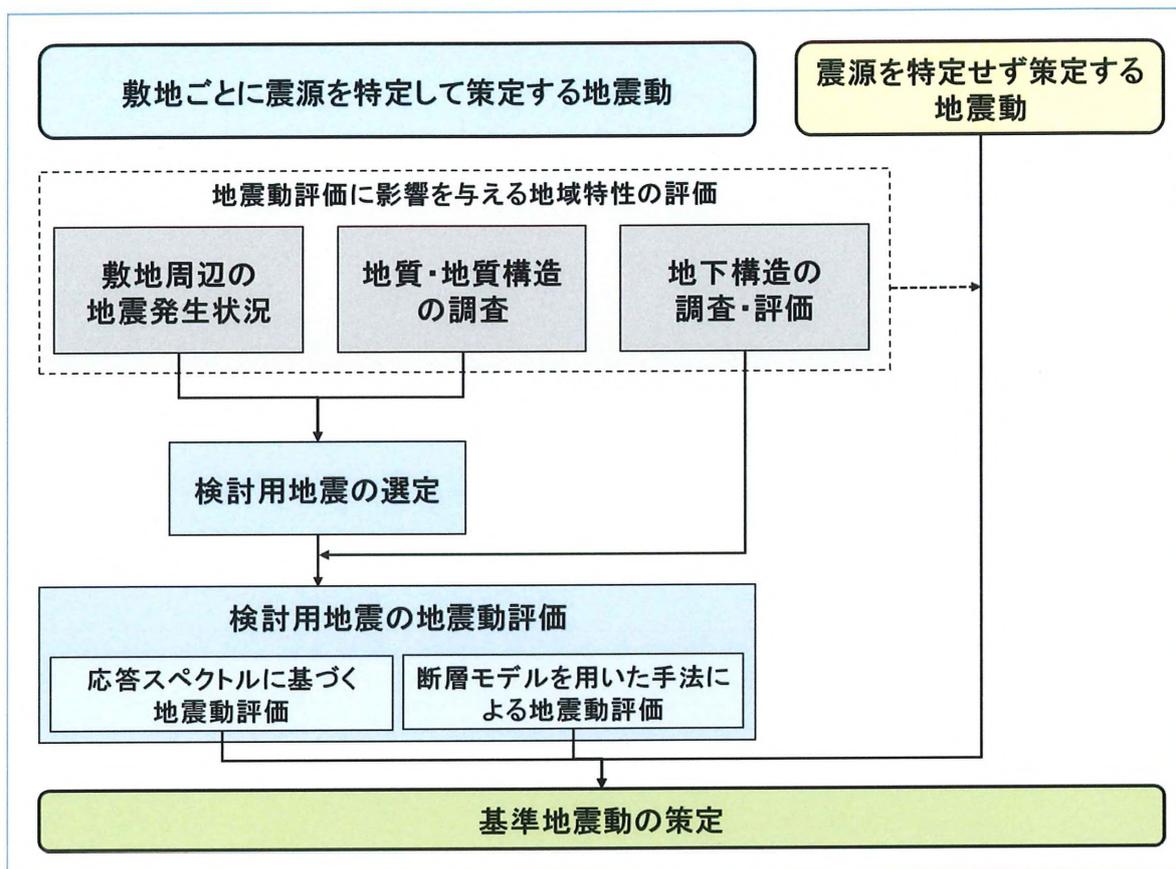
（以上について、被告準備書面（12）49頁）

## 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。

被告は、平成25年7月に新規制基準が施行されたことに伴い、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上、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、② i）、⑦及び同項4号、丙6、126～129頁）。

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（丙178、添付書類六、6-5-30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6-5-31頁）を検討用地震の候補とした。

そして、それらを対象に、地震の規模及び大飯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、「FO-A～FO-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、後記第2-2の1（1）及び（2）、並びに同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（後記第2-2の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（後記第2-2の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（後記第2-2の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、丙6、126～129頁）

#### （ア）応答スペクトルに基づく地震動評価

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228。以下、「耐専式」という）を用いた。一方、FO-A～FO-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、耐専式以外の各種の距離減衰式により応答スペクトルを求めた上で、後記（イ）の「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。

#### (イ) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

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』）」（丙180<sup>4</sup>。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、応力降下量等の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

前記（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。

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FO-A～FO-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<sup>5</sup>の位置を各震源断層について大飯発電所敷地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

---

<sup>4</sup> 丙13及び丙180は、それぞれ平成21年12月及び平成28年12月付の改訂・修正時点のレシピである。以下では、原則として丙180のみ引用する。

<sup>5</sup> アスペリティとは、震源断層面において固着の強さが周りに比べて特に大きい領域のことをいう。この領域における地震時のすべり量（地震により破壊された震源断層面のずれの量）は周りよりも相対的に大きくなり、強い揺れが生起される。（被告準備書面（3）61頁、脚注108）。

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、丙6、128～129頁）。

被告は、加藤ほか（2004）（丙181）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（丙27）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から推定された地震動を、保守的な評価となるように採用するなどして、地震動の評価結果が大きくなるような条件で評価を行った。

以上について、詳細は後記第2-2の3のとおりである。

## (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、丙6、126頁）。

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（詳細は後記第2-2の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、被告準備書面（13）10～15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、丙6、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、同規則解釈別記2第4条6項、7項、丙6、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、丙6、5頁）についても、施設の区分に応じて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

被告は、本件発電所の各建物・構築物及び機器・配管系を、耐震重要度（安全機能が喪失した場合の放射線による公衆への影響の相対的な程度）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（許容値）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。

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って耐震補強が必要となるもの等について補強工事を実施し、全ての工事が既に完了している。

## （２）本件発電所の耐震安全上の余裕

前記（１）で述べたとおり、被告は、耐震重要施設について、評価値が評価基準値（許容値）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）といえる（①の余裕）。

また、このような余裕に加えて、②評価基準値（許容値）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（②の余裕）、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（③の余裕）。

前記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に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、被告準備書面（13）16～17頁。詳細は後記第2－3）

#### 4 原子力規制委員会による審査等

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、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（丙171の1及び2）。

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（丙171の1及び2）、詳細な耐震設計に関しては、工事計画認可申請に対する審査を経て、平成29年8月25日付で工事計画認可がなされている（丙183の1及び2）。

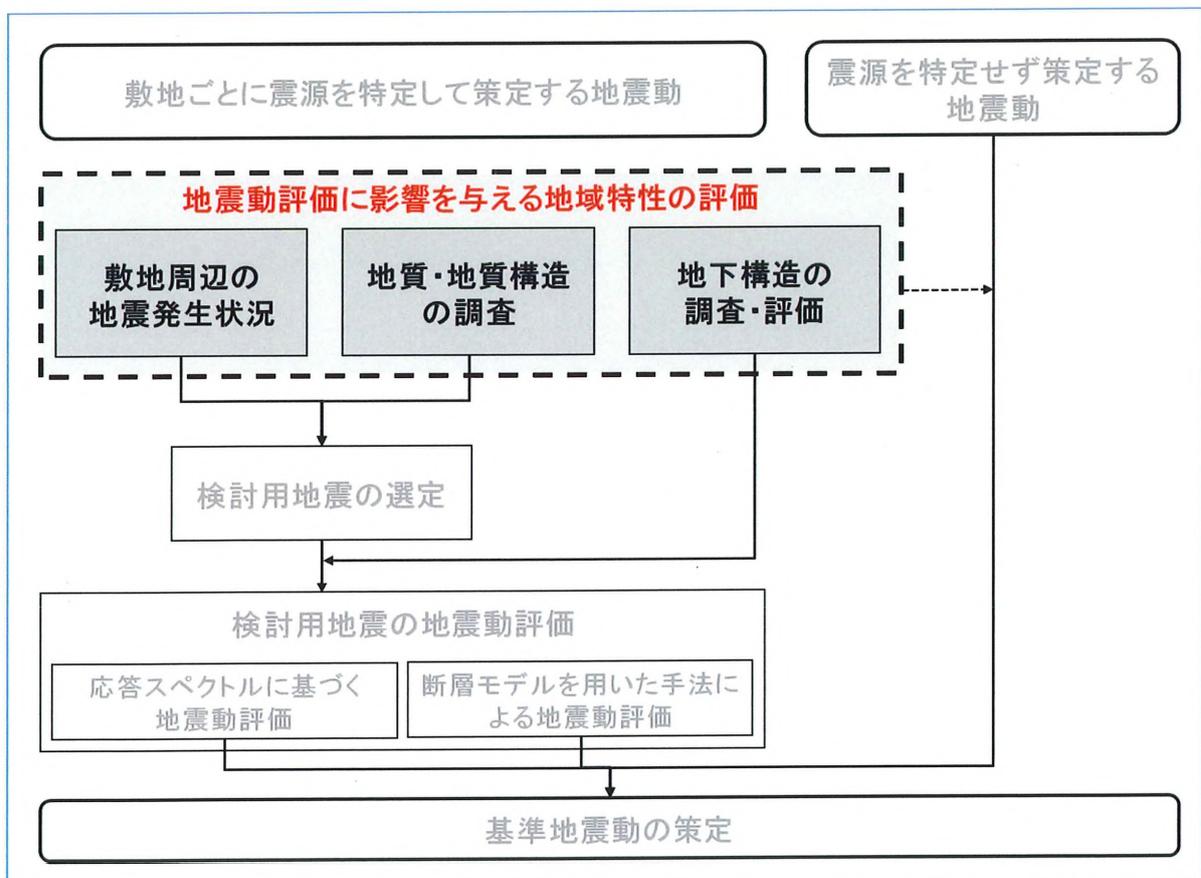
（以上について、被告準備書面（13）18～19頁）

## 第2-2 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、前記第2-1の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（後記1）、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価（後記2）、「震源を特定せず策定する地震動」の評価（後記3）について説明した上で、それらをもとに策定された基準地震動について説明する（後記4及び5）。

### 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。

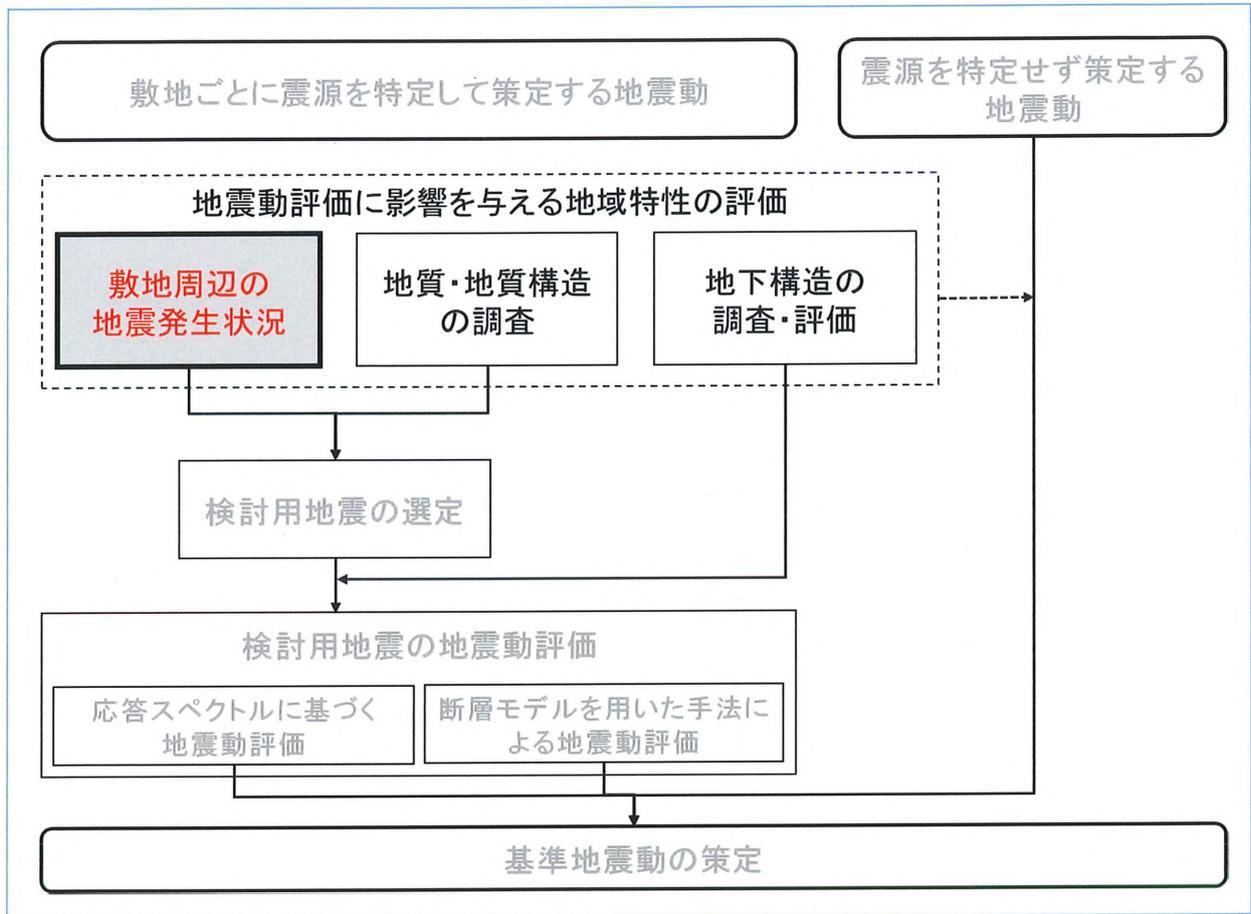
また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に際しては、検討用地震を選定する必要がある。

このため、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（後記（１）及び（２））。このほか、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、本件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（後記（３））。

以下では、本件発電所の基準地震動の策定に関して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、後記（２）（活断層の分布状況の調査・評価）及び後記（３）イ（ア）a（震源特性のうち、断層の位置・長さの調査・評価）等に概ね対応し、「地下構造の調査・評価」は、後記（３）（地域特性の調査・評価）に概ね対応する。

（以上について、被告準備書面（１３）20～22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、丙6、127頁）。

イ 被告の対応

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

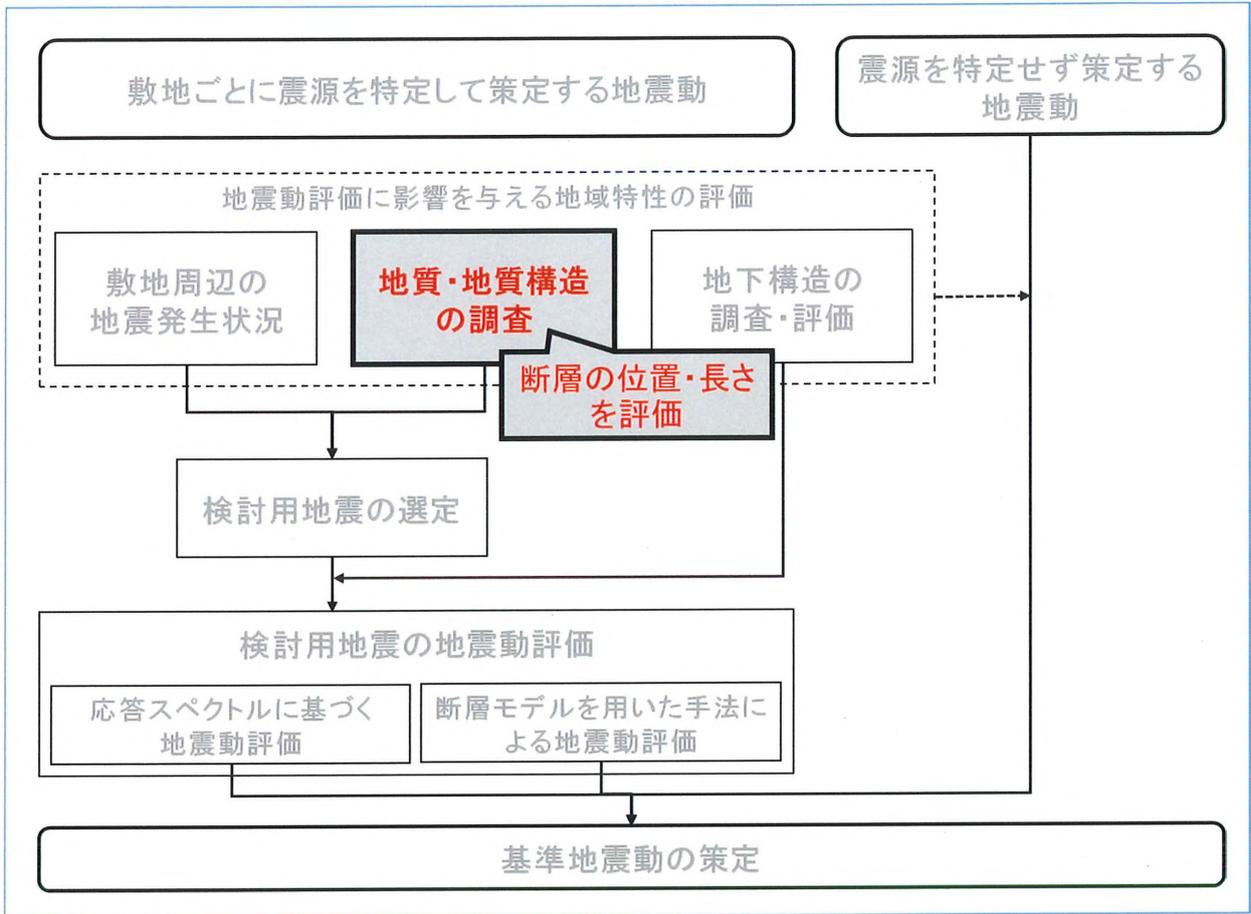
ばすと考えられる9個の地震を、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価に用いる検討用地震の候補として抽出した。

#### ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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。

(以上 (1) について、被告準備書面 (13) 23～24頁)

(2) 活断層の分布状況の調査・評価



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（後記ア）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（後記イ（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（後記イ（イ）及び（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、丙6、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②i）、丙6、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、丙6、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、丙6、128頁）。

## イ 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。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）（丙185）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）（丙65）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することができる地域といえる。

（以上について、被告準備書面（13）26～32頁）

#### （イ）調査の具体的な内容と活断層の評価

本件発電所の敷地周辺では、前記（ア）で述べた特性が認められることから、被告は、前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 被告は、まず、本件発電所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、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・リニアメントの可能性のある地形を抽出し、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さ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おいて、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) 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）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。

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、つまりこの地層に段差がない場合には、活断層がないと評価し、段差がある場合には、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、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もとに、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FO-A～FO-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など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や微小地震の記録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、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回の地震でずれて地震動を引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、被告準備書面（13）33～44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F O - 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、「F O - A ~ F O - B断層」として、その長さを約35kmと評価した。

F O - A断層及びF O - 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（丙187、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（丙187、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（丙187、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つたため、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（丙187、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、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でなされた指摘等を受けて、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) (丙188の1及び2) 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、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。(丙190の1、115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、15km以上の離隔距離が

あることから、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、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断層長さを63.4kmとした。

#### 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更に北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、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、被告準備書面 (13) 45～64頁)

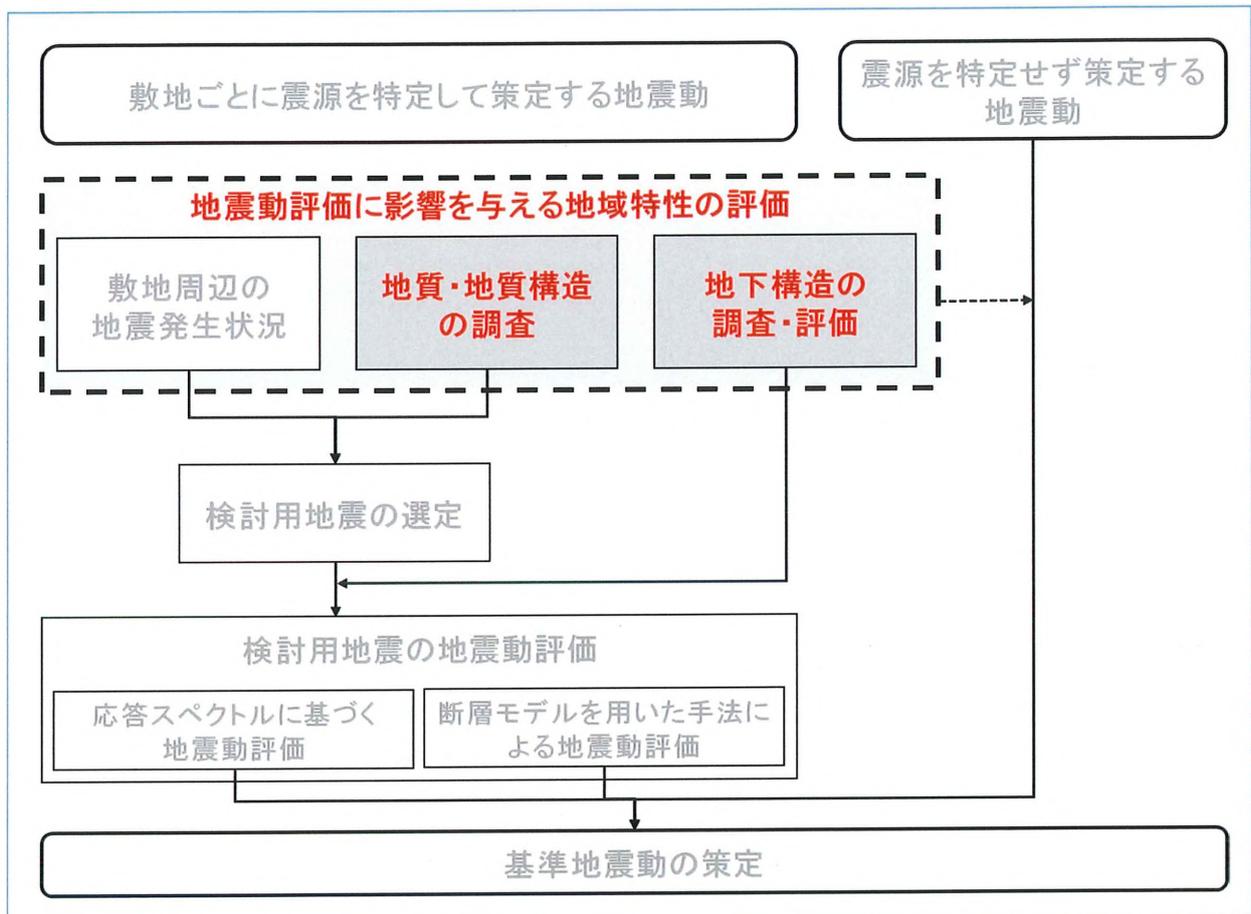
(エ) 活断層の分布状況と検討用地震の候補

以上を踏まえて、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(被告準備書面(13)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、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(被告準備書面(13)68頁、丙171の2、13～14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



被告は、設置許可基準規則等の新規制基準の要求事項（後記ア）を踏まえ、前記（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（後記イ）。

こうした地域的な特性に関する調査・評価の結果は、後記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」（前記（2）ア）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②i）、丙6、127頁）。また、「基準地震動の策定にあ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、丙6、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、丙6、127頁）。

そして、地震波の伝播特性<sup>6</sup>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、丙6、129頁）。

（以上について、被告準備書面（13）70～71頁）

---

<sup>6</sup> ここでは、地盤の増幅特性（サイト特性）も含めて、地震波の伝播特性と呼んでいる（被告準備書面（3）17頁脚注9参照）。

なお、後記イ（イ）及び（ウ）では、それぞれ伝播特性と地盤の増幅特性（サイト特性）を区別して述べている。

## イ 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、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

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、断層の位置や長さを評価した。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、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FO-A～FO-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、前記（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（丙180、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当たる。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 $90^{\circ}$ の横ずれ断層とされている（丙194）。

そのため、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 $90^{\circ}$ （断層面が鉛直）と評価した。

#### c 断層の幅（地震発生層の深さ）

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、地震発生層の上端深さを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。

地震発生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 $90^{\circ}$ 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、被告準備書面 (13) 74~88頁)

#### (イ) 伝播特性

震源で発生した地震波は、地中の硬い岩盤を伝播し、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、被告は、以下のとおりこれらを評価した。

震源距離とともに地震波の振幅が減少することを幾何減衰といい(丙11、73頁)、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。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(丙11、75頁)、被告は、佐藤ほか(2007)を参考に、本件発電所周辺のQ値を $50f^{1.1}$ と設定した(丙179、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。

(以上について、被告準備書面(24) 88~89頁)

#### (ウ) 地盤の増幅特性(サイト特性)

地震波は、硬い(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（地震波の伝わる速さが小さい）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、地中の硬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（丙11、79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（丙11、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。

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硬い岩盤まで（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

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（丙196、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（丙178、添付書類六、6-5-7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（丙196、51頁、56頁、63頁）。

b 深部地盤の速度構造に関する調査

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

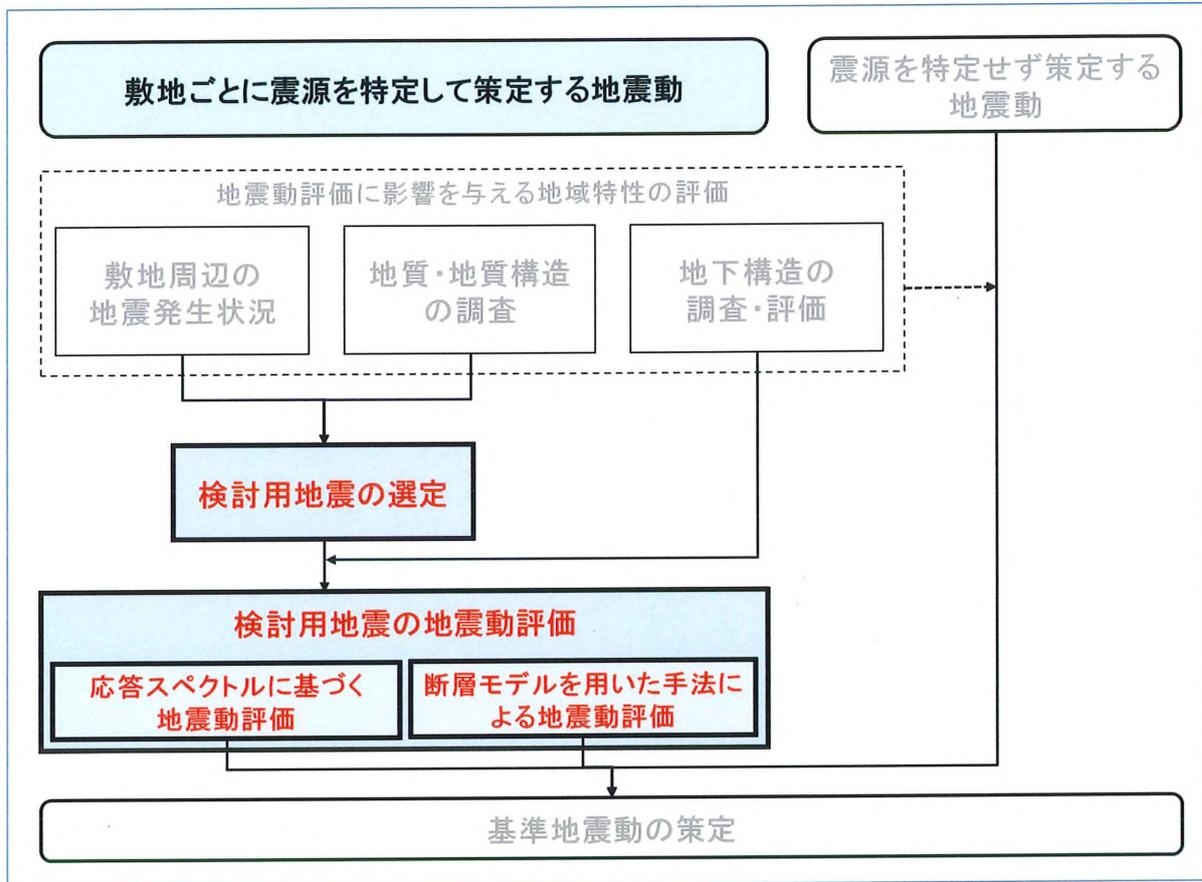
これらの調査によって、本件発電所敷地及び敷地周辺の地盤の速度構造について精度良く把握し、また、局所的に地震波の集中をもたらすような特異な速度構造がないことを確認した。

（以上（ウ）について、被告準備書面（13）89～103頁、同（43）65～94頁）

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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（被告準備書面（13）103頁、丙171の2、11～12頁）。

## 2 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価



被告は、前記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（F0-A～F0-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。

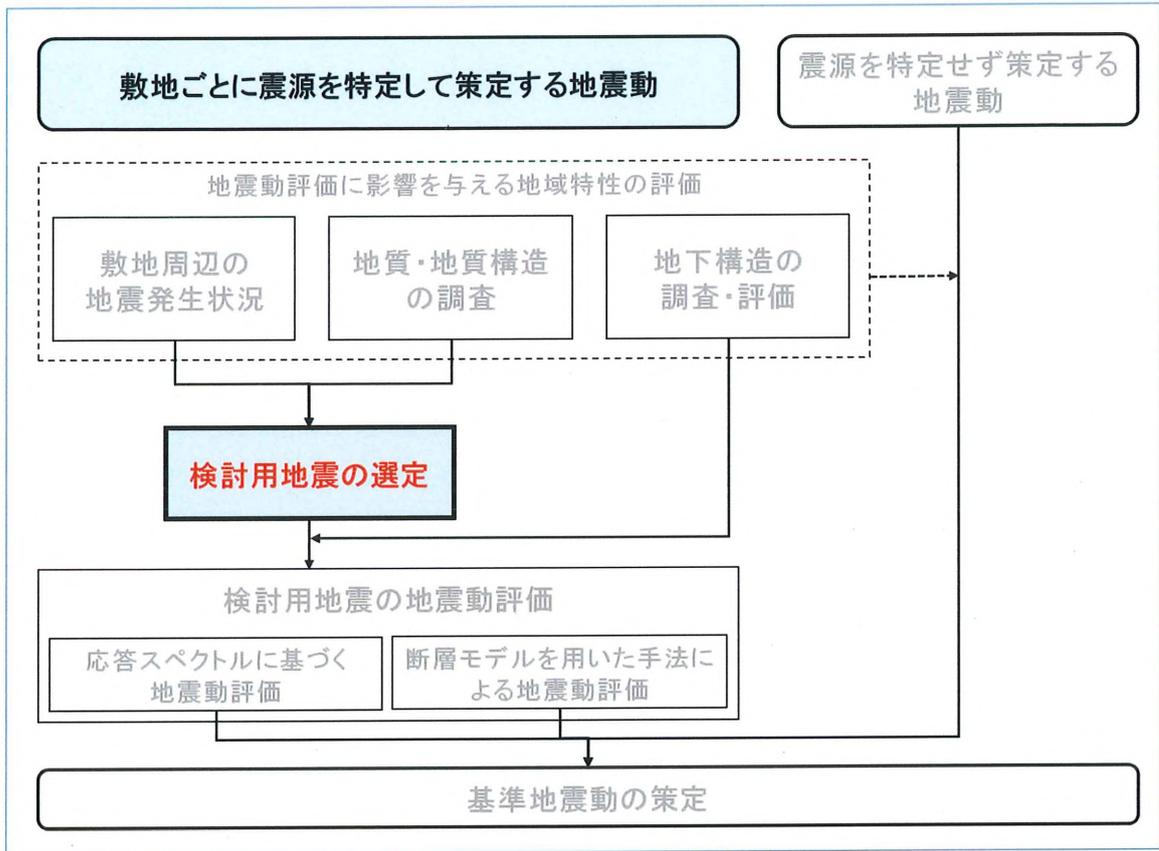
一方、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、震源となる断層（震源断層）をモデル化し、震源から本件発電所敷地までの地震波の伝播特

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（後記（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」（後記（2））及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」（後記（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（後記（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、丙6、126頁）。

イ 被告の対応

被告は、前記1（1）（敷地周辺の地震発生状況の調査・評価）及び前記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。

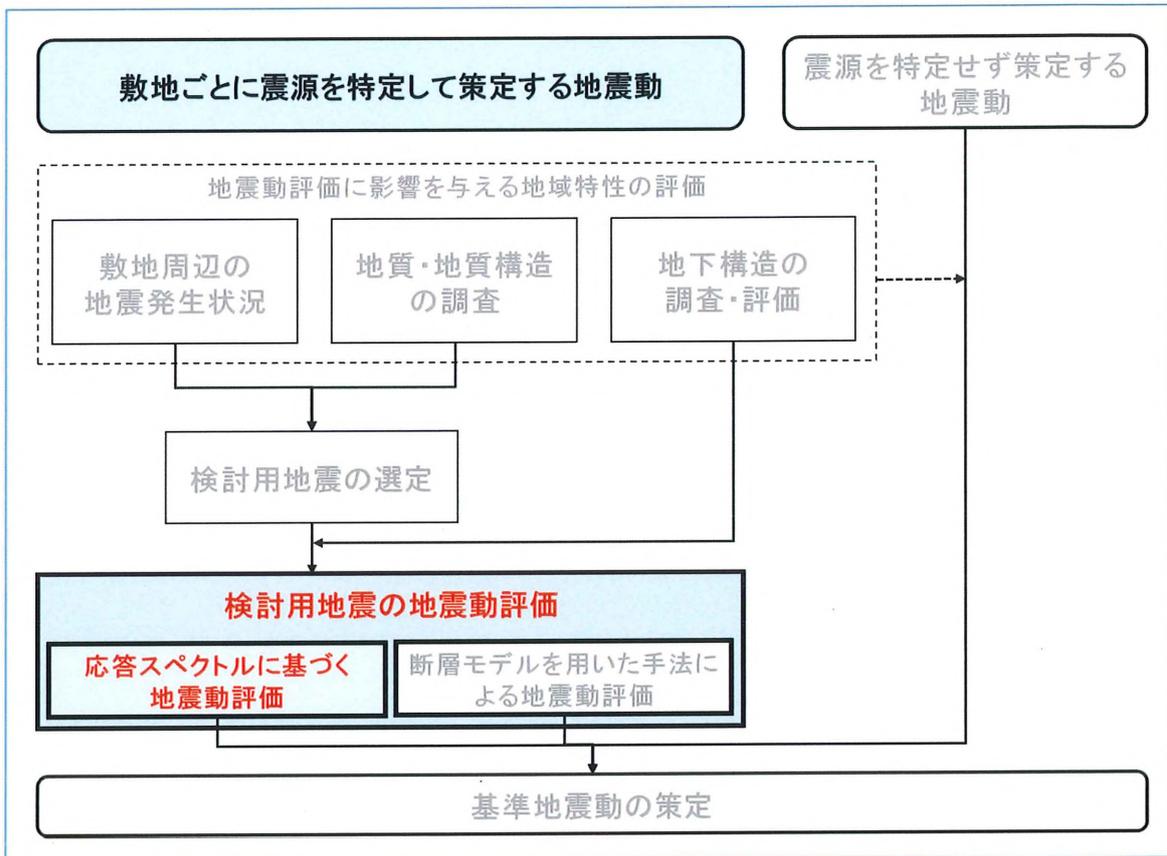
その結果、本件発電所敷地への影響が大きいと考えられる地震として、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震」及び「上林川断層による地震」の2つを、検討用地震として選定した。

#### ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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（丙171の2、14～16頁）。

（以上（1）について、被告準備書面（13）106～107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上、それらをもと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④i）、丙6、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」等を確認している（丙27、4頁、I 3.3.1(1)）。

#### イ 被告の対応

##### （ア）距離減衰式の選定

##### a 耐専式の選定

（a）被告は、前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228）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、評価地点の岩盤の硬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）（丙62）で提案されている地震の規模（ $M$ ）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 耐専式の適用と各種の距離減衰式

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」（M8なら25km、M7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、耐専式では、等価震源距離が短くなるにつれて過大評価にな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（M7.5）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、FO-A～FO-B～熊川断層による地震（M7.8）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、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、FO-A～FO-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、耐専式以外の各種の距離減衰式により応答スペクトルを求めることとした。その上で、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、被告準備書面（13）110～118頁）

## (イ) 耐専式及び松田式等の信頼性

### a 耐専式等の信頼性

耐専式は、旧社団法人（現一般社団法人）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硬さの岩盤上の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、地震観測記録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（丙201、5-41～5-42頁）、さらに、最新の「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-2015）」（丙202）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。

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、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（丙180、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、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）の値をもと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、被告準備書面 (13) 118～122頁)

#### (ウ) FO-A～FO-B～熊川断層の地震動の応答スペクトル

前記 (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

被告は、9個の距離減衰式 (丙179、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、前記 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。

被告は、断層面積について、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（前記1（2）イ（ウ）c及び同1（3）イ（ア）等）、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、FO-A～FO-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（前記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

被告は、各種の距離減衰式が提案されている論文（丙179、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硬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硬さと本件発電所の地盤の硬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、FO-A～FO-B～熊川断層による地震の応答スペクトルを求めた上で（丙178、添付書類六、6-5-84～6-5-85頁、丙179、93頁）、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、被告準備書面 (13) 122~126頁)

#### (エ) 上林川断層の地震動評価

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、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、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約26kmの場合で $M7.2$ であったところ、その長さを約39.5kmと評価することにより $M7.5$ とした。

##### 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、断層傾斜角、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等を保守的に条件設定した。

このうち、断層傾斜角については、前記1(3)イ(ア)bで述べたとおり、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」であると評価し、断層傾斜角は鉛直(水平面から90°下向き)と評価した。

また、断層の上端(地震発生層の上端)深さについては、前記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。

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

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(丙202、47頁(5)、48頁附表1.1-1)、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、評価地点の岩盤の硬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、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（前記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

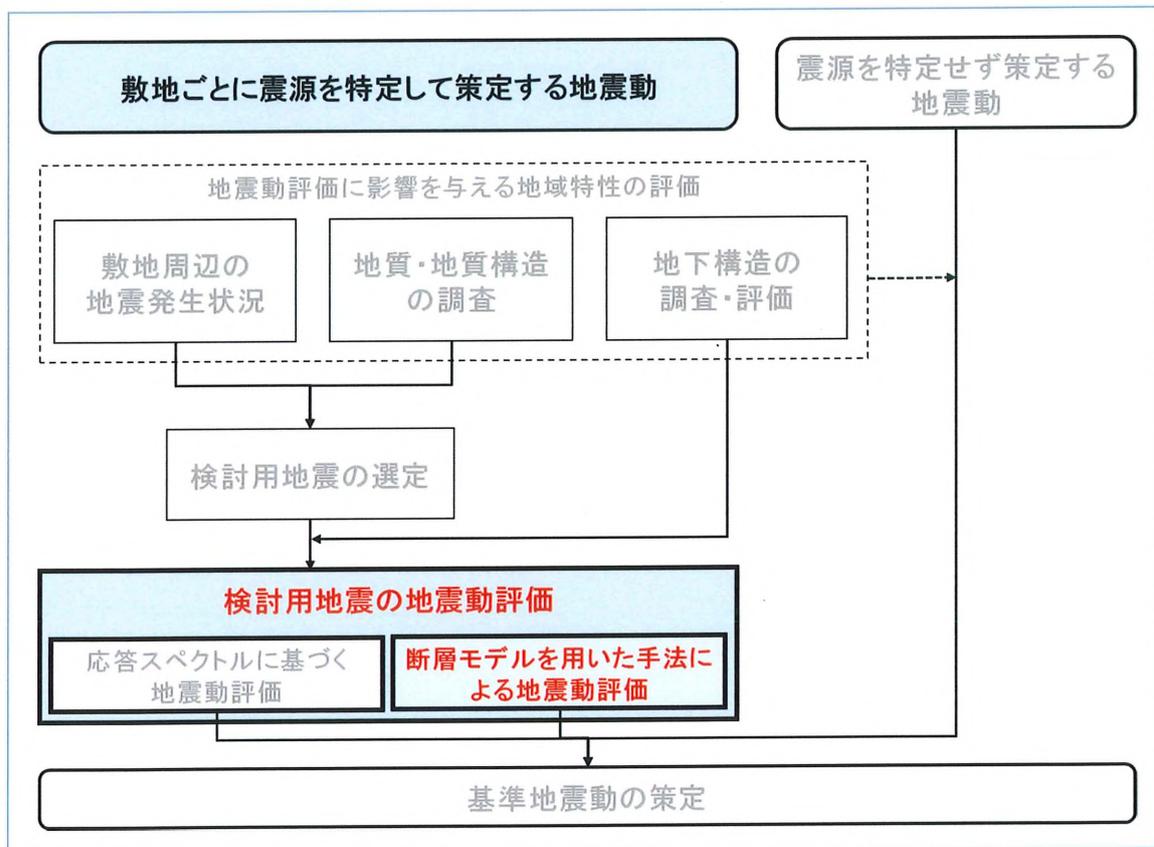
被告は、上記のとおり保守的な条件により設定した地震の規模と等価震源距離等のパラメータを耐専式に入力して、「応答スペクトルに基づく地震動評価」を行った。

（以上（エ）について、被告準備書面（13）126～134頁）

### ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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」及び後記（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（被告準備書面（13）134～135頁、丙171の2、16～18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。

前記（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もとにしたもので、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。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生し、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)、丙6、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」（丙180）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、丙27、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）、丙27、5頁）。

## イ 被告の対応

### (ア) 被告の評価手法の概要

被告は、前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、被告は、まず、地震ガイド（丙27）に例示された地震本部のレシピ（丙180）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（後記（イ））。このレシピ（丙180）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（丙27、4～5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、伝播特性と増幅特性（サイト特性）を評価した（後記（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。

（以上について、被告準備書面（13）139～141頁）

#### （イ）震源断層のモデル化（震源断層パラメータの設定）

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、既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、震源となる断層の長さ及び幅から求めた。具体的には、 $FO-A \sim FO-B \sim$ 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、 $FO-A \sim FO-B \sim$ 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、 $FO-A \sim FO-B \sim$ 熊川断層は951km<sup>2</sup>、上林川断層は592.5km<sup>2</sup>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、前記 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、FO-A～FO-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、前記 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、壇ほか（2001）で提案されている関係式から求められる短周期レベルの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 $\beta$ の0.72倍（ $0.72\beta$ ）とされており、本件発電所の地震動評価においても $0.72\beta$ 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、 $\beta$ の0.87倍（ $0.87\beta$ ）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、かつ断層面上の先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、FO-A～FO-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、FO-A～FO-B断層と熊川断層の

間の区間をまたいで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 $90^{\circ}$  下向き）とし、すべり角は水平（F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層は $0^{\circ}$ 、上林川断層は $180^{\circ}$ ）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 ~ 熊川断層について、断層傾斜角を水平面から $75^{\circ}$  下向きにしたケース、すべり角を $30^{\circ}$  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、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、被告準備書面（13）141～161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

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）を適切に評価しており、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等を確認したことは、前記1（3）イ（イ）及び（ウ）のとおりである（被告準備書面（13）161～162頁）。

#### (エ) 地震動評価

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、FO-A～FO-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。

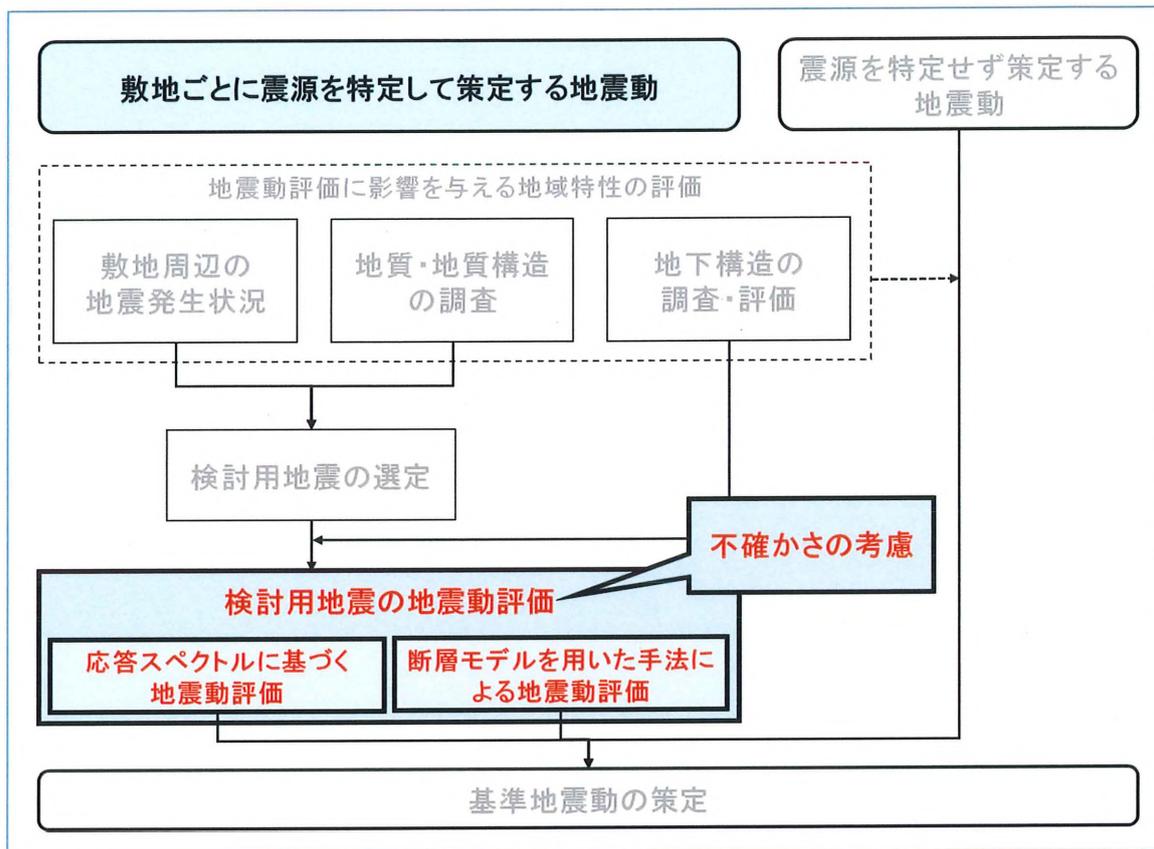
（以上について、被告準備書面（13）162～165頁）

#### ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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（前記（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FO-A～FO-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（被告準備書面（13）165頁、丙171の2、16～18頁）。

(4) 不確かさの考慮に関する補足説明



前記(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、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、丙6、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発的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」等を確認するとしている（I3.3.3(2)、丙27、6～7頁）。

## イ 被告の対応

### （ア）不確かさの考慮の基本的な考え方

- a 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 被告は、前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（後記（イ）～（エ））。

なお、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

前記(2)イ(ウ)及び(エ)で述べたとおり、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)、さらに、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

前記(3)イ(イ)で述べたとおり、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)。

被告は、これに加えて、不確かさを考慮したケースを設定しており、

F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の例では、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。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、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、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、前記（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、①FO-A～FO-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。

#### ウ 原子力規制委員会による審査

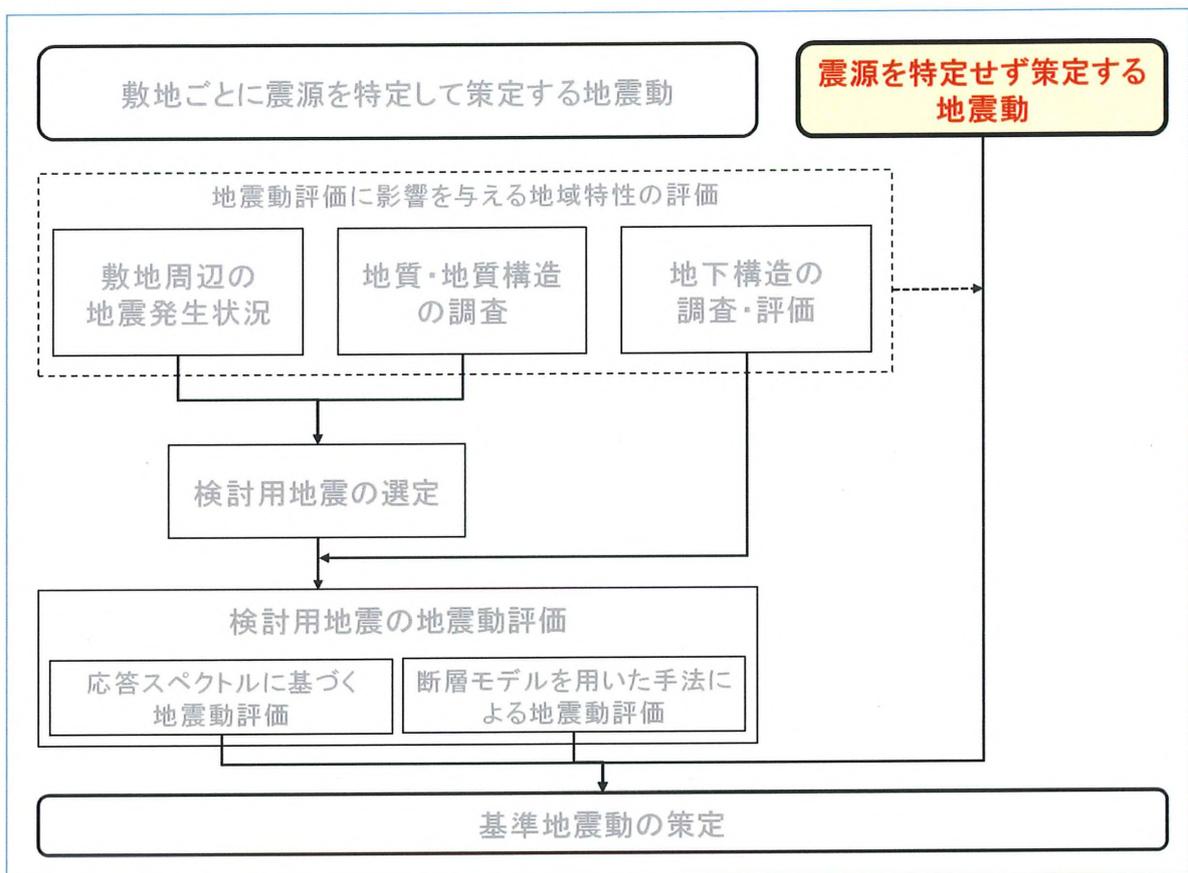
原子力規制委員会では、平成29年4月26日の第6回会議において、本件発電所の地震動評価においては、基本ケースの設定の段階から保守性が考慮され、適切な地震動評価が行われているとしている。

そして、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（前記（2）「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び前記（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（丙171の2、16～18頁）。

（以上（4）について、被告準備書面（13）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

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、これらをもとに、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、丙6、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（丙27、7～8頁、I4.2.1）。

## （2）被告の対応

本件発電所においては、敷地近くにFO-A～FO-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」が寄与する割合は小さいところ、被告は、前記（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）（丙181）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（丙181、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、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、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(丙178、添付書類六、6-5-45頁、丙27、8頁の表-1)は、平成7年(1995年)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。

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、Mw6.5以上の2地震とMw6.5未満の14地震とに分けて検討を行った。

(イ) まず、Mw6.5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、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場所であったが、原子力規制委員会における議論も踏まえ、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、前記（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、硬い地盤であるため、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、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、Mw6.5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）（丙211）では、同観測点におけるボーリング調査や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）、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、硬い地盤であるため、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、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、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（丙171の2、19～20頁）。

（以上3について、被告準備書面（13）175～187頁）

#### 4 本件発電所における基準地震動の策定

- (1) 被告は、前記2の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び前記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。なお、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。（被告準備書面（13）188～195頁）
- (2) その後、設置許可基準規則解釈及び地震ガイドは令和3年4月に改正され、「震源を特定せず策定する地震動」に関する事項が見直された（丙556、丙557）。しかし、本件発電所については、この改正後の設置許可基準規則解釈を適用しても基準地震動を変更する必要はないことが、令和3年6月16日に原子力規制委員会により確認されている（丙558、丙559）。

#### 5 基準地震動の年超過確率

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、基準地震動は十分保守的に策定されており、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、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、丙6、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、旧社団法人日本原子力学会の「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」（丙212。以下、「実施基準」という）を例示している（I 6.1及び6.2、丙27、9～11頁）。

## (2) 被告の対応

ア 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観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（丙6）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」（丙213、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 被告は、前記（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、旧社団法人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  $S_s - 1$  の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  程度、基準地震動  $S_s - 18$  及び  $S_s - 19$  の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  程度となった（丙179、161頁、163頁）。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（丙171の2、21頁）。

（以上5について、被告準備書面（13）195～201頁）

## 第2-3 本件発電所の地震に対する安全性について（耐震安全性）

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（後記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、直ちに本件発電所の安全性が損なわれることはない（後記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（同規則解釈別記2第4条2項、丙6、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、丙6、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（丙6、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、丙6、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ない」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、丙6、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1～2項、同規則解釈別記2第4条1～3項、丙6、11頁、122～124頁、丙69、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、丙6、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、丙6、124頁）。

## （2）被告の対応

### ア 耐震安全性評価

被告は、前記（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、耐震重要度に応じて、Sクラス、Bクラス

又はCクラスに分類した。

その上で、Sクラスに分類したものの（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。

#### （ア）耐震安全性評価における解析

被告は、本件発電所の耐震重要施設について、基準地震動  $S_s - 1$  ～  $S_s - 19$  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、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。

#### （イ）建物・構築物の解析

建物・構築物については、旧社団法人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）」（丙216）等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。

#### （ウ）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。

以上のとおり、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、前記（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

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前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。

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箇所に及ぶ補強工事を実施し、既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や地震応答解析による地震力の算定方針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（丙171の2、22～25頁）。

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対する審査において確認し、平成29年8月25日付で工事計画認可を行った（丙

183の1、丙183の2)。

(以上1について、被告準備書面(13)202～216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

前記1で述べたとおり、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(前記第2-1の3(2)、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(前記第2-1の3(2)、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(前記第2-1の3(2)、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、耐震重要施設が直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」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」(丙35、27頁)と明示されている。

## (2) 耐震安全上の余裕の実証例等

前記(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

旧財団法人原子力発電技術機構（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昭和57年度から平成16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（丙33、1～4頁）。当該試験の結果、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（丙33、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、震源距離約23kmに位置する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所は、新規制基準施行前の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いこと等が報告されている（丙219、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関わらず、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（丙41、13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3号機につき、丙34）。

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、本件発電所が直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、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、被告準備書面(13)217～235頁)

### 3 小括

以上のとおり、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(丙171の2、22～31頁、253～255頁)。

## 第2-4 原告らの主張に対する反論

### 1 新規制基準

原告らは、新規制基準が、過去の地震の平均像に基づいて基準地震動を策定することを定めており問題がある、地震ガイドについて、多くの点で「適切に」評価することを確認する等とされ、何が適切かは全く記載されず具体的な審査の基準の記載がなく問題があるなどと主張するが(原告ら第16準備書面27～29頁、42～43頁)、以下のとおり、理由がない。

被告は、基準地震動策定の過程で用いる各関係式がばらつきを有していることを踏まえ、不確かさを適切に考慮して基準地震動を策定しているので、本件発電所の基準地震動は、過去の地震の「平均像」ではない。そして基準地震動の策定にあたって、「標準的・平均的な姿」に関する科学的知見をもとに、不確かさを適切に考慮して地震動評価を行うこと自体、科学的にみて極

めて合理的な手法である。

また、地震ガイドには、何について、どのような考慮の下に、そのような検討の上で「適切に」評価すべきかが詳しく記載されており、決して、無限定に内容を委ねるような規定にはなっていない。

以上について、詳細は被告準備書面（7）7～8頁、16～17頁のとおりである。

## 2 地震動の基本的な考え方

(1) 原告らは、「いつ、どこで、大地震が発生するか予測することは不可能である」、「近いうちに若狭湾周辺で大規模な地震が発生する危険性は十分に存在する」などと指摘し、本件発電所の地震に対する安全性が確保されていないかのように主張する（訴状34～35頁、原告ら第2準備書面21～24頁、39頁、同第15準備書面15～17頁、同第23準備書面4頁）。

しかし、被告は、本件発電所敷地周辺では原告らが述べるような大規模な地震は生じない、などと考えているわけでは全くない。むしろ、本件発電所は、そのような大規模な地震の発生を想定して基準地震動を策定し、これに対して必要な耐震安全性を備えるようにしている。以下敷衍する。

近年、地震ないし地震動に関する調査研究は大きく進展しており、特に、兵庫県南部地震等を契機として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ところであって、詳細な調査を実施した上で、原子力発電所敷地にどの程度の規模の地震動が到来し得るのかを相当な精度で評価することが可能となっている。

また、被告は、本件発電所について、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これを把握した上で、地震動評価にあたっては、複数の震源断層パラメータにつき保守的な条件で「基本ケース」を設定し、更に様々な不確かさを考慮した複数のケースも検討するなどして、基準地

震動を策定し、これに対して必要な耐震安全性を備えるようにしている。

このように、被告は、敷地に大きな影響を与えるおそれのある地震については、それがいつ発生しようとも本件発電所の安全性が確保されることを確認している。

以上について、詳細は被告準備書面（3）124～129頁、同（6）11～12頁、同（17）36頁のとおりである。

（2）原告らは、「既往最大」の考え方に立脚して基準地震動を策定するべきであるなどと主張する（訴状36頁、原告ら第2準備書面12～13頁、37～39頁、46～47頁、50頁、同第15準備書面9～11頁、同第42準備書面2～6頁、同第62準備書面5～12頁）。

しかし、地震動の想定においては地域性の考慮が不可欠であり、地域性の違いを無視して他の地点における「既往最大」の最大加速度値のみを単純に援用するのは誤りである。

前記第2-2で述べたとおり、被告は、新規制基準の要求事項を踏まえて、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上、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考慮し、不確かさを十分に踏まえて本件発電所の基準地震動を適切に策定しており、「既往最大」あるいは想定外の地震及び地震動を想定してはじめて本件発電所の安全性が確保されるかのように述べる原告らの主張には理由がない。

なお、原告らが「既往最大」の具体的内容として挙げているのは、結局のところ、過去の地震時に観測ないし推定された、地震動の最大加速度値に過ぎないが、最大加速度が大きい地震動であっても建物等の構造物に大きな被害を及ぼさない場合もあり得ることが一般に示唆されているところである。そのため、単純に地震動の最大加速度値の大きさのみに着目して、これを、原子力発電所の基準地震動の妥当性に関する議論に援用する、原

告らの「既往最大」に関する主張はそもそも不適切である。

以上について、詳細は被告準備書面（３）132～143頁、同（６）9～10頁、同（１７）50～52頁、同（２３）4～14頁のとおりである。

（３）原告らは、従前の地震動想定は10年間で5ケースも誤ったとして、①平成17年（2005年）8月16日宮城県沖地震における女川原子力発電所のケース、②平成19年（2007年）3月25日能登半島沖地震における志賀原子力発電所のケース、③平成19年（2007年）7月16日新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所のケース、④平成23年（2011年）3月11日東北地方太平洋沖地震における福島第一原子力発電所のケース、⑤平成23年（2011年）3月11日東北地方太平洋沖地震における女川原子力発電所のケースを挙げて、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が（原告らの平成27年1月14日付の「訴訟の進行に関する意見書兼被告らに対する求釈明書」（以下、「原告ら求釈明書」という）6頁、原告ら第16準備書面34～39頁）、理由がない。

そもそも5事例のうち3事例（①②③）は、平成18年改定前の耐震設計審査指針の下で策定された基準地震動 $S_1$ 、 $S_2$ を超過したという事例であり、現在の基準地震動 $S_s$ を超過したという事例ではない。

また、残る2事例（④⑤）は、平成18年改訂後の耐震設計審査指針の下で策定された基準地震動 $S_s$ を超過した事例であるが、いずれも平成23年（2011年）3月11日東北地方太平洋沖地震に係る事例である。同地震は「プレート間地震」であり、これに対し、本件発電所に係る検討用地震は「内陸地殻内地震」であって、これらは地震発生様式を異にし、同列に論じることは妥当ではない。なお、超過したとされる程度については、同地震の際に、福島第一原子力発電所及び女川原子力発電所で観測された地震動が、同地震がM9.0という極めて大規模な地震であったにもかかわらず、各発電所の基準地震動 $S_s$ （応答スペクトル）を、ごく一部の周期で超過

したというものに過ぎない。むしろ、全体としては、「概ね同程度」「ほぼ同等」と評価されており、基準地震動S s策定手法の保守性が示されたともいえる。

以上について、詳細は被告準備書面（3）143～151頁、同（7）31～33頁のとおりである。

（4）原告らは、基準地震動は、既往地震の平均像をもとに想定されており、著しい過小評価であるなどと主張するが（原告ら第16準備書面27～31頁、39～41頁、45頁）、理由がない。

そもそも、被告の採用した評価手法、すなわち、過去に発生した地震ないし地震動の統計的分析により、多数の地震ないし地震動の最も「標準的・平均的な姿」をまず明らかにし、それを基礎に評価地点の地域性を踏まえて地震動評価を行うことは、科学的合理性に基づく優れて高度化された最新の地震動評価手法に外ならない。

また、被告の策定した基準地震動は、単に既往地震の「平均像」に基づくものではなく、ばらつきの要因となる地域性を適切に考慮したものである。すなわち、個々の地震動のばらつきが、「震源特性」「伝播特性」「サイト特性」といった地域性の違いによって生じるものである以上、地震動評価手法としてはこれらの評価地点の地域性を把握することが科学的合理性に適う。被告は、まさにそのようにして、本件発電所のこれらの地域性を詳細に調査した上で、十分に保守的な条件を設定し、不確かさを考慮して、その結果を地震動評価に反映しているのである。

以上について、詳細は被告準備書面（3）152～158頁、同（7）4～16頁、25頁、30～31頁、33～34頁のとおりである。

（5）原告らは、本件発電所で発生し得る地震動を算定するためには、過去、敷地でどのような地震動が観測されているかを検討しなければならないなどと主張するが（原告ら求釈明書7頁<sup>㉑</sup>）、理由がない。

基準地震動の策定において、敷地内の地震観測記録は必ずしも必要なものではない。例えば、地盤の速度構造や地震発生層は、発電所敷地内で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。被告は、本件発電所敷地及び敷地周辺の地下構造に関して、種々の適切な調査を実施した上で、多角的な評価・検討をもとに地盤の速度構造や地震発生層を特定している（被告準備書面（3）129～130頁）。

（6）その他、原告らは、①検討用地震の選定過程、②本件発電所の長周期地震動への対策について縷々主張するが、いずれも理由がない（①について被告準備書面（16）127～130頁、36～37頁）。

### 3 活断層の調査・評価

#### （1）調査・評価

ア 原告らは、「多数回の地震で累積した変位は、通常の変化が生じる領域では収まりきらず、いずれはその領域の外に破壊を及ぼす」、「常に一定の箇所では断層の破壊が止まると考えるのは科学的に通用しがたい考えであり、時折破壊の規模が拡大するとするのが正しい」、「地表に現れる断層が本件敷地内を横切る場合さえ考えられる」などと主張するが（原告ら第16準備書面45～46頁、同第15準備書面4～6頁）、理由がない。

地震発生の際に一旦岩盤が破壊されて断層ができると、ひずみが蓄積される度に以後同じ場所で破壊が起こりやすくなり、概ね同規模の地震が繰り返し発生する。活断層とは、過去に繰り返し活動（破壊）を繰り返し、今後も活動する可能性のある断層のことをいう。

そして、前記第2-2の1（2）イ（ア）で述べたとおり、本件発電所敷地周辺については、過去に活断層が繰り返し活動してきた地域であることが確認されており、過去に破壊した領域を大きく超えて新たに破壊領域が拡大することは考え難い。

その上で、被告は、このような地域において、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査等の最新の手法による詳細な調査の結果を用いて、震源として考慮する活断層について保守的な評価を行っている。

以上について、詳細は被告準備書面（6）6～7頁、同（7）33～34頁のとおりである。

なお、京都大学名誉教授の釜江克宏氏が作成した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）の解説—主に活断層で発生する地震の特性化震源モデルの設定について—」（丙455）9～12頁に記載された知見も、被告の上記主張を裏付けるものといえる。

イ 原告らは、本件発電所の活断層調査においては、FO-A～FO-B断層の存在する海中や上林川断層の北東端の県境付近で、トレンチ調査がなされていないなどと指摘し、被告の活断層調査を問題視するが（原告ら第64準備書面17～19頁）、理由がない。

そもそもトレンチ調査とは、断層（面）を横切る方向に細長い溝を掘り、地層を露出させて行われる調査であり、露出させた地層において断層を挟んだ地層のずれ方や地層の年代等を直接観察することにより、断層の最終活動時期に関する情報を得ることが可能となるものである。このようなトレンチ調査の特徴からも明らかなおおりに、FO-A～FO-B断層の存在する海中でトレンチ調査を実施することは現実的に不可能である。

それを措いても、前記第2-2の1（2）イ（ウ）aで述べたとおり、FO-A～FO-B断層については、海上音波探査及び海上ボーリング調査を実施することにより適切に断層の端部を把握しており、さらに、本件発電所の基準地震動策定にあたっては、原子力規制委員会における議論をも踏まえ、十分に保守的な評価を行う観点から、FO-A～FO-B断層を単体として扱わず、熊川断層との3連動をも考慮して、震源断

層モデルを設定しているのであるから、原告らが指摘する点が本件発電所の基準地震動の過小評価に繋がるものではない。

また、上林川断層の北東端については、リニアメントが認められなくなる故屋岡町付近よりも更に東側の延長線上の県境付近の地点において、露頭した岩盤に見られる断層面には後期更新世以降（約 12～13 万年前以降）の活動が認められないこと、また、その断層面が、後期更新世以降の活動が認められない別の小断層によって切られていること等から、上記県境付近の地点を北東端と評価している。

トレンチ調査は有効な調査手法の 1 つではあるが、如何なる場合にも必ず実施すべき調査ではなく、他の調査の結果も踏まえて必要に応じて実施されるべきものである。上記のように、露頭した岩盤の断層面を観察することにより当該断層の最終活動時期が確認できる場合、すなわち、トレンチ調査で把握できるとされる情報を露頭にて把握できる場合には、トレンチ調査を別途実施する必要はない。

（以上について、被告準備書面（25）24～25 頁）

## （2）FO-A～FO-B断層と熊川断層の連動

原告らは、FO-A～FO-B～熊川断層について、被告は頑なに連続しないと主張したものの、原子力規制委員会が「連続破壊を否定することは難しい」と判断し、その結果、連続するものとして断層面積が設定されたのであるから、「不確かさ」の考慮ではあっても「保守的」と評することは許されないなどと主張する（原告ら第15準備書面3～4頁、同第98準備書面7頁）。

しかし、そもそも、「不確かさ」の考慮と「保守的」な設定のいずれであっても安全側の考慮であることに違いはなく、その観点から両者を区別することにどのような意味があるのか不明である。

それを措いても、前記第2-2の1(2)イ(ウ)cで述べたとおり、被告は、海上音波探査や海上ボーリング調査等の詳細な調査によっても、FO-A～FO-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なかったこと、両断層は約15kmの離隔を有していることから、両断層は連動しないものと評価した。

もともと、被告は、地震動評価にあたっては、より一層の保守的な評価を行う観点から、原子力規制委員会における議論も踏まえ、FO-A～FO-B断層と熊川断層が連動するとの震源断層モデル（すなわち「FO-A～FO-B～熊川断層」の震源断層モデル）を設定することとした。

この点、原子力規制委員会の田中俊一委員長（当時）は、「普通であれば、熊川までは多分つなげなくていい・・・要するに、15キロメートルぐらい幅があるのですかね、FO-Aと。だけれども、それもあえてつなげてやろうということで・・・安全サイドにとっているという理解をしています・・・地震動に関しては、相当セーフティサイドに見ているということかと思えます」（甲398、20頁）との見解を示しており、FO-A～FO-B断層と熊川断層との連動を考慮することが相当保守的な評価であることは、原子力規制委員会も認めている。

（以上について、被告準備書面（6）5～6頁、同（40）12～13頁）

### （3）上林川断層

ア 原告らは、上林川断層について、①亀高氏らの調査（甲365）によれば、地質断層としての上林川断層の北東端は、被告のいう京都府と福井県の境界付近ではなく、福井県のおおい町笹谷付近まで追跡できる、②北東方向に延びていることを指摘する研究がある、③上林川断層を北東方向にそのまま延長すると、本件発電所へと至ることは明白である、FO-C断層との連動も「より安全側に考える」のであれば十分にあり得るな

どと主張する。また、④警固断層の延長上で起きた福岡県西方沖地震のように、上林川断層の北東端の延長上で地震が発生しうるかの如く主張する（原告ら第15準備書面6～8頁、同第38準備書面2～7頁、同第58準備書面8～9頁）。

しかし、前記第2-2の1(2)イ(ウ)dで述べたとおり、被告は、原告らのいう「地質断層としての上林川断層」も含めて、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査等の詳細な調査を行い、活断層の存在（後期更新世以降に活動したこと）を明確に否定できる県境付近（丙187号証31頁及び32頁の図中のB地点）を北東端としているのであり、原告らの主張はいずれも理由がない。

なお、福岡県西方沖で発生した地震を惹き起こした警固断層帯の北西部は、海底に基盤岩が露出した海域に位置しているため、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であると考えられている。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な原告らの主張には理由がないことを付言しておく。

以上について、詳細は被告準備書面(6)7～8頁、同(17)46～50頁、同(25)5～8頁、同(33)4～5頁のとおりである。

イ 原告らは、上林川断層とFO-A～FO-B～熊川断層は共役断層であるため、上林川断層の北東端は、FO-A～FO-B～熊川断層まで延長されると主張する（原告ら第58準備書面2～5頁、同第98準備書面3～4頁）。

しかし、上記で述べたとおり、上林川断層の北東端を延長すべきであるとの原告らの主張には理由がない。

また、そもそも、前記第2-2の1(2)イ(ウ)cで述べたとおり、被告はFO-A～FO-B断層と熊川断層は連動しないものと評価して

いるが、十分に保守的な評価を行うという観点から、F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層が連動するとの震源断層モデルを設定したものであり、F O - A ~ F O - B 断層と熊川断層の連動性（3 連動）を所与の前提として、これらの断層が上林川断層と共役断層であるとする原告らの主張は失当である。

以上について、詳細は被告準備書面（25）5～8 頁、同（40）9～10 頁のとおりである。

#### 4 地域特性

(1) 原告らは、「1000 年オーダーで考えれば、内陸地殻内地震のマグニチュードが 8 を超える可能性を否定することはできないはず」であるのに、被告が「内陸地殻内地震は、・・・通常はマグニチュード 7 級どまりであり、若狭湾周辺の断層型地震もマグニチュード 7 どまりであると考えて原発の安全設備を考えている」などと問題視する（原告ら第 15 準備書面 8～9 頁）。

しかし、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、文献調査、変動地形学的な観点に基づく地形調査、地表地質調査、海上音波探査等、詳細な調査を行ってこれを把握した上で、そのうち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」として評価している。その上で、それらの調査・評価結果に基づき（詳細は前記第 2 - 2 の 1（2）及び（3））、検討用地震として、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による M7.8 の地震及び上林川断層による M7.5 の地震を考慮しているのであるから、原告らの主張には理由がない。

（以上について、被告準備書面（6）9 頁）

(2) 原告らは、平成 28 年（2016 年）熊本地震（以下、「熊本地震」という）において、短期間に M7 クラスの地震により震度 7 の揺れが連続して観測されたことを挙げて、「原子力発電所における耐震基準も、このような M7 前

後の大規模な地震が連続して発生した場合のことを想定」したものとはなっていない、「原発において連続して大規模な地震が発生した場合、果たして2度目の地震に耐えられるであろうか。そのような保障はまったくない」などと指摘し、本件発電所の耐震安全性を問題視する（原告ら第23準備書面2～4頁）。

しかし、震度7の揺れが2回観測された地点（益城町）は、表層の軟らかい地盤の影響（速度構造の影響）を受けたものであるが、本件発電所は硬質な岩盤上に直接施設されている。このように、地盤の状況が異なるのであり、益城町で震度7の揺れが観測されたという事実は、本件発電所の地震に対する具体的危険性を指摘するものではないといえる。

また、熊本地震は、布田川・日奈久断層帯の一部が震源となって発生したものであり、断層面全体が強い地震を連続して複数回惹き起こした事例ではない。すなわち、一連のものと評価されている布田川・日奈久断層帯の一部がそれぞれ破壊されたものであって、原子力発電所の基準地震動の策定で想定しているような、活断層の全体が一度にエネルギーを放出するような地震が短期間に続けて発生したものではない。実際にも、熊本地震における前震と本震は、九州電力株式会社が川内原子力発電所の基準地震動の策定にあたって想定していた地震よりも規模の小さなものであり、原子力規制委員会は、原子力発電所の基準地震動の策定方法を見直す必要はないとしている。

以上のとおり、熊本地震の事例をもって、本件発電所の地震に対する安全性に問題があるかのように指摘する原告らの主張には理由がない。

（以上について、被告準備書面（17）32～36頁）

また、原告らは、赤松氏が熊本地震の観測記録を補正して検討した地震動を本件発電所の基準地震動と比較した結果を根拠として、上記と同趣旨の主張を行っているところ、これに理由がないことは、被告準備書面（4

3) 317～318 頁で述べたとおりである。

(3) 原告らは、平成 28 年 10 月 21 日に鳥取県中部の地震 (M6.6) が発生し、震度 6 弱、最大 1494 ガルが観測されたことから、「断層の存在が確認されていない地域であっても、震度 6～7 の地震、大飯原発のクリフエッジ 1260 ガルをも上回るような地震動が発生することが証明された」などとして、震度 7 レベルの地震はどこでも起こる可能性がある」と主張する (原告ら第 2 6 準備書面 3～4 頁)。

しかし、前記 (2) と同様に、鳥取県中部の地震の地震動の観測地点と本件発電所敷地では、地震動に影響を与える地域特性が異なるところ、原告らの主張は、それぞれの数値の前提となる諸条件の違いを無視して単純な比較を行うものであり、そのような比較に科学的合理性はない。

(以上について、被告準備書面 (1 7) 44～45 頁)

(4) ア 原告らは、新潟県中越沖地震が、柏崎刈羽原子力発電所の近傍で発生したことについて、「営業中の原子力発電所の構内で想定を遙かに上回る地震動が発生したことについて事前に原因を予測できなかった」、「被告関西電力が、大飯原発の地盤特性を把握していないことは明らかである」などと述べ、柏崎刈羽原子力発電所で「想定外」の地震動 (訴状 36 頁において原告らが指摘する 1699 ガル) が発生したのであるから、本件発電所においても、「事前に予測できない規模の地震動の発生など」の可能性があると主張するが (原告ら第 3 4 準備書面 11～22 頁、同第 3 7 準備書面 1～8 頁)、理由がない。

新潟県中越沖地震において、柏崎刈羽原子力発電所 1 号機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が推定されたのは、同発電所敷地固有の地下の褶曲構造に負うところが大きいとされているところ、前記第 2 - 2 の 1 (3) で述べたとおり、被告は、新規規制基準の要求事項を踏まえて、本件発電所敷地の地盤の詳細な調査

を行い、地層の極端な起伏など、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ている。

イ 原告らは、新潟県中越沖地震の震源が同程度の規模の地震の1.5倍の地震動を発生させる特性を有していたとも指摘するが、被告は、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倍であったとの震源特性に関する知見については、このような現象がこれまで他の地震において一般的に見られたものではないこと、本件発電所敷地周辺では「標準的・平均的な姿」よりも大きくなる地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていないことから、当該知見については、これを基本ケースとする必要はなく、別途不確かさとして考慮するのが適切であると判断し、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。

(以上(4)について、被告準備書面(17)29~30頁、同(22)22~28頁)

また、原告らは、このような本件発電所の地震動策定過程における震源特性の検討に係る主張に関連して、赤松氏の若狭湾及び琵琶湖西岸を震源とする2つの地震に関する記録を比較した検討に基づき、若狭地域の地震には高周波領域が大きくなるなどの特徴があるとする主張も行っているところ、これに理由がないことは、被告準備書面(43)305~311頁で述べたとおりである。

(5) その他、原告らは、地域特性(震源特性、伝播特性及びサイト特性)について縷々主張するが、これらの主張に理由がないことは被告準備書面(43)で述べたとおりである。

## 5 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

### (1) 応答スペクトルに基づく地震動評価

#### ア 松田式

原告らは、松田式について、図表を示した上で、「とんでもなく大きな誤差をかかえていたことがわかる」などと主張する（原告ら第16準備書面19～21頁）。

しかし、前記第2-2の2(2)イ(イ)bで述べたとおり、松田式は一般的に信頼性を有するものである。また、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)の値をもとに改めて検証しており、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。

なお、松田式については、日本列島における地殻内地震の震源断層に対し適用性が高いともされている（丙230、217～219頁、224頁）。以上について、詳細は被告準備書面(7)19～23頁のとおりである。

#### イ 耐専式

原告らは、長沢啓行氏の文献(甲233)を引用して、FO-A～FO-B～熊川断層についても耐専式を適用した上で、倍半分以上の「バラつき」を考慮すれば2400ガル以上になるとし、また、それが原子力安全基盤機構の地震動解析結果とも、過去の地震観測記録等とも一致しており、結局、本件発電所の地震動評価は過小評価であるなどと主張する（原告ら第16準備書面31～32頁）。

しかし、前記第2-2の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」(M8の場合なら25km、M7なら12km等)よりも更に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「極近距離」より著しく短い場合は、耐専式では、等価震源距離が短くなるにつれて過大評価になる傾向があるとされている。

それ故に、長い活断層が敷地近傍に存在するような、地震の規模に対して等価震源距離が著しく短い場合には、地震動評価に耐専式を用いることは適切でない。

被告は、これらのことを踏まえ、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層（長さ 63.4km）による地震（M7.8）の等価震源距離が 11.0km であり、耐専式における「極近距離」に比べても著しく短いことから、耐専式を採用しなかったのである。

なお、甲 233 号証で指摘されている「地震動解析結果」とは、平成 16 年度に出された原子力安全基盤機構の解析結果のことと思われるが、これは、地震動と年超過確率の関係を評価する目的の下、異なる仮想の断層モデルに種々の仮定的条件を与えて解析による計算値を算出し、その結果に考察を加えたものであり、本件発電所の地震動評価とは断層モデルや条件を全く異にしており、その当然の帰結として、同報告書での検討における計算値は本件発電所の地震動評価に適用されるべきものでない。

また、同号証で指摘されている「過去の地震観測記録」とは、平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震のことと思われるが、これもまた本件発電所の地盤状況や F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層（長さ 63.4km）とは全く異なる断層による地震の観測記録であり、本件発電所の地震動評価に適用されるべきものではない。

（以上について、被告準備書面（7）26～28 頁、同（13）110～118 頁）

## (2) 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（地震モーメント ( $M_0$ ) と震源断層面積 ( $S$ ) の関係式)

#### (ア) 式自体の問題

- a 原告らは、島崎氏の見解をもとに、瀨瀨氏や藤原氏の発言、原子力規制委員会における委員らの発言等も引用しつつ、入倉・三宅式は、それ自体として、地震モーメントを他の式（武村式等）に比べて過小に算出する式であると主張する（原告ら第16準備書面29～30頁、同第23準備書面12～17頁、同第43準備書面9～10頁、25～26頁、同第64準備書面19頁）。

しかし、入倉・三宅式等の関係式に入力される断層長さ、震源断層面積は、各関係式の成り立ちに応じたものでなければならないことから、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、当該関係式が過小評価（又は過大評価）をもたらすなどと単純に結論付けることは誤りである。

むしろ、入倉他の論文（丙232の1、丙232の2）等、研究者らによる検証等によって、入倉・三宅式が信頼性を有すること、熊本地震等の日本国内の地震とも整合することが確認されている。

なお、島崎氏自身が、入倉・三宅式自体の問題について、別件訴訟の証人尋問において従前の見解を一転して否定し、自らの見解を実質的に変遷させている（入倉・三宅式自体に問題があるとの見解を否定している）ことを付言しておく。

以上について、詳細は被告準備書面（16）105～108頁、132～134頁、同（25）26頁のとおりである。

- b なお、原告らは、入倉他の論文（丙232の1、丙232の2）について批判するとともに、入倉・三宅式によって算定される地震動が過

小評価になるかの如く縷々主張するが（原告ら第64準備書面2～13頁、同第80準備書面2～6頁、同第98準備書面9～10頁）、これらの主張に理由がないことは被告準備書面（25）9～23頁、同（33）5～12頁、同（40）13～14頁、同（43）318～319頁で述べたとおりである。

#### （イ）事前推定の問題

- a 原告らは、熊本地震や兵庫県南部地震の例や、島崎氏らの見解等について指摘しながら、地震発生前においては、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上で必要となる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などと主張するが（原告ら第23準備書面4～7頁、13～17頁、同第26準備書面2頁、同第34準備書面3～11頁、同第37準備書面6～8頁、同第43準備書面6頁、11～12頁、17～22頁、同第64準備書面2頁）、理由がない。

前記第2-2の1（2）イ（ア）で述べたとおり、本件発電所の敷地周辺地域は、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地域といえる。その上で、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過小とならないよう震源断層面積（断層の長さ×断層の幅）を求めて十分保守的に設定している。

そして、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求める際に、上記で求めた当該震源断層面積を用いて算定していることから、地震モーメントについても保守的な設定となっている。

以上について、詳細は被告準備書面（16）108～117頁、同（17）40～41頁、同（19）11～13頁、同（25）9～10頁のとおりである。

b 原告らは、入倉氏の「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」（甲407、1頁）との発言を引用して、同氏の見解が島崎氏の見解と整合するかのよう主張する（原告ら第23準備書面17頁、同第43準備書面12頁）。

しかし、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ない。原告らは入倉氏の発言を恣意的に引用するにすぎず、入倉氏の発言は、原告らの主張の理由にはならない。

（以上について、被告準備書面（16）117～118頁）

#### （ウ）原子力規制庁試算結果

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否定していないと主張する（原告ら第43準備書面10頁）。

しかし、原子力規制庁の櫻田規制部長（当時）は、「信頼性のそんなに高いものではない。せいぜいレベル感といいますか、どのぐらいの違いがあるのかということ・・・ざっくりとした見方をするというようなことぐらいにしか使えない」、「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。

(以上について、被告準備書面(16)121~125頁)

## イ レシピ

### (ア) 地震モーメント ( $M_0$ ) の算定

- a 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、入倉・三宅式を用いる「(ア)の方法」ではなく、松田式を用いる「(イ)の方法」を用いるべきであると主張するが(原告ら第43準備書面12~13頁)、理由がない。

「(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。

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。

(以上について、被告準備書面(16)118頁)

- b その他、原告らは各種の発言等を指摘して、「(ア)の方法」を用いるべきではない旨主張するが原告ら(第43準備書面12~13頁)、これらの主張に理由がないことは被告準備書面(16)119~121頁で述べたとおりである。

(イ) 地震モーメント ( $M_0$ ) の算定に関するレシピの改定・修正による影響

- a 原告らは、平成28年12月修正版レシピの冒頭部分(丙180、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、更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)と記載されたのは、原子力発電所の基準地震動策定においてレシピが適用されている場面での計算手法や計算結果の吟味・判断が不十分であるとの現状があったからに他ならないなどと主張する(原告ら第43準備書面3~4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、原告らの主張は独自の解釈を述べ

るものに過ぎない。

なお、被告は、平成 28 年 12 月修正版レシピの冒頭部分の追記がなされる前から、本件発電所の基準地震動の策定にあたって、地震モーメント算定の各関係式の成り立ちや適用範囲等を踏まえて評価手法を適切に選択していること、また、評価結果が保守的なものとなるよう、不確かさを十分に考慮して、保守的なパラメータ設定を行い、それにより震源断層モデルを設定していることを付言しておく。

(以上について、被告準備書面(19)5~7頁)

- b 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、従前のレシピでは「過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合」(甲 385、3頁)と記載されていたのが、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」(丙 180、3頁)と修正されたことに関し、「基本的に、地震観測記録から震源断層を設定する場合は(ア)、地震観測記録がなく活断層調査から震源断層を設定する場合は(イ)を用いるというのが本来のレシピの趣旨である」「平成 28 年 12 月修正のレシピでこの点を明確にした」などと主張する(原告ら第 4 3 準備書面 4~7 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ないのであり、原告らの主張が誤りであることは文理上明らかである。

また、内容的にも、従前のレシピと(甲 385)と平成 28 年 12 月修正版レシピ(丙 180)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のであ

り、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。

(以上について、被告準備書面(19)7~8頁)

- c 原告らは、「レシピには従前より、『・・・そうした不確定性を考慮して、複数の特性化震源モデルを想定することが望ましい』(甲385、1~2頁等)という記載があり、この記載と平成28年12月のレシピの修正を踏まえれば、入倉・三宅式を用いる「(ア)の方法」のみでは不十分であり、従前のレシピから「(イ)の方法」をも併用することが求められていたかのように主張する(原告ら第43準備書面4~5頁)。

しかし、「複数の特性化震源モデルを想定することが望ましい」というレシピの記載をもって、なぜ「(ア)の方法」と「(イ)の方法」とを併用することが求められていたことになるのか全く不明である。地震本部の事務局がレシピ修正の一連の議論を踏まえて作成したとみられる修正案には、最終的に採用されるに至った文案が掲載されているところ、この文案は「訂正・微修正あるいは補足」を行うものであり、「内容は改定していない」ものとされており(丙336、1頁、4頁)、原告らの主張は、かかる事実とも整合しない。

むしろ、原告らが指摘する記載については、レシピ1.及び同1.1の記載を踏まえると、断層モデルを設定する場面において、アスペリティや破壊開始点の配置等を複数考慮することを意味するものと考えられる。

そして、被告が、本件発電所の基準地震動の策定にあたって、不確かさを十分に考慮して、保守的なパラメータ設定を行い、それにより震源断層モデルを設定したことは、前記(イ)で述べたとおりである。

(以上について、被告準備書面(19)8~9頁)

- d その他、原告らは各種の発言・資料等を指摘して修正レシピについて縷々主張するが(原告ら第43準備書面4頁、6~7頁、13~16頁、同第64準備書面19~20頁)、これらの主張に理由がないことは被告準備書面(19)9~10頁、同(25)26~29頁で述べたとおりである。

(ウ) 地震モーメント ( $M_0$ ) 以外のパラメータ

その他、原告らは、地震モーメント ( $M_0$ ) 以外のパラメータの設定についても縷々主張するが、いずれについても理由がない。詳細については、被告準備書面(6)10~11頁、同(7)26頁、同(16)136~137頁、同(33)16~18頁のとおりである。

(3) 不確かさの考慮

ア 原告らは、新潟県中越沖地震の震源が同程度の規模の地震の1.5倍の地震動を発生させる特性を有していたことを指摘する(原告ら第34準備書面20頁)。

この点、被告は、新潟県中越沖地震の短周期レベルが壇ほか(2001)で提案されている関係式から求められる平均的な短周期レベルの1.5倍であったとの震源特性に関する知見については、このような現象がこれまで他の地震において一般的に見られたものではないこと、本件発電所敷地周辺では「標準的・平均的な姿」よりも大きくなる地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていないことから、当該知見については、これを基本ケースとする必要はなく、別途不確かさとして考慮するのが適切であると判断し、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。

(以上について、被告準備書面(17)30頁)

イ 原告らは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における不確かさの考慮に関する藤原氏の見解を引用しつつ、FO-A～FO-B～熊川断層を例に挙げて、短周期の地震動レベル、断層傾斜角、すべり角、破壊伝播速度、アスペリティ配置について、基本的に不確かさの重ね合わせがなく、短周期の地震動レベルと破壊伝播速度の不確かさを重ね合わせる場合にも短周期の地震動レベルを1.25倍に切り下げてしまっているなどとして、不確かさの重ね合わせが不十分であると主張するが(原告ら第43準備書面24～25頁)、理由がない。

第2-2の2(4)イ(エ)で述べたとおり、被告は、本件発電所の地震動評価において、適切に不確かさを重ね合わせており、また、長い(長大な)FO-A～FO-B～熊川断層が本件発電所敷地近傍であることも踏まえて更に不確かさを考慮している。なお、被告が本件発電所の基準地震動の年超過確率を参照したところ、本件発電所にこの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ている。このことから、被告による不確かさの考慮は科学的合理性を有しているといえる。詳細については、被告準備書面(16)134～136頁のとおりである。

#### (4) 経験式が有するばらつきと不確かさの考慮との関係

ア 原告らは、本件発電所の地震動評価において、松田式や入倉・三宅式といった経験式が有するばらつきが考慮されていないかのごとく主張するが(原告ら第23準備書面10～12頁、同第43準備書面25頁)、理由がない。

ここで被告が評価に用いる関係式は、過去に発生した多数の地震における観測記録等を統計的に分析するなどして、パラメータ間の関係につ

いて経験的に導かれた式であり、過去の地震における観測記録等の全てになるべく適合するような標準的な関係式として求められたものである。もともと、上記の関係式は、地震という自然現象を対象とするものであり、実際の観測記録等の集積から経験的・帰納的に導かれたものであるという性質上、実際の観測記録と常に完全に一致するわけではなく、ある程度のばらつきを有する。すなわち、ある地点における地震動の大きさは、当該地点の「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性（サイト特性）」に左右されるという地域性が存在しているところ、関係式により求めた地震動と実際の観測記録との間に乖離が生じるのは、そのような観測記録に、「震源特性」、「伝播特性」及び「地盤の増幅特性（サイト特性）」について、他の地域よりも大きくなる、あるいは小さくなるような地域性が存し、これが含まれているからに外ならない。

そのため、被告は、本件発電所の地震動評価において、本件発電所敷地及び敷地周辺の地質・地質構造や地下構造について詳細な調査を行うことで、地震動に影響を与える特性（「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」）を適切に評価し、その上で、評価結果に基づいて保守的に設定したパラメータを関係式に入力することで、更に不確かさを適切に考慮している。以上をもとに、被告は本件発電所について十分に保守的な基準地震動を策定しており、経験式のばらつきに適切に対応していることは明らかである。

（以上について、被告準備書面（16）130～131頁、同（17）37～40頁）

イ 原告らは、「ばらつき」と「不確かさ」は異なる概念であるから、不確かさを考慮したからといって実際の観測記録のばらつきを考慮したことにはならないなどと主張するが（原告ら第80準備書面3頁）、理由がない。

経験式から算出される値からの偏差は、観測値として見ると「ばらつき」であり、他方、基準地震動の策定過程において経験式を用いてパラメータ設定をする際に検討すべきものと考えれば「不確かさ」であるといふことができ、このことは、地震学や地震工学等の専門家であり、新規規制基準の制定内容に影響する議論を行った原子力安全委員会の地震・津波関連指針等検討小委員会の委員であった川瀬博氏、入倉孝次郎氏及び釜江克宏氏が一致して述べているところである（丙 407、5～10 頁、丙 408、1～2 頁、丙 409、2～4 頁）。

そのため、経験式を用いるにあたっては、「不確かさ」を適切に考慮するのが合理的であり、基準地震動策定の実務においては、「ばらつき」は「不確かさ」を考慮することによって解決するという関係にあるものと理解されている。原子力規制委員会も、経験式に対するデータが「ばらつき」を有することを前提に、新規規制基準においては、支配的なパラメータの「不確かさ」を考慮することで保守的な地震動評価を行うべきものとしている（設置許可基準規則解釈別記 2 第 4 条 5 項 2 号⑤、丙 6、128 頁、丙 410）。

このように、経験式に対するデータの「ばらつき」については、「不確かさ」の考慮によって対応するのが基準地震動策定の実務であり、原子力規制委員会の策定した新規規制基準の考え方でもある。

（以上について、被告準備書面（33）6～9 頁）

ウ 原告らは、「不確かさ」と「ばらつき」とを重ねて考慮する必要はないとする被告の主張及び川瀬意見書（丙 407）の内容について、「この点に異論はない」としつつ、基準地震動は「最もありうる地震」ではなく「極めてまれではあるが発生する可能性のある地震」の地震動でなければならないから、被告及び川瀬意見書は「この点を考慮せず、看過しており失当である」などと主張する（原告ら第 98 準備書面 5～6 頁）。

しかし、そもそも、原告らは従前、「不確かさ」と「ばらつき」を異なる概念と捉え、「ばらつき」を「不確かさ」とは別に考慮すべきと主張していたのであり（前記イ）、主張が変遷している。

それを措いても、基準地震動は、「最もありうる地震」ではなく、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として、各種の「不確かさ」を適切に考慮して策定すべきものであるところ、被告は、経験式の特性を踏まえて各種の「不確かさ」を適切に考慮することで、基準地震動を十分保守的に策定しており、これを超える地震動が到来することはまず考えられない。

（以上について、被告準備書面（40）10～11頁）

## 6 「震源を特定せず策定する地震動」について

(1) 原告らは、中央防災会議によれば、M7.3以下の地震はどこでも発生する可能性があるなどと指摘し、少なくともその程度の規模の地震については想定するべきであるなどと主張する（原告ら第2準備書面45頁）。

しかし、そもそも、原告らが指摘するのは、中央防災会議における議論の途中段階のものに過ぎず、最終的な中央防災会議の報告内容ではない。

加えて、前記第2-2の2で述べたとおり、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、本件発電所敷地周辺の地震発生状況や敷地周辺の活断層の分布状況等の地質・地質構造について詳細な調査を実施した上で、検討用地震を選定しており、その結果、敷地近傍（震央距離3km）にFO-A～FO-B～熊川断層という長い活断層（断層の存在が現実には確認されていない区間も含めて63.4km）が存在し、これによる地震（活断層の長さから想定される地震の規模はM7.8）が生じ得るとの前提で「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価している。

したがって、地震規模の大きさから考えて、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と考えられる。

なお、被告が、本件発電所に関して「震源を特定せず策定する地震動」の評価を適切に実施していることは前記第2-2の3で述べたとおりである。

(2) 原告らは、2018年6月18日に発生した大阪北部の地震（以下、「大阪北部地震」という）が、既存の活断層以外の部分が破壊されて震源となった地震であり、活断層の知られていない場所でも内陸地殻内地震が発生するという原告らの指摘を裏付ける結果となった旨主張し、被告が震源を既存の活断層に限定する考えの誤り、すなわち「活断層ドグマ」に捕らわれているなどと主張する（原告ら第58準備書面5～8頁）。

しかし、活断層が知られていない場所でも内陸地殻内地震が発生し得ることは、従前より周知の事実であり、大阪北部地震もその一例に過ぎない。

そのため、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、丙6、128～129頁）。

また、かかる設置許可基準規則解釈を踏まえ、前記第2-2の3(2)のとおり、被告は、「震源を特定せず策定する地震動」として、2000年10月

6日に発生した鳥取県西部地震及び2004年12月14日に発生した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ている（なお、前記第2-2の4（2）のとおり、標準応答スペクトルの導入後も、本件発電所における基準地震動を変更する必要はないことが、原子力規制委員会により確認されている。加えて、被告準備書面（43）315～316頁で述べたとおり、近時においても、標準応答スペクトルを策定した従来研究の対象期間より後の5年間（2018年～2022年）に起きた地震の観測記録から収集・整理された15の地震（大阪北部地震を含む）を対象に標準応答スペクトルの妥当性の検討が行われており、その結果同スペクトルが妥当であると確認された旨が報告されている）。

原告らは、設置許可基準規則解釈の内容や被告の対応等を理解することなく、大阪北部地震によって新たに対応すべき知見が得られたかのように述べ、漫然と自らの主張を繰り返しているだけであり、その主張には理由がない。また、原告らは、赤松氏が大阪北部地震の観測記録をもとにした検討に依拠し、被告の基準地震動が過小である旨主張するが、このような主張に理由がないことは、被告準備書面（43）312～318頁で述べたとおりである。

（以上について、被告準備書面（25）8～9頁、同（43）312～318頁）  
（3）その他、原告らは、「震源を特定せず策定する地震動」について、藤原氏の見解を引用しつつ縷々主張するが、これらの主張に理由がないことは被告準備書面（16）137～139頁で述べたとおりである。

### 第3-1 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。

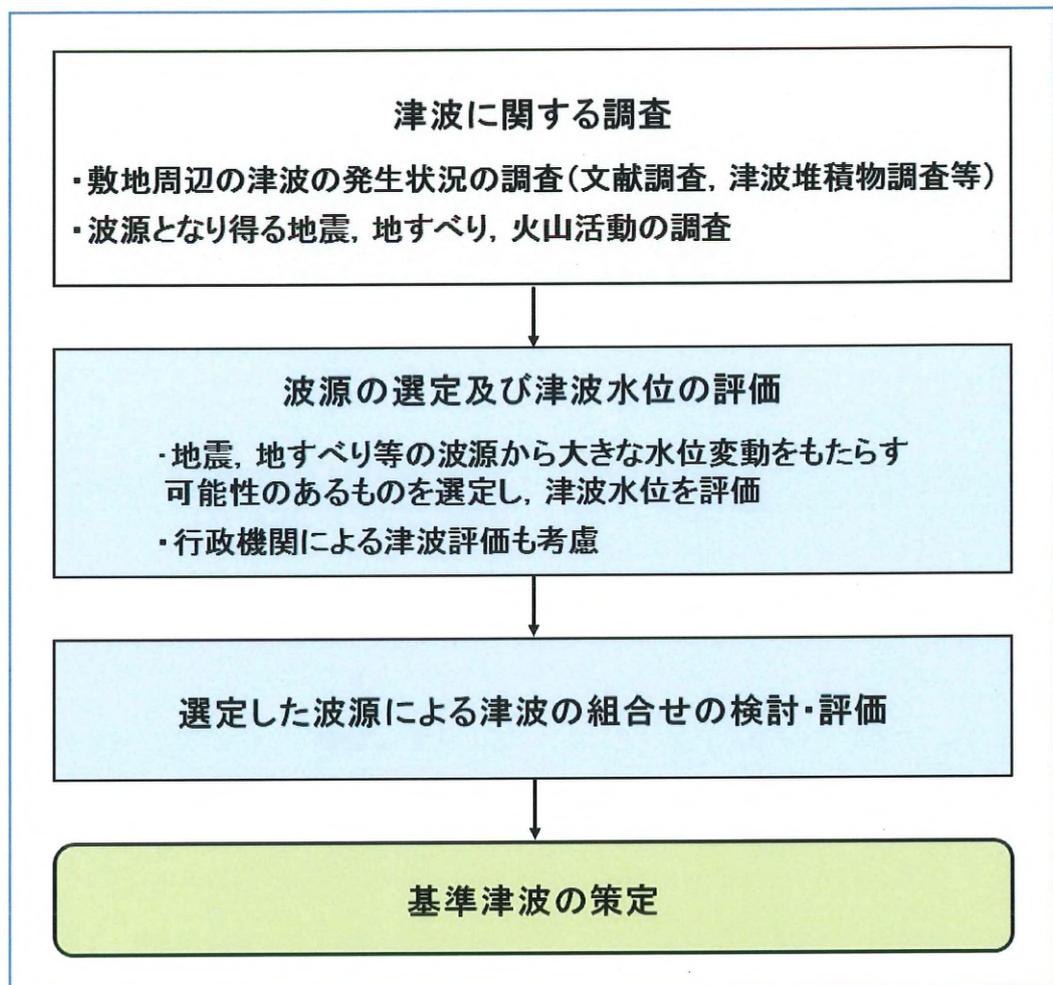
そこで、被告は、津波に対する安全性を確保すべく、新規制基準の要求を踏まえ、既往津波（過去に発生した津波）や波源となり得る海域活断層等を調査の上、不確かさを十分に踏まえて、基準津波を策定した（後記第3-2）。

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（後記第3-3）。

### 第3-2 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

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。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」、後記2）
- ② 前記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」、後記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、前記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」、後記4）
- ④ 前記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」、後記5）

（以上1について、被告準備書面（15）8～10頁）

## 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、丙6、134頁）。

### （2）被告の対応

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、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（現国立研究開発法人）日本原子力研究開発機構と、若狭湾沿岸の三方五湖等<sup>みかたごこ</sup>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（海域活断層）の調査については後記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、後記3（2）イで述べる。

（以上について、被告準備書面（2）10～11頁、同（15）11～13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、被告が波源モデルの設定等に必要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（丙171の2、35～38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、丙6、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、丙6、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、丙6、134頁)。

(以上について、被告準備書面(15)14頁)

## (2) 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2016』(丙222、以下、「津波評価技術」という)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。また、津波水位の算出にあたっては、潮位、地震に伴う発電所敷地地盤の変動量等についても考慮している。

(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（丙220、28頁、被告準備書面（15）16頁）。

なお、被告準備書面（13）51~61頁でも述べたとおり、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ため、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、Mw7.85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 O - A ~ F O - 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、被告準備書面(2)12～17頁、同(15)15～22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。

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)が作成した海底地質図等によると、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。

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、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。

(以上について、被告準備書面(2)17～19頁、同(15)23～25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。

被告は、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<sup>うちとみ</sup>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。

(以上について、被告準備書面(2)19～20頁、同(15)25～27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。

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、<sup>おしまおしま</sup>渡島大島、<sup>うつりょうとう</sup>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<sup>おきどうご</sup>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、火山現象による津波が本件発電所の安全性に影響を及ぼすことはないと評価した。

(以上について、被告準備書面(2)21頁、(15)27～28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

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<sup>わかさかいきゅうれつ</sup>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、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、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、断層長さと同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

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、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策を支援するため、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、前記（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、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）と被告が前記ア及びウ（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、

前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、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、被告準備書面(2)21~24頁、同(15)28~33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、被告が、波源モデルの設定等に必要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(丙171の2、35~38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、丙6、133頁)。

### (2) 被告の対応

被告は、前記(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、前記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い、評価点における津波水位を計算したが、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、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②FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべりについては、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に、それぞれを波源とする津波が本件発電所へ同時に到達して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）ごとに、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西方の地すべり（No.17）において、FO-A～FO-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。そして、地震及び地すべりによる津波について、それぞれ単独で個別に計算した結果を足し合わせることにより水位を算出し（単体組合せ）、各評価点で最も水位の影響が大きい3ケースを抽出した。

(以上について、被告準備書面(2) 25～26頁、同(15) 34～37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、被告が、本件発電所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(丙171の2、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、丙6、133頁)。

そして、策定した基準津波については、対応する超過確率を参照し、策定された津波がどの程度の超過確率に相当するかを把握することとされている(同規則解釈別記3第5条2項9号、丙6、134頁)。

### (2) 被告の対応

被告は、前記(1)の要求事項を踏まえ、前記4(2)で述べた単体組合せによる水位算出結果に基づき抽出した3ケースに対して、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(地震及び地すべり)による津波の同時計算(一体計算)を行った。

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)」を、本件発電所への水位の最も大きくなる波源として選定し、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、基準津波を策定した。

その上で、策定した基準津波についての年超過確率を、「津波審査ガイド」(丙48)を踏まえて算定し、その確率が水位上昇側、水位下降側ともに $10^{-5}$ ～ $10^{-6}$ /年程度となったことを確認した(丙220、174頁)。

(以上について、被告準備書面(15)38～41頁)

### (3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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。また、基準津波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、同委員会によりその内容が確認されている。(丙171の2、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 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 既往最大の津波を考慮すべきとの主張

原告らは、本件発電所に係る津波の想定について、「津波対策については、少なくとも『既往最大』、すなわち、人間が認識できる過去において

(地球の歴史に比較すれば一瞬に過ぎないが) 生じた・・・最大の津波を前提にした対策を採らなければ、十分な安全性を有しないと解すべきである」と述べ、「津波に対する被告関西電力の想定が非常に不適正であり、あまりに過少」とであると主張する(原告ら第2準備書面 32～33 頁、37～39 頁、41～42 頁、48～50 頁)。

しかしながら、被告準備書面(2) 30～32 頁で述べたとおり、津波の波源、海底地形等の地域性の違いを無視して、他地点における過去に生じた津波の記録を前提に津波を想定するのは適当ではない。そして、被告は、前記1ないし6で述べたとおり、本件発電所において、最新の科学的・技術的知見を踏まえつつ、過去の津波の調査を実施した上で、敷地周辺の海域活断層調査、測量調査等の結果も踏まえ、津波の波源、海底地形等を考慮して数値シミュレーションを実施し、適切に基準津波を策定しており、全く異なる条件の他地点における「既往最大」の津波を想定する必要はないのであり、原告らの主張は失当である。

#### イ 伝承を無視しているとの主張

原告らは、「地震・津波に関する意見聴取会」における指摘を挙げる等して、被告が天正地震における津波やその他の津波の伝承記録を無視していると主張する(訴状 36～37 頁、原告ら第2準備書面 28～32 頁、同第14準備書面 45～52 頁)。

しかしながら、被告は、前記2でも述べたとおり、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における過去の津波やその痕跡高等について調査を実施したほか、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(現国立研究開発法人)日本原子力研究開発機構と共に、若狭湾沿岸の三方五湖等における津波堆積物調査を実施し、天正地震における津波やその他の津波

の伝承記録を十分に考慮した上で、本件発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡が認められなかったことを確認しているのであり、原告らの主張は誤りである。

その上で、「地震・津波に関する意見聴取会」における指摘事項に対しても適切に対応した追加調査結果の報告内容も含めて審議され、妥当性が確認されているのであるから、原告らの主張は事実関係を正しく理解せずにするものである。

以上について、詳細は被告準備書面（２）32～34 頁、同（５）19～21 頁のとおりである。

#### ウ 日本海における大規模地震に関する調査検討会に関する主張

原告らは、被告が「日本海における大規模地震に関する調査検討会」（以下、「調査検討会」という）が公表した日本海側の津波高の予測を根拠に、日本海側では巨大地震による大津波を警戒する必要は無いとしているとした上で、日本海側の9つの原発立地点における最大津波高（甲429、3頁、図2）について、「大飯原発が2.8m・・・とされているが・・・福井県の最大津波高は坂井市の7.7m、京都府は伊根町の7.2mであり、原発立地点の津波高の算定が過少ではないかの疑問がある」と主張する（原告ら第47準備書面1～6頁）。

しかしながら、被告は、前記1ないし6で述べるとおり、自ら詳細な調査を行い、不確かさを十分に考慮した上で、本件発電所の基準津波の水位を評価しているのであって、調査検討会の津波水位の評価に基づいて基準津波の水位を評価しているわけではない。ましてや、調査検討会の津波水位の評価を根拠にして「日本海側では巨大地震による大津波を警戒する必要はない」との主張もしておらず、被告の主張を正しく理解しない原告らの主張は失当である。（被告準備書面（18）5～7頁）

エ その他被告の調査・評価の不備を指摘する主張

原告らは、福井県が公表した「福井県における津波シミュレーション結果について」(甲 221)に示されているおおい町の「津波最大浸水深図」(甲 222)によれば、「大飯原子力発電所第3、4号機海水ポンプ室周辺は、部分的に1~2m程度浸水する」として、津波に関する被告の調査・評価が不十分であると主張する(原告ら第14準備書面56~58頁)。

しかしながら、原告らが浸水するとの主張の根拠とする「津波最大浸水深図」は、甲221号証にも明記されているように、避難場所や避難経路などを記載したハザードマップの作成や防災訓練等、市町が津波対策を実施する際に必要な基礎的資料として提供されたものであり(甲221、「1趣旨」)、本件発電所のどの部分がどれだけ浸水するのかの具体的な検討を目的としたものではない。そして、甲221号証の資料4に示されている「津波高図」(丙53)によると、本件発電所取水口付近の津波高は2~3mと読み取れるのに対して、被告は、本件発電所海水ポンプ室周辺地盤の敷地標高をT.P.+5.0mからT.P.+8.0mにかさ上げするとともに、同海水ポンプ室前面にはT.P.+8.0mの防護壁を設置しているため(丙4、22頁、丙545、「大飯発電所の安全対策 津波への備え」)、同海水ポンプ室を設置する敷地が浸水することはない。なお、甲221号証の資料1「波源・市町別 沿岸部までの津波高一覧」(丙54)によれば、おおい町全体の最大津波高は大島付近で5.01mとされているところ、被告は本件発電所海水ポンプ室前面での基準津波をT.P.+5.9mと評価していることから、仮にこの最大津波高を考慮しても、基準津波を下回り、同海水ポンプ室の敷地は浸水しないことは明らかであり、原告らの主張は誤りである。(被告準備書面(5)22~23頁)

## (2) 波源の選定及び津波水位の評価

### ア 波源の選定について

#### (ア) 若狭海丘列付近断層

原告らは、若狭湾の北～北北西の沖合の隠岐トラフ南東縁には全長 80km の北西－南東走向の逆断層群があり、この部分で地震が発生すると、想定地震規模を大きく見積もれば広域に少なくとも 4m を超える津波が押し寄せることが、既に予想されているとして、被告が想定している津波の規模は、本件発電所では 1.86m にすぎず、一般的な予想に反する上に、津波が岬の先端部で高くなるおそれが高いという性質をも無視したものであって、著しく低いと主張する。

しかしながら、前記 3 (2) アで述べたとおり、原告らの指摘する領域の断層については、若狭海丘列付近断層の波源モデルの検討にあたって、地質調査所等による海上音波探査の記録の解析・評価を行った結果によって、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）、「全長 80km」の一連の断層であるとは認められなかった。それにもかかわらず、被告は、より安全側に立って評価するため、本件発電所において、福井県及び検討会が想定した波源モデルの影響を検討することとし、原告らの指摘する領域で、原告らの主張する断層長さ（80km）を超える若狭海丘列付近断層として、福井県モデルの断層長さ 90km、検討会モデルの断層長さ 87km を検討対象とした上で、基準津波を策定しているのであり、原告らの主張は失当である。

（以上について、被告準備書面（2）34～36 頁）

#### (イ) 万寿津波に関する主張

原告らは、1026 年に島根県沖で発生したという「万寿津波」なるも

のを取り上げて、「竹本論文では、万寿津波の検討を行い・・・島根沖の大規模海底斜面崩壊を想定することにより、地上に到達した津波高の伝承を含めて矛盾なく説明できる可能性が見いだされた」として、「島根沖の堆積性斜面崩壊により益田地方を20～25mの津波が襲った可能性が否定できない」と主張し、また、「岡村によれば、堆積性斜面の崩壊が発生している場所として、島根沖の外、若狭湾沖が指摘されている。万寿津波の例が堆積性斜面の大規模崩壊で説明できる場合、若狭湾沖の堆積性斜面の崩壊についても再考が必要となるのは当然である」などと述べて、若狭湾沖において、万寿津波と同規模の「堆積性斜面の崩壊」が起こり、同様の高さの津波が本件発電所に到来する可能性があるとして述べて、本件発電所の津波の評価が不十分であると主張する（原告ら第47準備書面25～26頁、同第14準備書面40～42頁）。

しかしながら、原告らが主張の拠り所としている原告竹本氏が述べる、島根県沖の海底地すべり（海底堆積性斜面の崩壊）によって、万寿津波が発生し、かつ益田地方に高さ20～25mの高さの津波が襲ったとする内容は、原告竹本氏自身が「まだ定説がなく、なかなか難しい問題である。本稿では、一つの可能性として・・・海底の堆積性斜面崩壊による津波の可能性を検討した」と述べているとおり（甲429号証、12頁）、確たる根拠が存在する科学的知見とはいえない。それを措いても、津波の態様は、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、地域によって異なる諸条件の影響を受けるものであるところ、島根県沖と若狭湾沖では、波源となり得る海底地すべりの位置・規模はもとより、津波の伝播経路にあたる海域の海底地形・海岸線の地形等も異なっているのであり、原告らの主張は、若狭湾沿岸に位置する本件発電所における具体的危険を摘示するものではなく、理由がない。詳細は被告準備書面（5）15～17頁、

同（18）10～13頁のとおりである。

#### （ウ）山田断層に関する主張

原告らは、甲214号証を踏まえ、山田断層を検討対象としていない被告の津波評価には瑕疵があると主張する（原告ら第14準備書面42～44頁）。

しかしながら、山田断層は、ほぼ全長が陸上部に位置し、横ずれを主体とするため、大きな津波を発生させる断層とは考えられておらず、仮に原告らが主張するように同断層の活動により宮津湾の海面変動を引き起こす可能性があるとしても、本件発電所の安全性に影響を及ぼすような水位変動をもたらすことはない。現に、原告ら第14準備書面35頁、40頁で引用する「日本海における大規模地震に関する調査検討会」及び同56頁で引用する「福井県における津波シミュレーション結果について」においても、山田断層は津波評価の対象断層とされていない。また、被告の津波評価においては、本件発電所への影響が大きい断層として、本件発電所からより近く、断層長さも長いF O - A ～ F O - B ～熊川断層を選定し、水位変動の影響を適切に考慮しているのであるから、山田断層の選定の有無にかかわらず、被告の津波評価に瑕疵があるということにはならない。（被告準備書面（5）17頁）

#### （エ）火山現象に関する主張

原告らは、日本海側で発生した最大の津波として、1641年瀬島大島（1741年渡島大島の誤りと思われる）の噴火による寛保津波を挙げるなどして、火山現象によっても津波が発生することを主張するが（原告ら第47準備書面8頁）、被告は、被告準備書面（15）11～12頁、27～28頁で述べたとおり、本件発電所の津波の評価にあたり、原告ら

の指摘する火山現象による津波も考慮した上で基準津波を策定しており、原告らの主張には理由がない（被告準備書面（18）9～10頁）。

（オ）FO-A～FO-B～熊川断層との連動に関する主張

原告らは、「FO-A～FO-B～熊川断層が連動して動くような場合」について、被告が、①「地すべり地域」の「No.17及びNo.18地点が同時に、さらにはもっと広い範囲が同時に地震動の揺れで斜面崩壊する可能性があるにもかかわらず、それによる水位変動を考慮していない、②「共役関係をなすFO-C断層などの短い断層帯も副次的に動く可能性」があるにもかかわらず、それによる水位変動を考慮していないとして、被告の津波評価には瑕疵があると主張する（原告ら第14準備書面44～45頁）。

しかしながら、①については、被告準備書面（2）19～20頁で述べたとおり、被告は、独立行政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、原告らが指摘するNo.17及びNo.18を含め、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抽出しているところ、抽出した地すべり地形は、それぞれが近接するものであっても連続しない単独の地すべり地形であることを確認している。また、抽出にあたっては、詳細な現地調査も実施の上、考えうる最大範囲・規模のものを抽出することで、保守的な評価を実施している。

また、②については、FO-C断層については、海域活断層調査の結果、長さ約2.5kmの短い断層と評価しており（丙50、178～181頁）、走向と広域応力場から横ずれを主体とすると考えられるため、そもそも大きな水位変動をもたらすことはない。それを措いても、前記3（2）アで述べたとおり、被告は、断層の存在が確認されていない区

間（約 15km）を含めて、F O - A ~ F O - B 断層（約 35km）と熊川断層（約 14km）との連動（3 連動）を考慮して、津波評価上の断層長さを 64km とすることで、十分に安全側の評価を行っていることに加え、被告準備書面（2）26～28 頁において述べたとおり、基準津波の策定にあたっては、最終的に、F O - A ~ F O - B 断層～熊川断層（3 連動）の評価結果を大きく上回る長さ 90km の「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）」の組合せを選定していることから、原告らのいうように仮に F O - C 断層が副次的に動いたとしても、本件発電所の津波評価に影響することはない。

（以上について、被告準備書面（5）18～19 頁）

## イ 津波水位の評価について

### （ア）津波予測の精度に関する主張

原告らは、①平成 9 年に公表された「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」（以下、「4 省庁報告書」という）及び「地域防災計画における津波防災対策の手引き」（以下、「7 省庁手引き」という）を引合いに出し、その作成に関与した首藤伸夫教授及び阿部勝征教授が、同報告書の精度は倍半分と発言していたことや、②原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構が立ち上げた「溢水勉強会」の配布資料であると原告らが述べる資料（甲 207）、③政府事故調査委員によるヒアリング結果（甲 208、甲 209）に、『津波評価技術』作成に関与した関係者が「補正係数の案として『1.5』、及び『従来の土木構造物並び』で『3.0』を指摘」し、また「被告国の規制担当者」も「津波高の予測精度は『倍半分』、すなわち 2 倍の誤差があるとして認識していること、④気象庁が「津波予測の精度は『倍半分』すなわち予測値の 2 倍程度を考慮すべきとの見解を示している」ことを根拠に、津波高を「保守的」

に判断するには、『津波評価技術』によって得た津波高の「2.0」倍を考慮しなくてはならないと主張する（原告ら第14準備書面18～24頁、53～55頁、58頁）。

しかしながら、①は、4省庁報告書や7省庁手引きと『津波評価技術』との間における、作成目的・津波想定における不確かさの考慮方法等の差異をおよそ無視した主張であり、④も同様に、気象庁が発表している「予想される津波の高さ」は、原告らが引用している同庁ホームページ（甲210）にも記載されているとおり、「津波予報区における平均的な値」であって、気象庁の津波予測と被告の津波評価を同列に扱うことは不適切といわざるを得ない。

また、②については、原告らが「溢水勉強会」の配布資料であると述べる甲207号証は、原告らも認めるとおり署名もなく、誰がどのような目的で作成したのかも、実際に配布されたのかも不明なのであって、当該資料を根拠に、原子力安全・保安院が裕度を1.5倍にするよう指示したなどと結論付ける原告らの主張は、根拠を欠くものである。

そして、③については、原告らが引用する「1.5」という数値自体が明確な科学的合理的根拠をもつ趣旨で発言されたものではないことは引用元である甲208号証3頁の記載から明らかであり、「従来の土木構造物並びで3」という発言についても、本件発電所の基準津波のように十分に不確かさが考慮されているものもあれば、一般の土木構造物の設計に用いる数値のように、不確かさが考慮されていないため「補正係数」が必要なものもあり、両者はそもそも不確かさの考慮の考え方が全く異なるのであるから、これらを単純に比較することはできない。加えて、甲209号証2頁には「倍又は半分」という発言があったとの記載はあるものの、何が「倍又は半分」かは判然とせず、かえって同3頁には「津波評価技術ではかなり厳しく見積もっているという印象は持

っていた」との発言も記載されており、『津波評価技術』の保守性を評価する発言もみられるのであり、原告らの上記主張はいずれも、具体的な根拠を欠いた主張であり失当である。

そして、被告は基準津波の策定にあたり、精度が高く不確かさも十分考慮された『津波評価技術』を用いていることに加え、安全側に立った波源モデルを設定することにより、十分に保守的に評価しているのであるから、『津波評価技術』によって得た津波高の「2.0」倍を想定すべきとの主張は何ら理由がない。

以上について、詳細は被告準備書面（5）4～11頁のとおりである。

#### （イ）津波高さの簡易予測式に関する主張

原告らは、被告が用いている阿部（1989）の予測式は、「実測値とは乖離がある」こと、「津波の平均値を求めるもの」であること、更に「海底地形や海岸地形、地震のメカニズムなどの重要な要素を捨象したもの」で、地震による想定津波高さの算定に用いることが問題であると主張する（原告ら第14準備書面 36～39頁、同第31準備書面 2～4頁）。

しかしながら、原告らが指摘する阿部（1989）による予測式は、津波を発生させる地震の規模と津波の伝播距離により推定津波高さを概算する簡易予測式であって、詳細計算モデルによる数値シミュレーションを実施する評価対象波源を抽出するために用いているものに過ぎない。そして、被告は、阿部（1989）による予測式を用いて評価対象波源を抽出した上で、詳細な計算モデルによる数値シミュレーションを実施しているのであるから、阿部（1989）による予測式だけをもって被告が津波評価を実施しているかのようにいう原告らの主張は、全く事実を理解しないものであり、失当である。詳細は被告準備書面

(5) 14～15 頁、同 (1 5) 17 頁のとおりである。

#### (ウ) 武村式に関する主張

原告らは、島崎邦彦氏（以下、「島崎氏」という）の講演（甲 404、甲 430）によれば、調査検討会の見解は、能登半島以西で地震規模が従来の手法に比べても、過小評価のおそれがあり、その原因が、津波を引き起こす海域活断層の大きさを推定するのに、武村式を使わずに、入倉・三宅式を用いていることにあるとして、本件発電所の津波の評価においても同様の問題があるかのように主張する（原告ら第 4 7 準備書面 6～7 頁）。

しかしながら、被告は本件発電所の津波の評価にあたっては、入倉・三宅式ではなく、武村式を用いており、原告らの指摘はあたらない。

また、原告らは、「同じ想定地震の地震モーメントを求めるのに、津波高の算定では武村式、基準地震動の予測には入倉・三宅式が使用されている。このこと自体が矛盾である」とも主張するが（原告ら第 3 1 準備書面 2 頁、同第 6 4 準備書面 15～16 頁）、原告らは、基準地震動と津波評価の特性の違いや、各関係式が有する特性を踏まえることなく、単純に一方で用いている関係式を他方でも用いるべきとの主張をしているに過ぎず、かような原告らの主張には何らの科学的合理性もない。

（以上について被告準備書面（1 7）45～46 頁、同（1 8）8 頁）

#### (エ) 津波地震に関する主張

原告らは、「津波地震とは、断層地震のマグニチュードが小さい割には矢鱈と大きな津波を発生する地震である」とした上で、日本海側で、

地震のマグニチュードに比べて大きな津波があった例として、1983 年日本海中部地震、1993 年北海道南西沖地震を挙げて、被告の津波に対する評価に不十分なところがあるかのように主張する（原告ら第 4 7 準備書面 7～8 頁）。また、松浦律子氏が作成した「日本海沿岸での過去の津波災害」でも、「同じ地震規模ならば太平洋側より日本海側のほうが津波が大きいと指摘している」などと主張する（原告ら第 4 7 準備書面 5 頁）。

しかしながら、被告は、被告準備書面（15）9～10 頁で述べたとおり、基準津波の策定にあたり用いている数値シミュレーションについて、解析モデル及び計算方法の妥当性を検証しているところ、その検証において、原告らが指摘する 1983 年日本海中部地震及び 1993 年北海道南西沖地震による日本海側の津波を対象にして数値シミュレーションを実施し、その結果と本件発電所敷地周辺の多数の痕跡高とを比較して、その再現性が良好であることを確認している（丙 220、7～10 頁）のであり、本件発電所の津波に対する被告の評価に不十分なところがあるかのように述べる原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（18）8～9 頁のとおりである。

### （3）津波の組合せの検討・評価について

原告らは、「万寿津波」を根拠に、「大地震が起こりにくい場所でも、大規模な斜面崩壊が起こり津波を発生させる」可能性があり、その例として「若狭湾沖」が指摘されていると述べ、被告が想定する隠岐トラフ付近の海底地すべり地形について、3 つのエリアが同時に動くと「10m を超える最大水位上昇が予想される」ことから、これらが「同時に地すべりを起こした場合の試算」が必要であると主張する（原告ら第 1 4 準備書面 40～42 頁）。

しかしながら、被告は、隠岐トラフ付近において旧地質調査所が実施し

た海底音波探査の記録を用いて海底地すべり地形の有無を詳細に確認した上で、海底地すべり地形を抽出しているが、それらはそれぞれが近接するものであっても連続しない単独の地すべり地形であることを確認している。また、複数回ですべる可能性のあるものも1回ですべると想定するなど、考える最大範囲・規模のものを抽出することで、保守的な評価を実施している（丙 220、62 頁）。

したがって、これらの複数の地すべり地形が同時に地すべりを起こし、更にそれらによる津波と地震による津波が重なることで大きな水位変動をもたらすなどといった可能性は極めて低いのであるから、3つのエリアが同時に地すべりを起こした場合を試算すべきとの原告らの主張は科学的合理性を欠く。

（以上について、被告準備書面（5）16～17頁）

#### （4）基準津波の策定について

原告らは、本件発電所の津波水位に関して、単体組合せの計算結果ではなく、水位変動量の小さい一体計算の結果が基準津波として採用されているところ、そのような「津波水位を低く見積もる数値操作」は、『津波評価技術』でも津波審査ガイドでも予定されておらず、一体計算は不合理であると主張する（原告ら第14準備書面31頁）。

しかしながら、単体組合せによる計算と一体計算の水位変動量が異なるのは、単体組合せでは、地震と地すべりの2つの波源について別々の解析モデルを用いた数値シミュレーションで計算した波形を単純に足し合わせているのに対して、一体計算では、2つの波源を1つの解析モデルを用いて同時に数値シミュレーションで計算することで、2つの波源からの伝播過程における波形の重なり合いを考慮しているためである。しかも、一体計算の水位変動量は、単体組合せによる計算の水位変動量を常に下回るわけでは

なく、上回る場合もある。このように、一体計算による津波水位の方がより実現象に近く、精度が高いのであり、また単体組合せによる計算結果を常に下回るわけでもないから、被告が一体計算による津波水位を基準津波としていることは何ら不合理ではない。

また、被告は、安全上重要な設備の津波に対する安全性を評価する際の入力津波の設定にあたっては、第3-3の2(2)で後述するとおり、一体計算のみならず、単体組合せによる津波水位を含む評価結果の中から、評価点ごとに水位変動量が最も大きくなるものを選定するなど、より安全側に立って評価結果を選定した上で、津波発生時の潮位として考えられる朔望平均潮位のばらつき等を考慮しており、被告が、このようにして設定した入力津波水位は、原告らが「合理的」と述べる単体組合せによる最大評価を更に上回るものとなっている(丙49、44頁)。

よって、原告らの上記主張は、本件発電所におけるこのような津波に対する安全性の検討過程及びその結果をおよそ理解しない的外れなものに過ぎない。

以上について、詳細は被告準備書面(5)11~13頁のとおりである。

### 第3-3 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

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(丙224、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。

(以上について、被告準備書面(15)41～43頁)

## 2 入力津波の設定

### (1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、施設の津波に対する設計を行うにあたっては、津波の伝播特性、浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して基準津波をもとに、入力津波を設定することを求めている(同規則解釈別記3第5条3項5号、丙6、136～137頁)。

### (2) 被告の対応

前記(1)の要求事項を踏まえ、被告は、基準津波の検討における単体組合せによる津波水位と一体計算による津波水位を比較し、水位変動量が最も大きくなる評価結果を選定するなど、より安全側に立って、施設評価点毎に水位変動量が最も大きくなる津波評価結果を選定した。その上で、津波発生時の潮位として考えられる朔望平均潮位のばらつき等を考慮して、評価対象とする各施設に対して入力津波を設定した(被告準備書面(15)43～44頁、丙224、29～63頁)。

### (3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、被告の入力津波の設定について、被告が、各施設、

設備等の設置位置において、海水面からの水位変動量を時刻歴波形で設定すること等としていることから、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（丙171の2、43～44頁）。

### 3 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。そして、遡上波の到達を防止するにあたっては、耐震重要度分類Sクラスの設備が設置された敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、地震による広域的な隆起・沈降等を考慮して、遡上波が津波防護施設等を回り込むことを含め敷地への遡上の可能性を検討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、丙6、134～135頁）。

また、海と直接連絡している取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路を特定し、浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止することを求めている（同号③、丙6、134～135頁）。

#### (2) 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、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（丙224、72～77頁）。

また、被告は、取水系については、入力津波高さが点検用トンネルの高さを上回るためコンクリートを充填し閉鎖するなどの浸水対策を施し、放水系については放水ピット周辺地盤高さが、屋外排水路については集水枡の高さが、各々入力津波水位を上回っていることを確認しており、海と直接連絡している取水路、放水路等の経路から敷地に津波が流入しないことを確認した（丙224、78～99頁）。

（以上について、被告準備書面（15）45～52頁）

### （3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、被告が、遡上波の地上部からの到達、流入の防止については、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海水ポンプ室の前面及び周囲に津波防護施設を設置することとしていること、また、取水路、放水路等の経路からの流入防止については、これらの経路から津波の流入する可能性を網羅的に検討して流入経路を特定した上で、浸水防止設備を設置することにより津波の流入を防止すること等から、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（丙171の2、45～47頁）。

## 4 漏水による影響防止

### （1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止することを求めている（同規則解釈別記3第5条3項2号、丙6、135頁）。

## （2）被告の対応

前記3（2）で述べたとおり、安全上重要な設備が設置された敷地に津波が到達、流入することはないが、その場合であっても、取水・放水設備の構造上の特徴等により、津波による海水面の上昇によって漏水が発生することが考えられることから、被告は、取水・放水設備のうち、床面高さが入力津波水位より低い海水取水設備である海水ポンプエリア内に止水壁を設置し、同エリア床面開口部については浸水対策を実施して、安全上重要な設備である海水ポンプが機能を保持できることを確認した（被告準備書面（15）53頁、丙224、100～106頁）。

## （3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、被告が、漏水による影響防止について、海水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定した上で、浸水防止設備を設置し浸水範囲を限定することとしていることから、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（丙171の2、47～48頁）。

# 5 津波による影響からの隔離

## （1）設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、耐震重要度分類Sクラスの設備を津波による影響から隔離するため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び

貫通口等) を特定し、それらに対して浸水対策を施すことを求めている  
(同規則解釈別記 3 第 5 条 3 項 3 号、丙 6、135 頁)。

## (2) 被告の対応

被告は、まず、安全上重要な設備が設置された敷地を、浸水防護重点化範囲として明確化した。

そして、前記 3 (2) 及び 4 (2) で述べたとおり、津波が浸水防護重点化範囲に到達、流入することは考えられないものの、地震により、同範囲に隣接するタービン建屋内で循環水管等の設備が破損した事態を想定し、破損箇所からの津波による流入量や破損した設備に内包される水量がタービン建屋内に滞留すること等を考慮した水位評価を行った結果、その最高水位においてもタービン建屋外部へ流出することはなく、また、その最高水位よりも隣接する同範囲 (制御建屋) との間の浸水口 (扉、開口部、貫通部等) の方が高い位置にあることから、同範囲に浸水しないことを確認した (丙 224、107～125 頁)。

その上で、津波に対する信頼性向上の観点から、浸水防護重点化範囲とタービン建屋との連絡通路に水密扉を設置する、同範囲における貫通部に水密シール材を施工するなどの浸水対策を施した (丙 224、121 頁)。

(以上について、被告準備書面 (15) 54～57 頁、丙 224、107～125 頁)

## (3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、被告が、津波による影響からの隔離について、本件発電所の施設の配置、基準津波の特性に応じて、浸水の可能性のある津波の流入や溢水を保守的に評価して隔離をすることとしていることから、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 (丙 171 の 2、49～51 頁)。

## 6 水位変動に伴う取水性の低下による影響防止

### (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、丙6、135～136頁）。

### (2) 被告の対応

本件発電所では、海水ポンプ室前面における下降側の入力津波高さ（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、被告は、海水ポンプ室前の海底（岩盤）に貯水堰を設置し、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（丙224、126～130頁）。

（以上について、被告準備書面（15）58～59頁）

### (3) 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、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（丙171の2、51～52頁）。

## 7 重大事故等対処施設に対する安全性の確認

### (1) 設置許可基準規則等

設置許可基準規則は、重大事故等対処施設は、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ものであることを求めている（同規則 40 条、丙 6、84 頁）。その適用にあたっては、基準津波に対する設計基準対象施設の設計に係る要求事項を定めた設置許可基準規則解釈別記 3 に準ずるものとされている（同規則解釈 40 条 1 項、丙 6、84 頁）。

また、可搬型重大事故等対処設備は、津波による影響等を考慮した保管場所に保管することが求められている（同規則 43 条 3 項 5 号、丙 6、91 頁）。

## （2）被告の対応

重大事故等対処施設（緊急時対策所及び空冷式非常用発電装置並びに屋外に設置された可搬型重大事故等対処設備を除く）は、安全上重要な設備と同じ敷地にあり、前記 3～6 で述べた安全上重要な設備と同様に、津波による影響は受けない。

また、緊急時対策所及び空冷式非常用発電装置、並びに屋外に設置された可搬型重大事故等対処設備（大容量ポンプ、送水車等）については、いずれも津波の影響を受けない位置にあることから基準津波による遡上波がこれらの区画に到達、流入することはなく、漏水による影響を受けることもない。そして、津波による影響からの隔離については、これらの設備を、屋外の高台に設置するなどしていることから、津波による溢水の影響を受けることはない。さらに、水位変動に伴う取水性の低下による影響については、重大事故等の際に使用する大容量ポンプ及び送水車は投込み式（取水ホース等を海に投げ込むもの）であり、水位変動により取水性に影響が生じることはない。（丙 225、40-1～40-34 頁）

（以上について、被告準備書面（15）60～61 頁）

## （3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、重大事故等対処施設について、設計基準対象施設

に準じた耐津波設計とすること等により、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれはなく、また、可搬型重大事故等対処設備の設備共通の設計方針は適切で、設置許可基準規則に適合していることを確認した（丙171の2、256頁、261頁）。

## 8 小括

以上で述べたほか、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（丙171の2、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。

## 9 原告らの主張に対する反論

原告らは、津波の敷地への到達、流入防止に関する被告の対応に関連して、津波によって押し流された船舶等の大型の重量物が本件発電所の建屋扉に衝突すれば、扉が変形し、浸水防止措置は役に立たないと主張するが（訴状 37 頁）、そもそも津波が地上部から原子炉周辺建屋等が設置等された敷地内に到達することはないのであるから、津波によって船舶等が建屋扉に衝突することはない。原告らの上記主張には理由がない。また、原告らのその余の主張についても、本件発電所における具体的危険を摘示するものではなく、理由がない（被告準備書面（15）46頁）。

### 第3-4 原子炉設置変更許可後における安全性の確認

被告は、既に新規制基準への適合性が確認された後も、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に加えて、特定重大事故等対処施設についても、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（特定重大事故等対処施設について同解釈第40条に基づく準用）の規定に適合していることを確認した（丙171の2、45～58頁、256頁、丙546、「関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）の核原料物質及び原子炉の規制に関する法律に規定する許可の基準への適合について」、27～28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。

#### 第4 本件発電所の火山活動に対する安全性について

##### 1 はじめに

被告は、原子力規制委員会から、平成29年5月24日に本件発電所について、新規制基準適合性に係る原子炉設置変更許可（以下、「本件既許可」という）を受けた（これに伴い、本件既許可の後段規制である、設計及び工事計画の認可並びに保安規定変更認可を受けた）。

その後、本件発電所における<sup>だいせんなまたけ</sup>大山生竹テフラ（DNP）の噴出規模の想定を変更して降下火砕物の層厚評価を見直し、令和元年9月26日に原子力規制委員会に対して、原子炉設置変更許可申請を行い、令和3年5月19日に原子炉設置変更許可（以下、「本件設置変更許可」という）を受けた。

そして、これに伴い、本件設置変更許可の後段規制である、設計及び工事計画認可、設計及び工事計画の変更認可（以下、あわせて「本件設工認」という）並びに保安規定変更認可（以下、「本件保安規定変更認可」という）を受けた。

以下では、本件既許可（後記2）、本件設置変更許可（後記3）、本件設工認（後記4）、及び本件保安規定変更認可（後記5）について述べた上で、原告らの主張に対して反論する（後記6）。

## 2 本件既許可

### (1) 新規制基準の要求事項等

#### ア 設置許可基準規則及び同規則解釈の内容

設置許可基準規則は、想定される自然現象が発生した場合においても、原子力発電所の安全施設（設置許可基準規則 2 条 2 項 8 号、丙 6、4 頁）が、安全機能を損なわないことを求めており（同規則 6 条 1 項、丙 6、13 頁）、この「想定される自然現象」の 1 つとして、「火山の影響」が挙げられている（同規則解釈 6 条 2 項、丙 6、13 頁）。

そして、原子力規制委員会は、原子力発電所への火山影響を適切に評価するため、国際原子力機関（IAEA）の安全指針「Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations」（No. SSG-21）、旧社団法人日本電気協会の「原子力発電所火山影響評価技術指針」（JEAG4625-2009）等の文献や専門家からのヒアリング結果をもとに、最新の科学的知見を集約し、火山影響評価方法の一例として取りまとめた「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（以下、「火山ガイド」という）を定めている（丙 321、327 頁、甲 483、丙 223、丙 329<sup>7</sup>、1 頁）。

#### イ 火山ガイドの内容

##### (ア) 火山影響評価の概要

火山ガイドでは、火山影響評価として、図表 3（丙 329、24 頁）のとおりに、「立地評価」（図表 3 の上段）及び「影響評価」（図表 3 の下段）の 2 段階で行うこととされている（火山ガイド 2、丙 329、5 頁）。

「立地評価」とは、評価対象場所周辺の火山事象の影響を考慮して

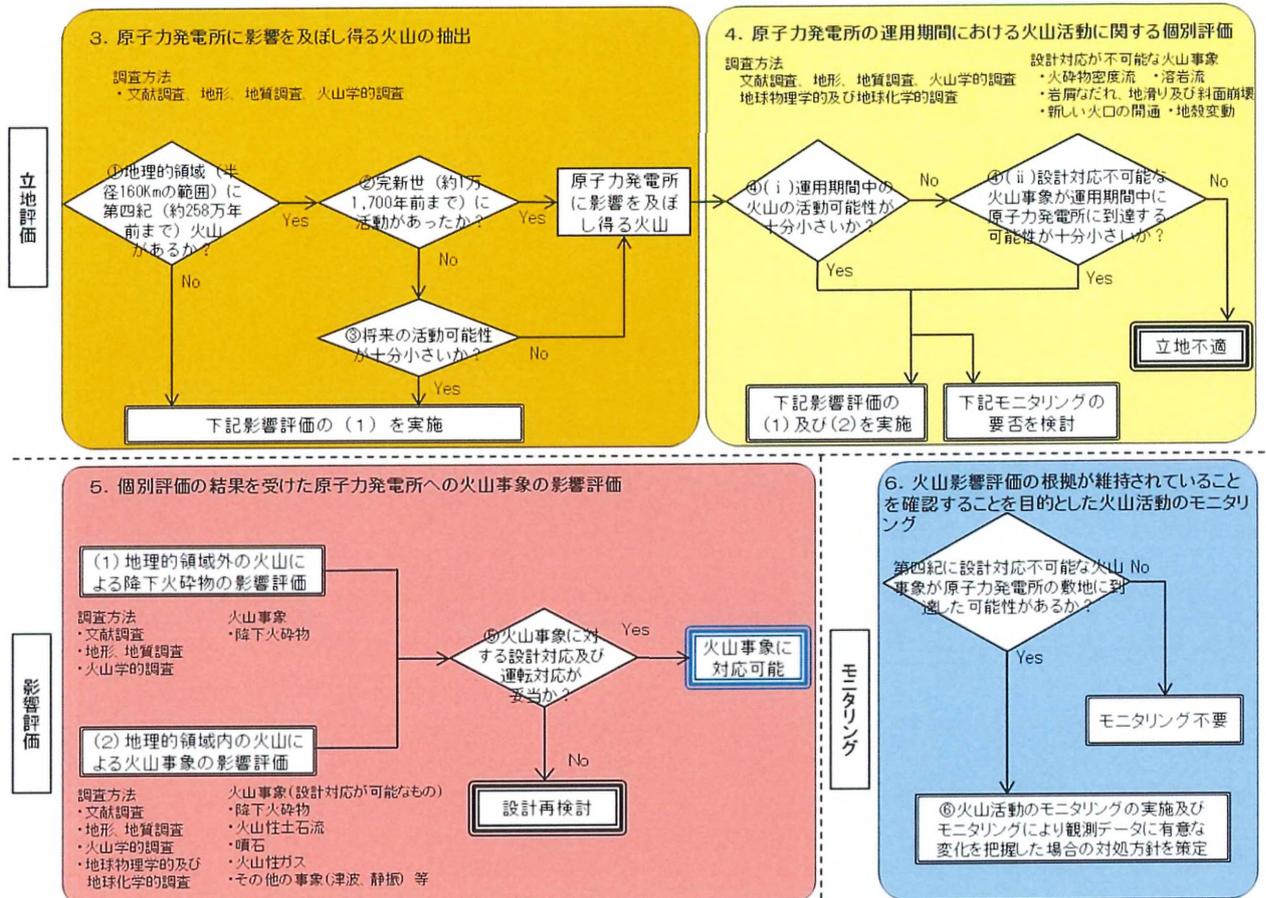
---

<sup>7</sup> 甲 483 を改訂したものが丙 223 であり、丙 223 を更に改訂したものが丙 329 である。以下、丙 329 のみ引用する。

原子力発電所を建設するサイト（敷地）としての適性を評価することをいい、主として、火山活動の将来の活動可能性を検討しながら、設計対応不可能な火山事象の当該サイトへの到達可能性を評価するものである。

「影響評価」とは、立地評価の結果、立地が不適とされないサイトにおいて、原子力発電所の運用期間中に生じ得る火山事象に対し、その影響を評価することをいい、具体的には、設計対応可能な火山事象の影響を評価し、これに対する設計方針について評価を行うものである。

（以上について、丙 321、331～332 頁）



(丙 329、24 頁より)

図表 3 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の基本フロー

(イ) 立地評価

a 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出（図表 3 の橙色部分）

立地評価では、まず、原子力発電所の地理的領域（原子力発電所から半径 160km の範囲）において、第四紀（約 258 万年前から現在まで）に活動した火山（第四紀火山）<sup>8</sup>を対象に、文献調査、地形・地質調査及び火山学的調査を行い、火山の活動履歴、噴火規模及びその影響範囲等を把握することにより、将来の火山活動の可能性を評

<sup>8</sup> 第四紀以前に火山活動があった火山で、第四紀の活動が認められない火山は既にその活動を停止しているとみなせるとされている（火山ガイド3の解説-5、丙 329、6～7 頁、丙 321、336 頁）。

価する。

その結果、将来の活動可能性が否定できない火山を「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」として抽出し、後記 b の個別評価を行う。他方、「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」がない場合は、原子力発電所の立地は不適とならない。

(以上について、火山ガイド 3、丙 329、6～9 頁)

**b 原子力発電所の運用期間における火山活動に関する個別評価、及び火山活動のモニタリング（図表 3 の薄黄色及び青色部分）**

「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」が抽出された場合は、抽出された火山について、設計対応不可能な火山事象（「火砕物密度流」、「溶岩流」、「岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊」、「新しい火口の開口」及び「地殻変動」の 5 事象）が原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性の個別評価を行う。この際、検討対象火山の活動を科学的に把握する観点から、過去の火山活動履歴（地質学的手法）とともに、必要に応じて、地球物理学的及び地球化学的調査を行い、現在の火山の活動状況も併せて評価する。

個別評価の結果、設計対応不可能な火山事象が原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価できる場合は、立地は不適とならない。ただし、その場合であっても第四紀に設計対応不可能な火山事象が敷地に到達した可能性が否定できない火山に対しては、火山活動のモニタリング及び火山活動の兆候を把握した場合の対応方針を策定する。ただし、既往最大の噴火を考慮しても、原子力発電所に影響を及ぼさないと判断できる火山についてはモニタリングの対象外とする。

他方、個別評価の結果、設計対応不可能な火山事象が原子力発電

所の運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価できない場合は、原子力発電所の立地は不適となる。

(以上について、火山ガイド 2.2、4 及び 6、丙 329、6 頁、9～11 頁、20～22 頁)

## (ウ) 影響評価 (図表 3 の桃色部分)

### a 概要

原子力発電所の立地が不適でない場合には、次に、影響評価を行う。

影響評価では、設計対応可能な火山事象（「降下火砕物」、「土石流、火山泥流及び洪水」、「火山から発生する飛来物（噴石）」、「火山ガス」、「津波及び静振」、「大気現象」、「火山性地震とこれに関連する事象」及び「熱水系及び地下水の異常」の 8 事象）の影響の程度を評価した上で、設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行う。

上記 8 事象のうち降下火砕物以外の火山事象については、地理的領域外から原子力発電所に影響を及ぼすと認められないことから、前記（イ） a で抽出した「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」に対して影響評価を行う（後記 b）。

他方、降下火砕物については、広範囲に及ぶ火山事象とされ、地理的領域外からも原子力発電所に影響を及ぼすと認められることから、前記（イ） a の「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」の抽出結果にかかわらず、影響評価を行う（後記 c）。

### b 降下火砕物以外の火山事象による原子力発電所への影響評価

降下火砕物以外の火山事象の影響評価では、各影響を評価するにあたって、原子力発電所が存在する立地周辺の地質調査や文献等か

ら、各火山事象の影響の程度を認定し、その各事象に対する設計対応や運転対応を定め、その妥当性について評価を行う（火山ガイド 5.5～5.7、5.9～5.10 及び 5.12～5.13、丙 329、15～20 頁）。

c 降下火砕物による原子力発電所への影響評価

降下火砕物の影響評価では、降下火砕物の降灰量、堆積速度、堆積期間及び火山灰等の特性等の設定、並びに降雨等の同時期に想定される気象条件が火山灰等の特性に及ぼす影響を考慮し、それらの原子炉施設又はその附属設備への影響について、直接及ぼす影響（直接的影響）とそれ以外の影響（間接的影響）とに分けて評価し、設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行う（火山ガイド 5.1、丙 329、11～12 頁）。

(a) 降下火砕物の層厚の設定

降下火砕物の降灰量（層厚）の設定は、原子力発電所敷地及びその周辺敷地で確認された降下火砕物の最大堆積量（層厚）をもとに評価する。ただし、原子力発電所敷地及びその周辺敷地で確認された降下火砕物で、その降下火砕物を噴出した噴火が特定できる場合、当該噴火と同規模の噴火の可能性が十分小さいと評価できる場合には、当該降下火砕物は評価対象から除外できる。

他方、原子力発電所敷地及びその周辺敷地で降下火砕物が確認できない場合は、対象となる火山の総噴出量、噴煙柱高度、その領域における風速分布の変動等をパラメータとして、原子力発電所における降下火砕物の数値シミュレーションを行うことにより求める。

（以上について、火山ガイド 5 及び 5.1(2)の解説-19、丙 329、

11～13 頁)

(b) 直接的影響の確認事項

降下火砕物の直接的影響への評価としては、降下火砕物堆積荷重に対して、安全機能を有する構築物、系統及び機器の健全性が維持されること、外気取入口からの火山灰の侵入により、非常用ディーゼル発電機の損傷等による機能喪失がないこと、必要に応じて原子力発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応が取れること等を確認する（火山ガイド 5.1(3)(a)、丙 329、12 頁）。

(c) 間接的影響の確認事項

降下火砕物の間接的影響への評価としては、原子力発電所外での影響（長期間の外部電源の喪失等）を考慮し、燃料油等の備蓄又は外部からの支援等により、原子炉及び使用済燃料プールの安全性を損なわないように対応が取れることを確認する（火山ガイド 5.1(3)(b)、丙 329、12 頁）。

（以上（1）について、被告準備書面（24）6～12 頁）

(2) 被告の対応

ア 立地評価

(ア) 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

被告は、前記（1）イ（イ）a で述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、本件発電所の地理的領域に対して、文献調査を実施し、第四紀に活動した火山（第四紀火山）を抽出した。そして、抽出した第四紀

火山について、完新世（約1万年前から現在まで）における活動の有無及び第四紀における活動履歴より、将来の火山活動の可能性を評価し、本件発電所について、「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」として、白山、扇ノ山、美方火山群、神鍋火山群、上野火山群、経ヶ岳を抽出した。

(イ) 原子力発電所の運用期間における火山活動に関する個別評価、及び火山活動のモニタリング

被告は、前記(1)イ(イ)bで述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、まず、前記(ア)で抽出した「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」を対象として、文献調査により火山活動に関する評価を行い、その結果及び各火山と本件発電所との距離等を踏まえ、本件発電所運用期間中に設計対応不可能な火山事象（「火砕物密度流」、「溶岩流」、「岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊」、「新しい火口の開口」及び「地殻変動」の5事象）が本件発電所に影響を及ぼす可能性は十分に小さく、立地は不適とならないと評価した。

次に、各火山の既往最大の噴火を考慮しても設計対応不可能な火山事象は本件発電所に到達しておらず、本件発電所に影響を及ぼさないと評価し、火山活動のモニタリングの対象とする火山はないと判断した。

イ 影響評価

被告は、次に、前記(1)イ(ウ)で述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、設計対応可能な火山事象（「降下火砕物」、「火山性土石流、火山泥流及び洪水」、「火山から発生する飛来物（噴石）」、「火山ガス」、「津波及び静振」、「大気現象」、「火山性地震とこれに関連する事象」及び「熱

水系及び地下水の異常」の8事象)について、本件発電所の安全性に影響を及ぼす可能性について評価した。

以下、降下火砕物以外の火山事象による原子力発電所への影響評価(後記(ア))、降下火砕物による原子力発電所への影響評価(後記(イ))の順に述べる。

#### (ア) 降下火砕物以外の火山事象による原子力発電所への影響評価

被告は、前記(1)イ(ウ)bで述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、設計対応可能な火山事象のうち降下火砕物以外の火山事象(「火山性土石流、火山泥流及び洪水」、「火山から発生する飛来物(噴石)」、「火山ガス」、「津波及び静振」、「大気現象」、「火山性地震とこれに関連する事象」及び「熱水系及び地下水の異常」の7事象)について、前記ア(ア)で抽出した「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」に対して影響評価を行った。

各影響を評価するにあたっては、文献調査、地質調査等、及び各火山と本件発電所との距離、地形等を踏まえて検討を行い、本件発電所まで十分に離隔があるなど、いずれの火山事象についても、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た。

#### (イ) 降下火砕物による原子力発電所への影響評価

##### a 降下火砕物の層厚の設定

被告は、前記(1)イ(ウ)c(a)で述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、まず、「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」の抽出結果にかかわらず、文献調査及び地質調査結果から、本件発電所敷地及びその周辺において層厚が比較的厚いとされている降下火砕物を抽出した(後記(a))。

次に、本件発電所敷地及びその周辺で確認された降下火砕物は、その噴出源が特定できるか否かに区分した上で、本件発電所で考慮する降灰層厚を検討した。ただし、確認された降下火砕物を噴出した噴火が特定できる場合、当該噴火と同規模の噴火の可能性が十分小さいと評価できる場合には、当該降下火砕物は評価対象から除外した。(後記 (b) 及び (c))

#### (a) 層厚が比較的厚いとされている降下火砕物の抽出

##### i 文献調査

文献調査の結果、中野ほか編 (2013) 及び町田・新井 (2011) によれば、噴出源を特定できる本件発電所敷地及びその周辺への降下火砕物の分布としては、始良<sup>あいら</sup>T n テフラが層厚 20cm 程度、大山倉吉<sup>だいせんくらよし</sup>テフラ (DKP) が層厚 10cm 程度、恵比須<sup>えびす</sup>峠<sup>とうげ</sup>福田<sup>ふくだ</sup>テフラが層厚 40cm 程度、阿蘇<sup>あそ</sup>4 テフラが層厚 15cm 以上とされている。ただし、阿蘇 4 テフラについては、Smith et al. (2013) によると、本件発電所敷地周辺の水月湖<sup>すいげつこ</sup>で実施されたボーリング調査の結果、層厚が 4cm 程度とされている。

一方、石村ほか (2010) によると、噴出源を特定できない降下火砕物として、三方湖<sup>みかたこ</sup>東岸において確認された NEXC080 が層厚 20cm とされている。

なお、本件発電所敷地及びその周辺において、前記ア (ア) で抽出した「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」の降下火砕物は分布していないことを確認した。

##### ii 地質調査

地質調査の結果、本件発電所敷地及びその周辺に分布する主

な広域テフラとしては、鬼界葛原<sup>きかいとづらはら</sup>テフラ、大山倉吉テフラ（DKP）、始良Tnテフラ、鬼界アカホヤテフラ等を確認したが、厚く堆積している箇所は確認されていない。また、若狭湾沿岸における津波堆積物調査において、火山灰分析等を実施した結果、鬼界アカホヤテフラ、鬱陵<sup>うつりょう</sup>隠岐<sup>おき</sup>テフラ、始良Tnテフラ等が認められたが、始良Tnテフラの層厚は10.5cm、それ以外の層厚は10cm以下であった。

なお、前記ア（ア）で抽出した「原子力発電所に影響を及ぼし得る火山」の降下火砕物については、本件発電所敷地及びその周辺においては確認できなかった。

### iii 文献調査及び地質調査結果のまとめ

以上のことから、噴出源が特定できる降下火砕物については、文献調査及び地質調査の結果から、本件発電所敷地及びその周辺において層厚が比較的厚いとされている、始良Tnテフラ、大山倉吉テフラ（DKP）等を抽出した。

一方、噴出源が特定できない降下火砕物については、文献調査の結果から、層厚が比較的厚いとされているNEXC080を抽出した。

### (b) 噴出源が特定できる降下火砕物の降灰層厚に関する検討

被告は、噴出源が特定できる降下火砕物として抽出した、始良Tnテフラ、大山倉吉テフラ（DKP）等について、それぞれ当該火山の将来の噴火の可能性を活動履歴及び地下構造から検討した。その結果、いずれの火山についても、本件発電所運用期間中に当該テフラ噴火規模相当の噴火が発生する可能性は十分に低い

と評価し、本件発電所で考慮する降灰層厚の検討対象外とした。

以下、原告らが特に問題点を指摘する、始良T nテフラ（後記 i）及び大山倉吉テフラ（DKP）（後記 ii）に関する検討について述べる。

#### i 始良T nテフラ（始良カルデラ）

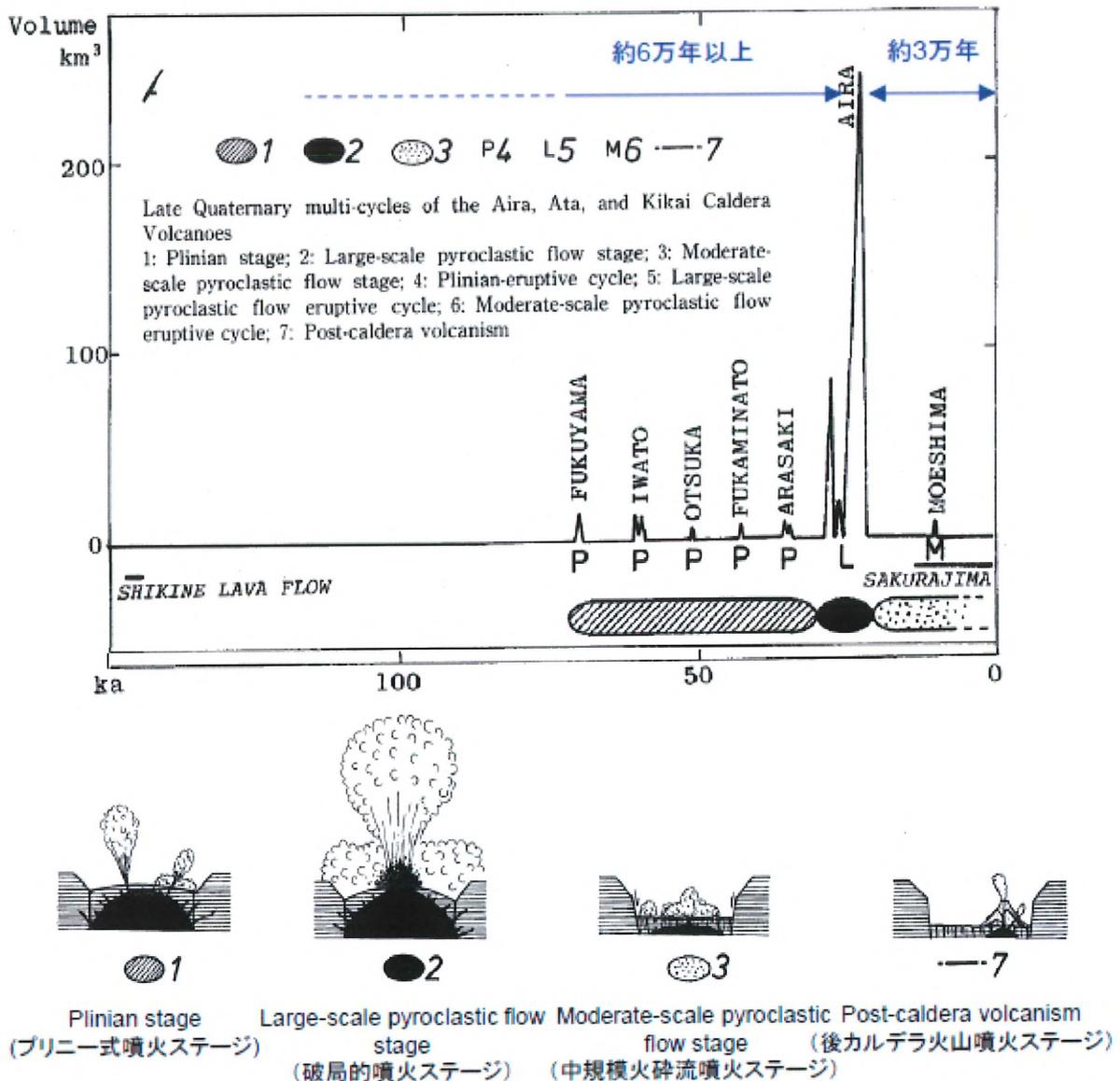
始良T nテフラは、鹿児島湾北部に位置（本件発電所敷地の約630km南西に位置）する始良カルデラを噴出源とし、約2.9～2.6万年前に発生した破局的噴火である始良T nテフラ噴火（図表4の「AIRA」）の際の降下軽石、巨大火砕流堆積物とその降下火山灰である。なお、その際に噴出した火山灰は、日本全域に、火砕流堆積物は、九州南部の広い範囲に分布したとされている。

##### (i) 活動履歴に関する検討

Nagaoka（1988）によると、始良カルデラの噴火ステージは、プリニー式噴火ステージ（長い休止期の後に起こる極めて激しい爆発的噴火が随所で間歇的に発生する）、破局的噴火ステージ（破局的噴火が発生する）、中規模火砕流噴火ステージ（破局的噴火後の残存マグマによる火砕流を噴出する）、後カルデラ火山噴火ステージ（多様な噴火様式の小規模噴火が発生する）の順に推移し、現在は、後カルデラ火山噴火ステージであるとされている。

また、始良カルデラにおいて、最新の破局的噴火は始良T nテフラ噴火であり、この噴火から少なくとも6万年前（図表4の「FUKUYAMA」）までの間に破局的噴火は認められないとされている。

以上の活動履歴より、①破局的噴火の活動間隔は約6万年以上と考えられ、この活動間隔は、最新の破局的噴火から現在までの経過時間である約3万年に比べて十分長いこと、②現在、破局的噴火に先行して発生するプリニー式噴火ステージの兆候が認められないことから、次の破局的噴火までには十分な時間的余裕があると考えられ、本件発電所運用期間中におけるこの規模の噴火の可能性は十分に低いと評価した。



図表4 始良カルデラの活動履歴

## (ii) 地下構造に関する検討

活動履歴に関する検討に加えて、始良カルデラのマグマ溜まりの深度に着目した検討を行った。

マグマ溜まりとは、地下深部から上昇してきたマグマが、地殻浅所で一時的に蓄えられたものである。また、マグマは、珪素の量が少ない順に、玄武岩質、安山岩質、デイサイト質、流紋岩質の4つに分類されるが、このうち破局的噴火を起こすのは、流紋岩質のような珪長質（珪素の量が多い）の大規模なマグマ溜まりであるとされている（力武ほか（1987））。そして、地殻中を上昇するマグマは、更に浅部で蓄積し、噴火のために待機していると考えられ、マグマ溜まりは、時間とともにマグマの密度に応じた浮力中立点へと移っていく傾向があるとされている。

この点、井口ほか（2011）によると、始良カルデラ中央部のマグマ溜まりは深度 12km に位置していると推定されており、珪長質マグマの浮力中立点の深度 7km（東宮（1997））より深い位置にあることから、このマグマ溜まりは本件発電所運用期間中に破局的噴火が発生するような状態ではないと評価した。（図表5）

マグマの種類	玄武岩質	安山岩質	デイサイト質	流紋岩質		
	← 苦鉄質			珪長質 →		
マグマの性質	SiO <sub>2</sub> (wt.%)	45~53.5	53.5~62	62~70	70以上	
	密度(kg/m <sup>3</sup> )	2700	2400	2300	2200	
マグマのSiO <sub>2</sub> と密度の関係(兼岡・井田(1997))						
マグマの性質	SiO <sub>2</sub> の量	少ない	→			多い
	粘性	小	→			大
	温度	高い 1000度以上	←			低い 1000度以下
	噴火の仕方	おだやか	→			爆発的

マグマの性質と噴火の仕方(力武他(1987))

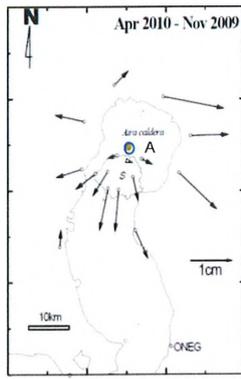


図1 始良カルデラの水平変位ベクトル図(井口他(2011))

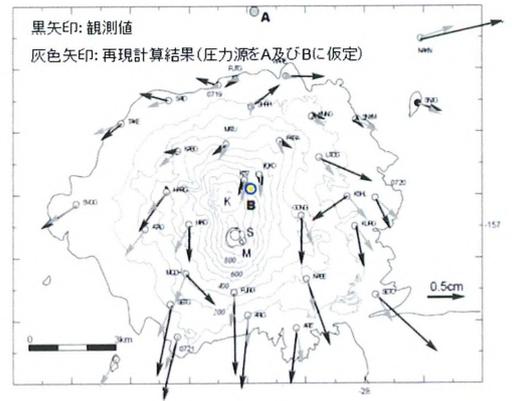


図2 桜島の水平変位ベクトル図(井口他(2011))

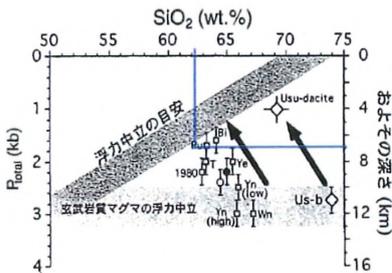


図3 マグマ溜まりの深さ(圧力)とマグマの組成との関係。◇は有珠火山、□はMt. St. Helens、○はFish Canyon Tuff、●はPinatuboの噴出物である。マグマ溜まりは浮力中立点よりも浅所には形成されない。また、時間と共に玄武岩質マグマの浮力中立点から自分自身の浮力中立点へと移っていく傾向がある。

(東宮(1997))

- ・兼岡一郎・井田善明(1997): 火山とマグマ, 東京大学出版会
- ・力武常次・永田裕・小川勇二郎(1987): 改訂新版新地学, 数研出版
- ・東宮昭彦(1997): 実験岩石学的手法で求まるマグマ溜まりの深さ, 月刊地球, 19, p.720-p.724
- ・井口正人・太田雄策・中尾茂・園田忠臣・高山謙朗・市川信夫(2011): 桜島昭和火口噴火開始以降のGPS観測2010年~2011年, 「桜島火山」における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究」平成22年度報告書

## 図表5 始良カルデラの地下構造に関する検討

### (iii) 本件発電所で考慮する降灰層厚の検討

以上のことから、始良カルデラについては、始良T<sub>n</sub>テフラ噴火規模相当の噴火が本件発電所運用期間中に発生する可能性は十分に低いと評価し、本件発電所で考慮する降灰層厚の検討対象外とした。

### ii 大山倉吉テフラ (DKP) (大山)

大山倉吉テフラ (DKP) についても、始良T<sub>n</sub>テフラと同様に、活動履歴及び地下構造に関する検討を行った。その結果、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火規模相当の噴火が本件発電所運用期間中に発生する可能性は十分に低いと評価し、本件発電所で考慮する降灰層厚の検討対象外とした。(丙 178、添付書類六、6-8-13~6-8-15 頁、丙 322、34~39 頁)

なお、本件発電所においては、大山の噴出規模の想定を変更して降下火砕物の層厚評価を見直しているところ、この点については後記3で改めて述べる。

#### (c) 噴出源が特定できない降下火砕物の降灰層厚に関する検討

噴出源が特定できない降下火砕物として抽出した本件発電所敷地周辺の三方湖東岸で確認された NEXC080 は、層厚 20cm とされているが、これは Upper（上層）と Lower（下層）の 2 つに区別された層厚の合計の厚さである。Upper と Lower を比較すると、Lower は降下火砕物に一般的に含まれる重鉱物が多いのに対し、Upper はこれが少なく、また降下火砕物には含まれない岩片やその他混入物も含む等の特徴を有する。これらのことから、NEXC080 は、降下火砕物が降り積もった場所でそのまま堆積したもの（純層）のみならず、当初降り積もった場所から移動後に堆積したもの（再堆積）を含んでいると考えられる。また、NEXCO ボーリングコアの調査位置は、三方断層帯の活動に伴う地殻変動を受け、堆積環境が静穏でなく複雑であると考えられることから、降下火砕物の純層の層厚を精度良く評価することは困難である。

したがって、NEXCO ボーリングコアだけで評価するのではなく、周辺地域の調査結果と合わせて総合的に評価することとした。

NEXC080 は、主成分分析、屈折率等から、<sup>きやま</sup> 気山露頭の美浜テフラと同じものと考えられる。気山露頭の美浜テフラの層厚を確認した結果、最大層厚 10cm 程度であることが確認されている。また、その他の地点でも、NEXC080 と同じものと考えられる火山灰層が複数確認されているが、いずれの層厚も 1cm 以下又は肉眼では判別できないものであった。

また、NEXC080 が確認された三方湖東岸の近傍に位置している水月湖で採取された SG06 ボーリングコアは、堆積物の保存状態がよいこと、過去 15 万年間程度の古環境情報を連続的に得られていると推定されていること、詳細に火山灰層厚の分析もされていることから、降下火砕物の層厚の評価に適していると考えられる。SG06 ボーリングコアについては、NEXC080 との比較はされていないものの、NEXC080 が美浜テフラと同じものであって約 12.7 万年前に降灰したと考えると、NEXC080 は、SG06 ボーリングコアの Ata (阿多テフラ) からコア底 (約 15 万年前と推定) までの 7 つの火山灰のうちのいずれか 1 つに該当するが、いずれの火山灰の最大層厚も 2cm 以下である。

以上のとおり、①三方湖東岸で調査された NEXC080 は層厚 20cm とされているが、再堆積を含んでいると考えられること、また、②その他の周辺地域の調査結果においても層厚 10cm を超えるものはなかったことから、NEXC080 における降下火砕物の純層の層厚は 10cm 以下と評価した。

#### (d) 評価結果のまとめ

被告は、前記 (a) ~ (c) の評価結果から、本件発電所運用期間中における敷地の降下火砕物の最大層厚を 10cm と設定した。

#### b 影響評価

被告は、前記 (1) イ (ウ) c (b) 及び (c) で述べた火山ガイドの要求事項を踏まえ、降下火砕物の特性等を考慮し、直接的影響 (後記 (a)) と間接的影響 (後記 (b)) によって本件発電所の安全機能が損なわれない設計方針を定めた。

#### (a) 直接的影響への対応

被告は、降下火砕物による直接的影響として、降下火砕物の荷重による影響を考慮し、本件発電所の施設について、降下火砕物が堆積し難い構造とするとともに、降下火砕物の荷重に対して十分な余裕を持たせた許容荷重を設定するなどして、降下火砕物の荷重により本件発電所の健全性が損なわれない設計とした。

また、降下火砕物による構造物への化学的影響（腐食）、水循環系の閉塞、水循環系の内部における摩耗及び化学的影響（腐食）、換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞、摩耗）等を考慮し、それらの影響によって本件発電所の安全機能が損なわれない設計とした。

このうち非常用ディーゼル発電機の閉塞に対しては、外気吸入口（吸気ダクトの屋外開口部）を下向きに設置するとともに、非常用ディーゼル発電機の吸入口の入口に吸気フィルタを設置し、降下火砕物が容易に非常用ディーゼル発電機の機関内に侵入することがない構造とすることで、降下火砕物の侵入対策を行っている。

すなわち、外気吸入口を下向きに設置することで、飛来した降下火砕物の一部は地面などに落下し、その全てが非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタに捕集されることにはならないようにし、また、降下火砕物が吸気フィルタに付着した場合でも取替えが可能な構造とすることで、吸気フィルタは閉塞しない設計とした。

そして、被告は、降下火砕物の大気中濃度の既往観測記録として最大であるセントヘレンズ山の 1980 年噴火に係る濃度において、短期のうちに吸気フィルタが閉塞することなく、当該フィルタを

取り替えることにより、非常用ディーゼル発電機の機能維持が可能であることを確認した。

#### (b) 間接的影響への対応

被告は、降下火砕物による間接的影響として、降下火砕物が送電設備の絶縁低下を生じさせることによって広範囲にわたり送電網が損傷し、外部電源が喪失すること等を想定した。かかる想定を前提として、被告は、燃料の貯蔵により外部からの支援なしで非常用ディーゼル発電機を7日間連続運転できるようにし、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なわないよう対応することとしている。

(以上(2)について、被告準備書面(24)13~29頁)

#### (3) 原子力規制委員会による審査

被告が行った前記(2)ア及びイの各評価については、原子炉設置変更許可申請に係る原子力規制委員会の審査を経て、新規制基準に適合していることが確認されている(丙171の2、66~73頁)。

### 3 本件設置変更許可

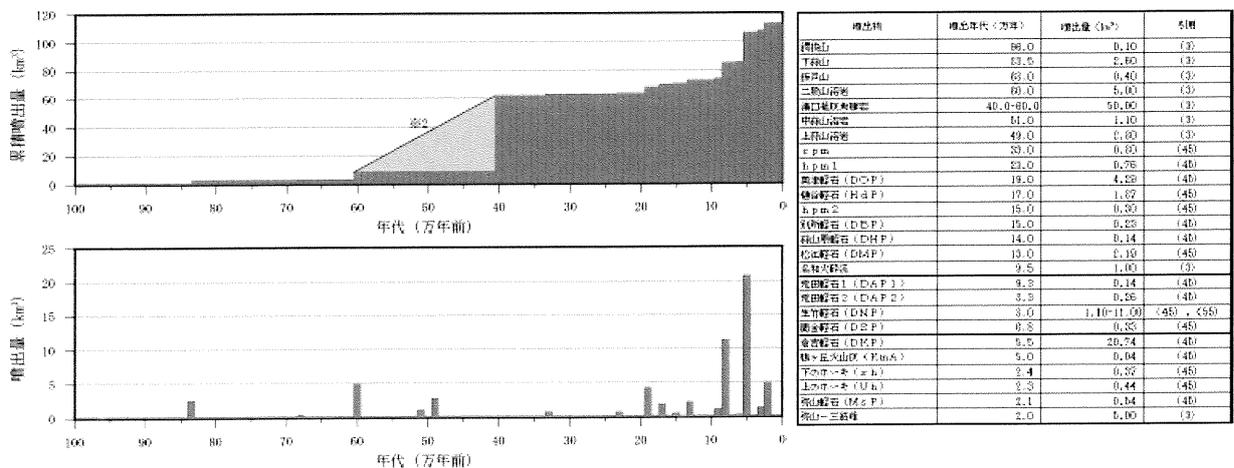
その後、大山(鳥取県)を噴出源とし約8万年前に発生した大山生竹テフラ(DNP)の噴出規模等について、原子力規制委員会から平成30年12月12日付で報告徴収命令が発出されたことを受けて、被告は大山の噴出規模の見直し、降下火砕物シミュレーション結果等に基づく降下火砕物の最大層厚の変更を内容とする原子炉設置変更許可申請を行った。以下、具体的に説明する。

# (1) 見直し後の大山生竹テフラ (DNP) 噴出規模及び層厚等の検討

## ア 噴火の発生間隔等に関する検討 (地質学的手法)

大山は、更新世中期に活動を開始し、少なくとも2万年前以降までその活動を続け、第四紀火山の発達史分類では、現在は第4期に整理されているところ、その第4期の噴出量は第1期～第3期に比べて少なく、数 km<sup>3</sup>とされている。

また、大山の噴火履歴より、40万年前以降、大山の最も規模の大きな噴火は、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火であったが、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火に至る活動間隔は、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火以降の経過時間に比べて十分長いことから、次の大山倉吉テフラ (DKP) 噴火規模の噴火までには、十分時間的な余裕があると考えられ、発電所運用期間中におけるこの規模の噴火の可能性は十分低いと考えられる。一方、噴出量数 km<sup>3</sup>以下の規模の噴火については、大山倉吉テフラ (DKP) 噴火以前又はそれ以降においても繰り返し生じている (図表6)。



※1) 噴出量は2007年、国土交通省地質院(2007)P. 49, 井田(1995)P.55および国土庁地質院(2015)P.55を参考に噴出年代及び噴出量を整理  
 ※2) 噴出量は1985/94によると、60万年前～40万年前にかけて流石火砕流等が噴出・堆積したとされていることから、発火ダイアグラムではその期間の噴出量については記載しなかった

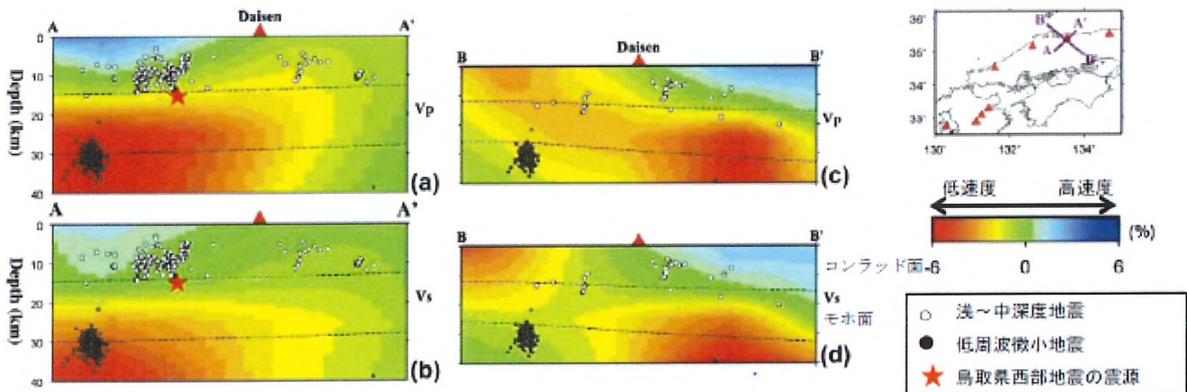
図表6 大山火山の噴火履歴

イ マグマ噴出率のトレンドに関する検討（地球化学的手法）

原子力規制庁（2019）（丙 355）によると、大山では、階段ダイヤグラムからマグマ噴出率の変化が認められ、噴出率の高噴出率期と低噴出率期では化学組成のトレンドが明瞭に異なり、大山倉吉テフラ（DKP）は高噴出率期のトレンドと一致し、約2万年前の最終噴火では低噴出率期のトレンドに戻っているとされている（同12～15頁）。

ウ 地下構造に関する検討（地球物理学的手法）

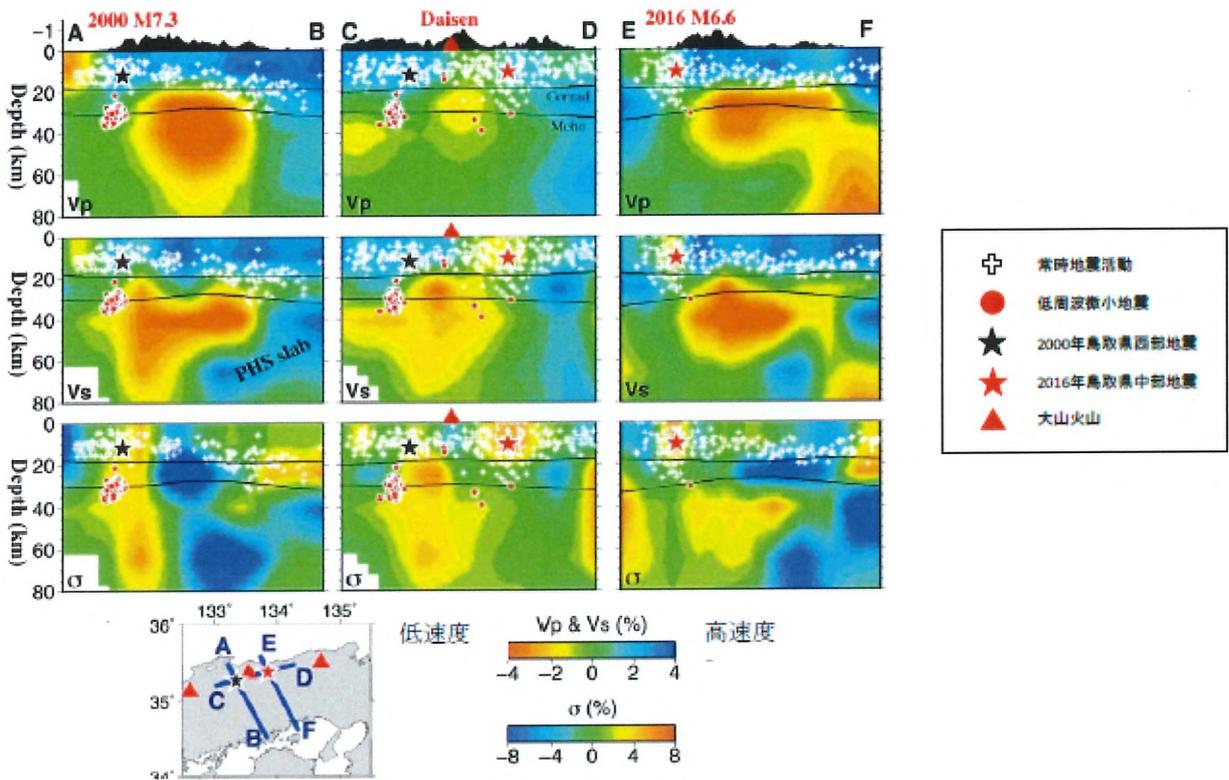
兼岡・井田（1997）及び東宮（1997）から、マグマの深さと組成との関係を検討した結果、爆発的噴火を引き起こす珪長質マグマの浮力中立点の深度は、7km程度に定置すると考えられる。大山の地下構造については、Zhao et al.（2011）及び大見（2002）によると、大山の地下深部に低速度層の存在が示唆されるものの、この低速度層が仮にマグマ溜まりだとしても、20km以深に位置していることが示されている（図表7）。



図表7 大山火山の地下構造（1）

そして、この研究を更に進めた、Zhao et al.（2018）によると、大山の地下深部に低速度層の存在が示されるものの、その深度はZhao et al.（2011）と同程度であり、大山の地下深部に存在する低速度層の深度に

変化がないことが示されている（図表 8）。



図表 8 大山火山の地下構造（2）

## エ 大山生竹テフラ（DNP）噴出規模及び本発電所で考慮する降灰層厚の検討

以上より、被告は、大山については、火山発達史、噴火履歴の検討結果、原子力規制庁（2019）（丙 355）による安全研究の成果及び地下構造の評価結果から、本件発電所の運用期間中における大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火の可能性は十分低いと評価した。

そして、被告は、安全側に立って十分に保守的な評価を行うという観点から、原子力規制委員会による令和元年 6 月 19 日付命令（丙 318）を踏まえ、大山倉吉テフラ（DKP）噴火以前又はそれ以降において繰り返し生じている噴火のうち、最大規模相当（11km<sup>3</sup>）の大山生竹テフラ

(DNP) を火山影響評価の対象として考慮することとし、米子の昭和56年から平成21年の風データを用いて、降下火砕物のシミュレーションを実施した結果、風速等のばらつきも含めても、本件発電所の最大層厚は、19.3cmとなった。

被告は、上記シミュレーションで求めた降灰層厚に、安全裕度を見込み、降下火砕物の最大層厚を、見直し前の10cmから22cmへ変更し、設置変更許可申請を行った。

もともと、その後、新規制基準適合性に係る審査会合において、越畑地点における降灰層厚(25cm)を考慮して本件発電所の降灰層厚を設定するよう求める指摘がなされたことを踏まえ、本件発電所については25cmと見直した上で、設置変更許可申請の補正書を提出した。

なお、降下火砕物の最大層厚の変更に伴い、降下火砕物の影響評価を改めて行う必要が生じたところ、評価が必要となる影響因子は荷重及び閉塞であることから(丙379、参考5)、これらの観点から影響評価が必要な項目として、①施設を内包する建屋及び屋外施設に対する静的荷重の影響、②屋外との接続のある施設に対する閉塞の影響、③降下火砕物の除去に対する影響の3項目を抽出した。そして、本件発電所の施設について、変更後の最大層厚を前提に、前記①～③に係る影響評価を行った結果、建屋の構造健全性が維持されるなど安全機能を損なうおそれがないと評価した。被告は、このような評価結果を原子力規制委員会に対して詳細に説明し、降下火砕物の最大層厚以外の基本設計ないし基本的設計方針(前記2(2)イ(イ)b)については技術的成立性があり、これらを変更する必要がないとの方針を示した。

(以上(1)について、被告準備書面(24)23～25頁、同(29)9～18頁、同(39)17～24頁)

## (2) 原子力規制委員会による審査

被告の対応については、原子炉設置変更許可申請に係る原子力規制委員会の審査を経て、新規制基準に適合していることが確認されている（被告準備書面（29）18～22頁、同（35）5～6頁、丙386、添付書類5～7頁）。

## (3) 大山の噴火可能性に関する補足（梅田教授の意見書）

ア 被告は、大山が活火山に選定されていないこと、過去の噴火の発生間隔に鑑みても、次の大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模の噴火までには十分時間的な余裕があると考えられること（地質学的手法。前記（1）ア）、マグマの化学組成の観点からも、約2万年前の最終噴火では低噴出率期のトレンドに戻っているとされていること（地球化学的手法。前記（1）イ）、さらに、現在の地下構造の調査結果からも噴火を示唆するようなマグマ溜まりの存在は確認できないこと（地球物理学的手法。前記（1）ウ）から、本件発電所の運用期間中における大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模の噴火可能性は十分に低いと評価している。

イ この点、弘前大学院理工学研究科教授の梅田浩司氏（以下、「梅田教授」という）は、まず、大山が活火山として認定されていないこと等から、そもそも大山火山は発電所運用期間に噴火が生じる可能性は低いとした上で、地質学的手法の評価結果から、次の大規模噴火は数十万年後であり、発電所運用期間に大規模な噴火を起こす可能性は極めて低いとしている（丙430、2頁、4～5頁）。そして、地球化学的手法の評価結果によると、規模の大きい噴火を起こすためには深さ12km以浅に10DREkm<sup>3</sup>を超えるようなマグマを蓄積する必要があるが、地球物理学的手法の評価結果を見る限り、12km以浅においてこのようなマグマ溜まりを示す特徴は認められないため、かかる事実は発電所運用期間に大規模な噴火を

起こす可能性が極めて低いことを支持するとしている（同 6～7 頁）。

以上の理由から、梅田教授は、大山が本件発電所の運用期間中に大規模噴火を起こす可能性が極めて低いと結論付けているところ、かかる意見書の内容は、前記アで述べた被告の評価に概ね沿うものであるといえ、被告の評価の合理性を裏付けるものといえる。

（以上（3）について、被告準備書面（39）24～37 頁）

#### 4 本件設工認

##### （1）被告の対応

###### ア 本件設工認の申請

本件設工認の申請が必要となる事項は、本件設置変更許可の申請において静的荷重の影響を評価した建屋及び屋外施設（前記 3（1）エ）のうち詳細設計として強度評価を行う必要があるものである。

そこで、被告は、改めて強度評価を行い、その評価結果を、原子力規制委員会の審査会合で説明した。

すなわち、被告は、降下火砕物の最大層厚の変更に伴い、本件発電所について、平成 29 年 8 月 25 日及び令和 2 年 5 月 14 日付工事計画認可処分（以下、「既認可処分」という）の申請に係る添付書類・補足説明資料の評価に変更があるものを抽出し、それらについて、変更後の降下火砕物の最大層厚を前提に構造強度評価を行った。

具体的には、見直し後の降下火砕物の最大層厚（25cm）を前提に、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋等のような施設を内包する建屋については、自重等の常時作用する荷重及び降下火砕物等の堆積による鉛直荷重により部材に発生する応力等が評価基準値を下回っていることを確認した。また、海水ポンプのような屋外施設については、見直し後の降下火

碎物の堆積等により発生する応力が許容応力（評価基準値）を下回っていることを確認した。

そして、これらの結果を本件設工認として申請するとともに、令和3年9月7日の第1001回審査会合において提示した（図表9～図表10、丙412、4～6頁、12～13頁、15頁）。

プラント	建屋※1	解析結果	評価基準値	裕度
美浜3号機	燃料取扱建屋	219kN・m <sup>※2</sup>	304kN・m <sup>※2</sup>	1.39
高浜1, 2号機	ディーゼル建屋	571mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	619mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	1.08
高浜3, 4号機	燃料取扱建屋	429mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	495mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	1.15
大飯3, 4号機	原子炉周辺建屋	580mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	635mm <sup>2</sup> /m <sup>※3</sup>	1.09

- ※1 複数ある防護すべき施設を内包する建屋（DB/SA/特重施設）のうち裕度が最小となる建屋について記載。また、建屋の評価対象部位（鉛直荷重のみに抵抗する屋根スラブ及び梁）のうち裕度が最小となる部位について結果を記載。
- ※2 解析結果に梁の発生曲げモーメント、評価基準値に梁の許容曲げモーメントを示す。
- ※3 解析結果に屋根スラブの必要鉄筋量、評価基準値に屋根スラブの配筋量を示す。

（丙412、13頁より）

図表9 建屋の降下火碎物に対する構造強度評価結果

	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度
美浜 3 号機	17 <sup>*1</sup>	282 <sup>*1</sup>	16.58
高浜 1・2 号機	18 <sup>*1</sup>	282 <sup>*1</sup>	15.66
高浜 3・4 号機	8 <sup>*2</sup>	282 <sup>*2</sup>	35.25
大飯 3・4 号機	13 <sup>*2</sup>	282 <sup>*2</sup>	21.69

※1 美浜 3 号機及び高浜 1, 2 号機は裕度が最小となる下部ブラケットの曲げ応力に対する結果を記載。

※2 高浜 3, 4 号機及び大飯 3, 4 号機は裕度が最小となる電動機フレームの曲げ応力に対する結果を記載。

(丙 412、15 頁より)

図表 10 海水ポンプの降下火砕物に対する構造強度評価結果

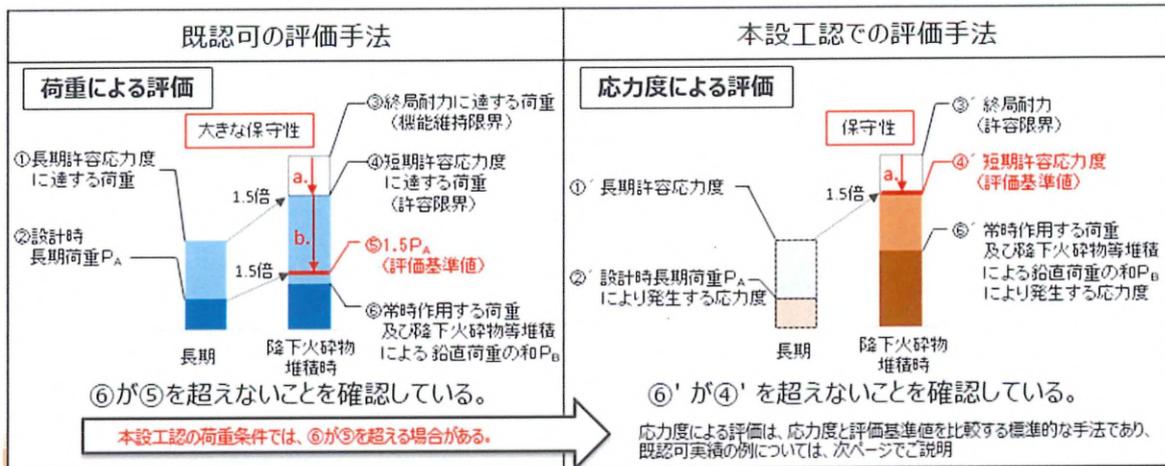
被告は、このような構造強度評価の結果、設備を変更しなくとも、いずれの建屋及び屋外施設についても評価値（発生応力等）が評価基準値（許容応力等）を下回り、裕度（評価基準値（許容応力等）を評価値（発生応力等）で除した値）が 1.0 を上回っていることから、構造強度評価上問題はなく、安全機能を損なうおそれはないことを、原子力規制委員会の審査会合において説明した。

#### イ 建屋の構造強度評価手法の変更

被告は、本件発電所における上記の構造強度評価を行うにあたり、建屋の評価手法について、既認可処分時に採用していた、建屋に作用する荷重条件のみで評価する簡易な評価手法から、至近の審査実績で採用されている、建屋の屋根のスラブ部分（水平部分）やそれを支える梁といった部材ごとにかかる応力を直接評価できる、より詳細な評価手法に変

更する旨申請した。

この変更の概要は図表 1 1 に記載のとおりである。



(丙 412、8 頁より)

図表 1 1 建屋の降下火砕物に対する構造強度評価手法の変更

(ア) 既認可処分時の評価手法

設計及び工事計画認可申請の段階における標準的な構造強度評価の手法では、各建屋について、「設計時長期荷重  $P_A$ 」(建屋が存在する限り作用し続ける荷重として設計時に算出するもの。図表 1 1 左側の②)を算出し、この荷重により建屋の各部材に発生する応力度(図表 1 1 右側の②'「設計時長期荷重  $P_A$  により発生する応力度」)を評価値として算出している。そして、建屋の各部材について、この評価値(図表 1 1 右側の②')が、評価基準値である「長期許容応力度」(図表 1 1 右側の①')を下回ることを確認することで、発生応力が弾性範囲内に収まり、建屋の強度に問題がないことを確認している。

他方、既認可処分時において採用した簡易な評価手法は、このような応力度による評価ではなく、この評価過程で算出された「設計時長期荷重  $P_A$ 」(図表 1 1 左側の②)を用いた荷重による評価である。

当該評価手法についての詳細な説明は被告準備書面（35）9～12頁で述べたとおりであるところ、既認可処分時における評価基準値である「 $1.5P_A$ 」（図表11左側の⑤）という値は、「終局耐力に達する荷重」（図表11左側の③）や「短期許容応力度に達する荷重」（図表11左側の④）に比べて小さい値となっており、評価値がこの値を下回ることを確認するという既認可処分時における評価手法は、相当大きな保守性を有するものであるといえる。

しかるところ、建屋については、層厚変更による荷重の増加を受け、本件設工認申請では評価対象となる全ての建屋について、至近の審査実績を踏まえて評価手法を変更することとした。

#### （イ）本件設工認申請の評価手法

本件設工認の申請における建屋の構造強度評価では、既認可処分時のような荷重による評価ではなく、荷重により各部材に発生する単位面積あたりの力である応力度を算定して評価するという標準的な評価手法を採用した。

すなわち、評価対象である全ての建屋について、荷重により部材ごとに発生する応力度を算定した上で、この応力度が評価基準値を超えないことを直接確認するという手法である。図表11右図でいえば、部材ごとに常時作用する荷重及び降下火砕物等堆積物（降下火砕物及び雪）による鉛直荷重の和により発生する応力度（図表11の⑥<sup>〃</sup>）を算出し、評価基準値である「短期許容応力度」（図表11の④<sup>〃</sup>）を超えないことを直接確認した。

このような本件設工認の申請での建屋の構造強度評価手法は、既認可処分時の耐震安全性評価においても使用実績のある標準的な評価手法であり、既認可処分時の評価手法よりも精緻な評価を行うことがで

きる。また、建屋の構造強度評価における評価基準値は、新規制基準適合時の工事計画の評価手法と同様に、降下火砕物堆積時における建屋の機能維持限界である終局耐力（図表 1 1 の③´）ではなく、評価基準値として保守的に建築基準法及び安全上適切と認められる規格基準であり、「耐震設計に係る工認審査ガイド」（丙 71）でも引用されている「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－」及び「鋼構造設計規準－許容応力度設計法－」による短期許容応力度（図表 1 1 の④´）としていることから、本件設工認の申請での評価手法は保守性を有している。

## （2）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、火山の影響から防護すべき施設等のうち、屋外に設置している施設、及び防護対象施設を内包し降下火砕物からその施設を防護する建屋で、降下火砕物が堆積しやすい屋根構造を有する施設については、一定期間内に降下火砕物を除去することを前提に、最大層厚の変更を踏まえた降下火砕物による荷重並びに当該荷重と組み合わせる積雪及び風（台風）の荷重を短期的な荷重として考慮し、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」及び日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」等に基づき、短期的な荷重に対して安全機能を損なうおそれがないよう構造健全性を維持する設計としていることを確認したことなどから、技術基準規則 7 条の規定に適合していると認め、本件発電所について、令和 4 年 3 月 4 日に設計及び工事計画認可を行った（乙 71、乙 72、乙 76 及び乙 77）。

（以上 4 について、被告準備書面（35）6～14 頁）

## 5 本件保安規定変更認可

被告は、本件発電所について平成 29 年 9 月 1 日に、原子力規制委員会によって新規制基準に適合していることの確認を受けたのち、平成 29 年の実用炉規則等の改正を踏まえ、非常用交流動力電源設備の機能を維持する対策として、火山影響等発生時における非常用ディーゼル発電機の機能を維持するための対策を行った。そして、降下火砕物の最大層厚 10cm をもとに、火山ガイドに示された手法により想定した気中降下火砕物濃度においても十分対応可能であることを確認し、これらの対策等を保安規定に記載し、保安規定変更認可申請を行った。これらは、原子力規制委員会の審査を経て、上記改正後の新規制基準に適合していることが確認されている（丙 326）。

その後、被告は、本件設置変更許可処分（運用期間中に想定される降下火砕物の最大層厚を 25cm と設定）に基づき、令和 3 年 7 月 1 日付で保安規定申請を行い、同申請に対する審査において、実用炉規則 92 条 1 項 16 号に規定される「設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置に関すること」として、実用炉規則 83 条 1 号口の「火山現象による影響」に規定された各要求事項を踏まえたものであることについて確認を受けた。

具体的には、実用炉規則 83 条 1 号口（1）（非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策）、（2）（代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策）、及び（3）（交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策）について説明した結果、原子力規制委員会は、令和 4 年 4 月 7 日、被告の申請は原子炉等規制法 43 条の 3 の 24 第 2 項各号のいずれにも該当しないと認められるとして、本件発電所に対して保安規定変更認可処分を行った（乙 81）。

（以上について、被告準備書面（24）29～33 頁、同（35）14～20 頁）

## 6 原告らの主張に対する反論

### (1) 本件発電所の安全裕度が小さいとする主張について

原告らは、被告が本件発電所は 30cm の降灰に対しても対処可能である（荷重に対して健全性を維持できる）としているものの、最も裕度の小さい「原子炉周辺建屋」においては、わずが 31cm の降灰で裕度がなくなる、すなわち、大山生竹テフラ（DNP）の降灰層厚を前提にすると原子炉周辺建屋の裕度は非常に小さいと主張する（原告ら第 6 1 準備書面 6～7 頁）。原告らの主張は必ずしも判然としないところ、おそらく、山元（2017）により引用されている京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚（30cm）をもとに、本件発電所においても層厚 30cm の降灰があると仮定した主張であると思われる。

しかしながら、被告準備書面（29）10～13 頁のとおり、京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚については、原子力規制委員会において、山元（2017）の知見を含む最新の科学的知見も踏まえて検討の上、その層厚を 25cm 程度として評価することとされているのであり（丙 361、22 頁）、同地点における大山生竹テフラ（DNP）の層厚を 30cm とし、被告の原子炉周辺建屋の降灰に対する荷重の裕度が小さいかのように述べる原告らの主張には理由がない。詳細については、被告準備書面（29）23 頁のとおりである。

### (2) 降下火砕物の層厚を 26cm と仮定した場合に本件発電所の非常用ディーゼル発電機のフィルタが目詰まりを起こして、電気の供給ができなくなるとの主張について

原告らは、本件発電所の非常用ディーゼル発電機の吸気フィルタについて、想定する層厚を 10cm とした場合と比較して、想定する層厚を 26cm とした場合、気中降下火砕物の濃度が大きくなり、本件発電所の非常用ディー

ゼル発電機の限界濃度を上回るとは確実であるとし、当該フィルタが目詰まりを起こして、非常用ディーゼル発電機による電気の供給ができなくなる危険がある旨を主張する（原告ら第61準備書面8頁）。

しかしながら、そもそも原告らは想定する層厚を26cmとする根拠を示していない。越畑地点の数値を引用しているものと仮定したとしても、前記3で述べたとおり、本件発電所の降下火砕物の最大層厚はシミュレーション結果に安全裕度を織り込んでも原告らの指摘する26cmを下回り、原告らの主張には理由がない（被告準備書面（29）24頁）。

### （3）倉吉降下堆積物（DKP）を評価した場合には安全裕度は1を下回ることが予想されるとの主張について

原告らは、大山倉吉テフラ（DKP）について、山元（2017）に基づき、本件発電所の降下火砕物の層厚想定において、大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火を考慮しなければならないかのように主張する（原告ら第61準備書面8頁）。

しかしながら、前記3（1）のとおり、本件発電所の運用期間中に大山倉吉テフラ（DKP）噴火規模相当の噴火が起こる可能性は十分に低いのであるから、原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（29）24～25頁のとおりである。

### （4）被告の背信性に関する主張について

原告らは、原子力規制委員会は「平成30年3月28日に本新知見<sup>9</sup>を認め  
たが、関西電力は、その直前の同年3月1日の段階でも『山元（2017）に示

---

<sup>9</sup> ここで原告らが述べる「本新知見」とは、文脈上、「京都府越畑地点における大山生竹テフラ（DN P）の最大層厚は、山元（2017）において引用している文献値（30cm）より小さい26cmとみなすことが可能であること」を指していると思われるため、その前提で反論を行う（被告準備書面（29）脚注15参照）。

される等層厚線図については、元になった大屋地点、土師地点、越畑地点の層厚が評価できなかつたこと、大山池地点は等層厚線図と整合しているものの瀬川山地点は等層厚線図と整合しなかつたことから、現時点では新たな知見として採用できない。』と強弁し、本新知見を否定して」おり、被告が本件発電所の安全性確保を軽視する姿勢を取っていると主張する（原告ら第61準備書面、8～9頁）。

しかし、被告は、京都府越畑地点他の5地点に存在されるとする大山生竹テフラ（DNP）について、地質調査に基づき降灰層厚等の詳細な検討を行った上で、山元（2017）に示される等層厚線図（甲484、10頁、甲486、5頁）については、そのもとになった京都府越畑地点等の層厚が再堆積して形成された地層である可能性があるなどの理由から、平成30年3月に原子力規制庁に報告をした時点で、新たな知見として採用できないと評価したものであり、原子力規制庁も一定の合理性を認めている。当該評価は不合理ではなく、原告らが主張するように本件発電所の安全性確保を軽視する姿勢を示すものでもない。詳細は被告準備書面（29）26～28頁のとおりである。

#### （5）評価手法の変更について

原告らは、被告が本件設工認申請において、建屋等の降下火砕物に対する構造強度評価の手法を既認可の「荷重による評価」から、「応力度による評価」に変更したことについて、「建物や構造物に関する評価手法や許容値を変更して計算上かろうじて許容値内に収めただけであって、十分な安全性が確保されているわけではない」などと論難する（原告ら第88準備書面2～3頁）。

しかしながら、前記4（1）イで述べたとおり、本件設工認申請での建屋の構造強度評価手法（変更後の評価手法）は、建屋を構成する部材ごと

に発生する応力を直接評価し、評価基準値（許容値）と比較できる標準的な手法であり、また、この構造強度評価における評価基準値（許容値）である短期許容応力度（図表 1 1 右側の④´）は建屋の部材が機能喪失（損壊）する値である終局耐力（図表 1 1 右側の③´）から余裕を持たせた保守的な値となっている。

評価手法や許容値の変更を論難する原告らの主張は、変更前の荷重による簡易な評価手法が相当大きな保守性を有するものであったことや（前記 4（1）イ（ア）参照）、変更後の応力によるより精緻で標準的な評価手法における保守性（前記 4（1）イ（イ）参照）について正解しないものであり、失当である。

以上について、詳細は被告準備書面（35）22～23 頁のとおりである。

#### （6）短期許容応力度の余裕について

原告らは、本件設工認申請において短期許容応力度（図表 1 1 右側の④´）を評価基準値（許容値）として用いている点について、「短期許容応力度は許容限界と言われるのであって、上記図（引用者注：丙 380 右肩 8 頁の図で本書面の図表 1 1 と同様のもの）の a は安全『余裕』でも何でもない。正に限界そのものである」とし、短期許容応力度を少しでも上回ると建物の構造健全性が維持できなくなるかのように主張する（原告ら第 8 8 準備書面 3 頁）。

しかしながら、発生する応力度が終局耐力（機能維持限界）（図表 1 1 右側の③´）を下回っていれば建屋の部材が機能喪失せず、建物の構造健全性は維持されるのであって、終局耐力から原告ら引用の図の a だけ下回って設定されている短期許容応力度は、評価基準値として保守的な値である。原告らの主張はこのような短期許容応力度の保守的な設定を正解していない。（被告準備書面（35）23 頁）

(7) 既認可の評価手法における評価基準値について

ア 原告らは、被告が既認可処分時の評価手法における評価基準値（許容値）として、 $1.5P_A$ （図表1-1左側の⑤）という大きな保守性を有する値を用いていたのは、製造上の技術や管理の程度、材料の品質等の不確実的要素があるためであると主張する（原告ら第88準備書面3～4頁）。

しかしながら、被告が既認可処分時の簡易な評価手法において評価基準値（許容値）として  $1.5P_A$ （図表1-1左側の⑤）という値を用いたのは、設計上、「長期許容応力度に達する荷重」の値（図表1-1左側の①）が算出されないため、評価を簡便にするため、設計過程で具体的に算出される「設計時長期荷重 $P_A$ 」（図表1-1左側の②）を活用し、これを1.5倍した値を用いることにしたからに過ぎない。

そして、被告が本件設工認申請の評価基準値として設定した短期許容応力度（図表1-1右側の④'）は、前記4（1）イで述べたとおり、終局耐力から余裕を持たせて設定された保守的な値となっており、発生する応力度が短期許容応力度を下回ることが確認できれば、構造強度上問題がないことが確認できる。

したがって、 $1.5P_A$ （図表1-1左側の⑤）ではなく短期許容応力度（図表1-1右側の④'）を評価基準値（許容値）として用いると安全性が確保されないかのように述べる原告らの主張は、このような設計、評価に対する誤解に基づくものであり、誤りである。

イ また、原告らは、火山灰の荷重による応力と地震等の応力は異なるとし、「地震などに用いられる短期許容応力度を何ら修正することなくそのまま火山灰が堆積した時に発生する応力度の評価基準にすることは適切でない」とも主張する（原告ら第88準備書面3～4頁）。

しかしながら、降下火砕物堆積時における建屋の機能維持限界は終局

耐力で良いところ、被告が短期許容応力度を用いたのは、降下火砕物が堆積した場合は一定期間内に除去作業を行うため、この堆積による荷重は長期荷重にあたらなからである。そして、このような被告の取り扱いについて、原子力規制委員会は、前記4（2）のとおり、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に基づき、短期的な荷重に対して安全機能を損なうおそれがないよう構造健全性を維持する設計としていることを確認しているのであるから（乙71、乙72、乙76及び乙77）、原告らの主張には理由がない。

（以上（7）について、被告準備書面（35）24～26頁）

## 第5 その他の自然的立地条件に係る安全確保対策

### 1 新規制基準の要求事項等

#### （1） 設計基準対象施設に対する要求事項等

設置許可基準規則は、地震による土砂災害（周辺斜面の崩壊）によって設計基準対象施設である耐震重要施設の安全機能が損なわれるおそれがないことを要求している（同規則4条4項、丙6、11頁、同規則解釈別記2第4条8項、丙6、131頁）。また、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、丙6、13頁）。前記第4章第1の1でも述べたとおり、同規則への適合性に関する審査では、原子炉施設について、想定される自然現象が発生した場合においても複数の安全機能が一斉に失われる誘因とならない基本設計ないし基本的設計方針となっているかを含め審査される（丙69、102～103頁）。これにより、地震、津波等による共通要因故障が発生しないようにしている。その上で、設備の偶発故障によるトラブルや事故に備えて、「安全機能を有する系統のうち、

安全機能の重要度が特に高い機能を有するもの」について、多重性又は多様性及び独立性を確保させる（同規則 12 条、丙 6、20 頁）などして、高い信頼性の確保を設計上求めている。

## (2) 重大事故等対処施設及び重大事故等対処設備に対する要求事項等

設置許可基準規則は、上記の耐震重要施設及び安全施設への要求事項に加え、別途、重大事故等対処施設の機能が損なわれるおそれがないことを要求している。

また、可搬型重大事故等対処設備について、重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管し、重大事故等が発生した場合の運搬・使用が阻害されることがないように、発電所内の道路及び通路（以下、「アクセスルート」という）を確保し、上記の安全施設における安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の機能と同時に機能喪失しないこと（同規則 43 条 3 項 5 号ないし 7 号、丙 6、91 頁）等を要求している。

（以上 1 について、被告準備書面（9）29～30 頁、42～43 頁等）

## 2 被告の対応

被告は、土砂災害、竜巻、火山活動、森林火災その他の自然現象に対する安全性についても評価し、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。例えば、発電所敷地周辺の森林火災は、発電所の建物等に延焼するなどして、発電所の安全機能を喪失させるおそれがあるため、被告は、本件発電所敷地周辺で森林火災が発生した場合においても、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、本件発電所周辺の可燃物の量（植生）、気象条件、発火点等の条件から、発電所周辺で発生し得る森林火

災を想定し、延焼速度等の評価を行い、本件発電所の周囲に防火帯を設定するなどして、延焼が防止できることを確認している。(被告準備書面(12)73頁)

また、被告は、重大事故等対処施設(設置許可基準規則2条2項11号、丙6、5頁)について、自然現象に対して必要な機能が損なわれないことを確認しており、例えば、土砂災害に対しては、重大事故等対処施設の設置場所や保管場所の周辺斜面に対して、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行って崩壊のおそれがないことを確認している。

さらに、本件発電所における可搬型重大事故等対処設備について、地震による土砂災害(周辺斜面の崩壊)や地震以外の原因による土砂災害(地滑り等)によって生じる可能性のある各設備の保管場所及びアクセスルートへの影響を適切に評価し、周辺斜面の地震による崩壊や地滑り等が発生した状況下でも重大事故等に対処することができることを確認しており、可搬型重大事故等対処設備が設計基準事故他対処設備及び常設重大事故防止設備等と同時に機能喪失するような事態にいたることもない。

なお、被告が行った重大事故等対処施設及び重大事故等対処設備についての確認・対応等の具体的内容は、被告準備書面(9)42~43頁及び(12)99~118頁で述べたとおりである。

### 3 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、耐震重要施設の周辺斜面について、設置許可基準規則解釈別記2の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認した、安全施設の安全機能が損なわれない方針としていることを確認したとして、新規制基準への適合性を認めている(丙171の2、21頁、81~83頁)。

また、原子力規制委員会は、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大

事故緩和設備が設置された常設重大事故等対処施設について、設置許可基準規則解釈別記2の規定に適合していること及び地盤ガイドを踏まえていることを確認し（丙171の2、255頁）、常設重大事故防止設備について、設置許可基準規則第43条第2項及び同項の設置許可基準規則解釈を踏まえた設計方針としていることから適切なものであると判断した（丙171の2、259頁）として、新規制基準への適合性を認めている。そして、可搬型重大事故等対処設備についても、設置許可基準規則43条3項及び同項の設置許可基準規則解釈を踏まえた設計方針としていることから適切なものであると判断した（丙171の2、261頁）として、新規制基準への適合性を認めている。

#### 4 原告らの主張に対する反論

原告らは、本件発電所について、土砂災害や深層崩壊等による山崩れによって可搬型設備が土砂に覆われたり、地震や積雪により道路や通路が利用できず、設備の移動を阻まれたりすることが予想されることも主張するが、原告らのこれらの主張はいずれも何ら具体的根拠のない抽象的な主張であり、新規制基準が不合理であることや本件発電所の具体的危険性を示したものとはいえない。そして、被告は、上記のとおり、土砂災害等の可能性について、十分な調査、評価を行った上で必要な対応を行っており、原告らが縷々述べるいずれの主張についても、理由がないことは明らかである。

（以上について、被告準備書面（9）42～43頁）

## 第5章－3 平常運転時の被ばく低減対策

### 第1 被告の対応

原子力発電所の平常運転時には、微量の放射性物質が放出されるが、被告は、本件発電所について、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、本件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年間の実効線量の評価値は、線量限度等を定める告示<sup>10</sup>に定める線量限度（1年間につき実効線量1000  $\mu$ Sv（1mSv））、さらには、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（丙152）に定める線量目標値（1年間につき実効線量50  $\mu$ Sv（0.05mSv））よりも十分に低い値となっている（丙178、301頁）。

（以上について、被告準備書面（12）74～75頁）

---

<sup>10</sup> 正式には、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」（平成13年経済産業省告示第187号）である。なお、本告示の規定は、平成28年4月1日より、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（原子力規制委員会告示第8号）に引き継がれている。

## 第5章－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。

被告は、このような危険性を顕在化させないようにするため、原子力発電所の運転に伴い発生する放射性物質を、ペレット、燃料被覆管、原子炉容器、原子炉格納容器及びコンクリート遮へい壁の5重の防壁により本件発電所内に閉じ込める構造としている。その上で、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。後記第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。後記第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。後記第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、建設、運転等を行っている。

- 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、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前記第5章－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、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」（甲95）等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、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（後記第5）。

（以上第1について、被告準備書面（12）75～76頁、88～89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、被告は、本件発電所において、「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

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持った設計を行っている。

例えば、本件発電所の1次冷却材の圧力は、後記3で述べる加圧器圧力制御設備により通常運転圧力（約15.4MPa[gage]）に自動的に制御されているところ、1次冷却材配管はこれに対し十分余裕のある最高使用圧力<sup>11</sup>（17.16MPa[gage]）にも耐えられるようにしている。

## 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。

そこで被告は、本件発電所において、制御棒制御系、加圧器圧力制御系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

---

<sup>11</sup> 最高使用圧力とは、機器等の設計における条件として定めるものであり、通常運転状態において受ける圧力に余裕を持たせた値として設定される。なお、設計体系にも余裕があるため、機器等の受ける圧力が、最高使用圧力を超えた場合であっても、直ちに機器等が損傷するものではない。

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、タービン負荷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、原子炉の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、被告準備書面(12)77～80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

前記第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など緊急を要する異常が検知された場合や、地震による一定規模の揺れを検知した場合、「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。制御棒については、地震による揺れが生じた場合であっても炉心に確実に挿入できる仕組みとしている。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こと（フェイル・セーフ・システム）は前記第2の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<sup>12</sup>」からも、ほう酸水を原子炉に流入する1次冷却材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、原子炉を停止する際は、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、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炉心から残留熱を除去するが、通常使用する設備が故障等の原因で使用できない場合に備え、他にも残留熱を除去す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等には、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、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

---

<sup>12</sup> 化学体積制御設備とは、1次冷却材の一部を取り出し、ほう酸濃度の調整、不純物の除去等を行った後、再び1次冷却設備に戻す設備をいう。1次冷却材の取り出し/戻し量の調整により1次冷却設備中の1次冷却材保有量の調整も行う。

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などの操作ができ、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。

そして、2次冷却設備（主給水設備、補助給水設備等）を用い蒸気発生器を介して冷却することによって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、余熱除去設備による冷却に切り替えて残留熱を除去する。

（以上第3について、被告準備書面（12）27～29頁、80～83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、前記第2の異常発生防止対策及び前記第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非常用炉心冷却設備（ECCS）を設け、万一、1次冷却材管が破断するなどして、1次冷却材が系外に流出し炉心の冷却能力が低下する事象（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、更にポンプの電動機は各々独立した電源系統に接続し、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動作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

本件発電所では、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、プレストコンクリート造の原子炉格納容器本体と、その内面の炭素鋼製ライナプレートである。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、被告準備書面(12)83～88頁)

## 第5 安全性維持・向上のための継続的活動

被告は、前記第2～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 本件発電所の安全を達成・維持・向上させるため、原子力規制委員会が定める「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に

関する規則」及び「同規則の解釈」に基づき<sup>13</sup>、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「PDCA」活動による品質保証活動を行っている。

- 2 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として、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。
- 3 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。
- 4 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・体験している。また、保守員は、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っている。
- 5 なお、上記に加えて、本件発電所について、運転開始から30年を経過するまでに高経年化対策を行っていることについては、後記第6章で改めて後述する。

（以上第5について、被告準備書面（12）90～91頁）

---

<sup>13</sup> 同規則が施行されたのは令和2年4月1日であるところ、それ以前は、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）」に基づいて、品質マネジメントシステムを確立し、品質保証活動を行っていた。

## 第6 小括

以上のとおり、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（前記第5章－2）、②事故防止に係る安全確保対策（前記第5章－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ず、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、原告らの人格権等を侵害することは考えられない。

## 第7 原告らの主張に対する反論

### 1 電源喪失時におけるECCSの作動について

原告らは、電源喪失によって「ECCSが必ず有効に作動する保証はどこにもない」などと主張する（訴状44～45頁）。

しかしながら、前記第4の2で述べたとおり、本件発電所においては、1台で必要な電力を供給できる容量を有し、基準地震動や基準津波に対しても機能喪失することのない非常用ディーゼル発電機を各号機に2台ずつ備え、それぞれ独立した区画に分離して設置するなど、多重性及び独立性を備えたものとしているのであるから、電源が喪失するおそれはない（被告準備書面（8）6～7頁、同（11）8～9頁）。

なお、第5章－5第2の2（1）及び（2）で後述するように、被告は、より一層の安全性向上対策（シビアアクシデント対策）として、「ECCS注

水機能喪失」事象等の事象をもあえて想定し、そのような場合においても炉心の著しい損傷や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。

## 2 応力腐食割れに関する主張について

原告らは、本件発電所は応力腐食割れによる事故の危険を内包していると主張し（訴状 40～41 頁）、2004 年 5 月や 2008 年 4 月に大飯発電所 3 号機で発生した応力腐食割れを具体例として挙げる（訴状 41 頁、原告ら第 10 準備書面 16～17 頁）。

原告らが示す大飯発電所 3 号機で発生した応力腐食割れは、原子炉容器、蒸気発生器等と配管を溶接により接合する際に、溶接を施工しやすくするために用いられていた 600 系ニッケル基合金において発生したものである。

そもそも、被告は、原子炉容器や 1 次冷却設備には耐食性に優れた材料を用いて腐食を防いだり、通常運転中に発生する応力が鋼材の耐力に対して十分小さくなるように設計を行ったり、腐食反応が進まないよう水質管理を適切に実施したりするなど、応力腐食割れを惹き起こす要因に対して適切に対処している。また、被告は、最新の知見を踏まえ、600 系ニッケル基合金を使用している箇所に対して、定期事業者検査等において超音波探傷検査や渦流探傷検査等を行うことで、応力腐食割れの早期発見に努めるとともに、耐食性に優れた材料への変更や残留応力低減などの対策工事を行うなどして応力腐食割れの発生防止を図り、本件発電所の安全性を確保している。

さらに、原告らの示す応力腐食割れ事象は、いずれも被告が予防保全として行った検査により発見されたものであり、被告は早期に適切な補修を実施しており、当該事象により発電所の安全性及び公衆の安全性に影響は出ておらず、本件発電所の危険性を示すものではない。

したがって、原告らの主張には理由がない。

以上について、詳細は被告準備書面（11）18～25 頁のとおりである。

### 3 蒸気発生器の損傷に関する主張について

原告らは、蒸気発生器の内部は、蒸気の発生に伴う振動、熱的ひずみ、水中の不純物の化学反応等を原因として、腐食や損傷が必然的に生じるのであり、実際に多数の事故が発生していると主張する。そして、このような事故が発生すると、LOCAに進展し、過酷事故が発生する可能性があるとして主張する。(訴状 41～44 頁)

また、原告らは、蒸気発生器細管（伝熱管）が構造的に脆性を有しているとも主張する（原告ら第 10 準備書面 11 頁）。

しかしながら、本件発電所の蒸気発生器は、「安全上重要な設備」として自然的立地条件に係る安全確保対策を適切に講じるとともに、耐食性に優れた材料を用いるなど、高温・高圧の 1 次冷却材に耐えられる設計としている。そして、このような設計を実効性のあるものとするために、被告は、運転監視や定期的な点検等によって劣化等の兆候の早期発見に努めており、劣化等の兆候が認められた場合には、故障に至る前に補修を行っている（異常発生防止の設計と保守管理）。

実際に、原告らが蒸気発生器の事故として列挙する事象については、いずれも 1 次冷却材や 2 次冷却材の漏えいに至る前に検査によって劣化の兆候が確認され、適切に処置されており、発電所の安全性に影響はなく、発電所周辺の公衆の安全性にも影響はなかったものである。そして、いずれの事象も、INES<sup>14</sup>においてレベル 0 ないし評価対象外と評価されている（丙 148 の 3～15）。したがって、原告らの主張には理由がない。

---

<sup>14</sup> INES (The International Nuclear and Radiological Event Scale) とは、放射線源に関する事象の安全重要度を一貫した表現で速やかに伝達するために使用される、国際原子力機関 (IAEA) 等が定めた評価尺度。INES では、事象を評価尺度未満のものも含めて 8 つのレベルに分類しており、安全上重要でない事象は、評価尺度未満 (レベル 0) に分類される。(詳細は被告準備書面 (11) 脚注 21 のとおり)

なお、原告らは、蒸気発生器細管（伝熱管）が1次冷却材の放射能によって劣化が進行するとも主張するが、1次冷却材に含まれるコバルト（Co-60）等の放射性物質から放出される放射線（ベータ線、ガンマ線等）によって蒸気発生器細管（伝熱管）のような金属材料が劣化するという知見はないし、そのような実例もない。

（以上について、被告準備書面（11）25～29頁）

#### 4 過去に発生した原子力発電所の異常事象に関する主張について

原告らは、本件発電所で過去に発生した燃料集合体漏えい事象や1次冷却材漏えい事象を列挙し、これらの事象に伴う本件発電所の危険性を主張する。また、他の原子力発電所で発生した異常事象も列挙した上で、同様の事象が本件発電所で発生するかのように主張する（訴状38～39頁、原告ら第10準備書面11～19頁）。

しかし、被告は、燃料集合体は放射性物質の漏えいを防止できる設計（異常発生防止の設計）とするとともに、継続的に漏えいの有無を監視することによって安全性を確保している。また、1次冷却設備については、地震等の自然力や運転中の負荷に耐えられる十分な余裕を持った設計とすることで、事故の原因となる異常の発生を未然に防止している上に、運転監視や巡視点検、定期的な点検等によって劣化等の兆候の早期発見に努めており、劣化等の兆候が認められた場合には、故障に至る前に補修や取替えを行っている（異常発生防止の設計と保守管理）。

そして、原告らが列挙する事象は、いずれも本件発電所の危険性を示すものとはいえ、これらの原子力発電所の事故ないし事象の発生をもって、本件発電所の安全性が確保されていないことにはならないことは、被告準備書面（11）29～37頁にのべたとおりである。

## 5 外部電源が耐震重要度分類Cクラスであること等について

原告らは、外部電源及び非常用取水設備が耐震重要度分類Cクラスであるから、基準地震動未満の地震動によっても本件発電所が炉心損傷に至る具体的な危険性が排除できないと主張する（原告ら第20準備書面4～11頁）。

しかし、仮に基準地震動未満の地震動によって全ての外部電源を喪失した場合でも、耐震重要度分類をSクラスとする高い耐震性を備えた非常用ディーゼル発電機から必要な電力を供給することができるため、原子炉の安全性を確保することは可能である。また、非常用取水設備についても、耐震重要度分類Sクラス相当の耐震性を備えているため、基準地震動未満の地震動によって損傷することはない。原告らの主張は、非常用ディーゼル発電機の役割を正確に理解せず、また、被告の非常用取水設備の耐震性を誤解してなされたものに過ぎない。（被告準備書面（8）6～11頁）

## 6 使用済燃料ピットに関する主張について

原告らは、使用済燃料ピットが満杯になりつつある中、リラッキングは、使用済燃料が臨界状態になる危険性が增大する当座しのぎの危険な対策に過ぎないと主張する（原告ら第52準備書面7～8頁）。

しかしながら、そもそも、本件発電所において、被告はリラッキングを実施しておらず、このような事実を理解せずになされた原告らの主張は、失当である。詳細は被告準備書面（11）52～56頁、同（21）15～16頁のとおりである。

## 第5章－5 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。前記第5章－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。前記第5章－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、異常や事故（「運転時の異常な過渡変化」又は「事故」（設計基準事故）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、被告は、福島第一原子力発電所事故前より、多重防護の考え方を踏まえ、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（より一層の安全性向上対策）。

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、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し、また、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（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）を講じている。

（以上第1について、被告準備書面（12）99～100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 被告の対応

被告は、福島第一原子力発電所事故後、安全性を更に向上させる観点から、本件発電所では、津波により電源や海水冷却機能を喪失する事態に陥った福島第一原子力発電所事故を踏まえて設備を充実させている。具体的には、空冷式非常用発電装置や電源車、送水車、大容量ポンプ等を分散して配置するなどして、電源設備の充実、最終的な除熱機能の充実、及び使用済燃料ピットの冷却機能の充実を行っている（被告準備書面（12）100～104頁）。

そして、これらの設備も活用して、前記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 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「安全上重要な設備」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」、「全交流電源喪失」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。以下では、「ECCS注水機能喪失」及び「全交流電源喪失」を例に説明する。

イ 「ECCS注水機能喪失」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、原子炉はすみやかに自動停止する（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、蒸気発生器を介した除熱（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<sup>15</sup>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

---

<sup>15</sup> 恒設代替低圧注水ポンプは、燃料取替用水タンクを水源とし、原子炉容器内に注水する。

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。

ウ 「全交流電源喪失」事象は、原子炉の運転中に、独立性を持たせた複数回線の外部電源が全て喪失するだけでなく、格段に高い信頼性を有する非常用ディーゼル発電機からの電力供給も全て喪失し、その結果、「安全上重要な設備」に必要な交流電源が喪失する事象をあえて想定するものである。

このような事象を想定した場合、プラント停止<sup>16</sup>とほぼ同時に、「安全上重要な設備」として格段に高い信頼性を有し、動力源としてそもそも電力を必要としないタービン動補助給水ポンプが起動し、蒸気発生器への2次冷却材の給水が行われ、蒸気発生器で発生した蒸気を主蒸気逃がし弁等から大気に放出することで、交流電源を要さずに安定的に原子炉を冷却できる。また、タービン動補助給水ポンプの水源である復水ピットの水の枯渇に対処するために、本件発電所では、電源を必要としない送水車等を備え、復水ピットの水が枯渇する前に、発電所構内の純水等を貯蔵しているタンクや海から、必要な水量を蒸気発生器に供給し、原子炉の冷却を維持できるようにするとともに、1次冷却材の漏えいに対処するため、恒設代替低圧注水ポンプを備えて、冷却水を原子炉容器に直接注入することとしている。この恒設代替低圧注水ポンプや監視計器等に電力を供給するために、空冷式非常用発電装置等の代替電源設備を備えている。加えて、恒設代替低圧注水ポンプの機能喪失に備えて、専用の電源車を有する可搬式代替低圧注水ポンプも配備している。

以上のように、本件発電所では、万一、全交流電源を喪失した場合でも、炉心を継続的に冷却し、炉心の著しい損傷を防止できる対策を十分

---

<sup>16</sup> 前記第5章－4第2の4で述べたとおり、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、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ようになっている。

に講じている。

(以上(1)について、被告準備書面(12)105～111頁)

## (2) 原子炉格納容器の破損を防止する対策

ア さらに被告は、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(大規模なLOCA)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いずれもすべてその機能を喪失することをあえて想定するものであり、対策の検討にあたっては、全交流電源を喪失することまでも想定する。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、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。

また、前記(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、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。

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、被告準備書面(12)112～114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

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。

具体的には、被告は、前記①又は②の事象が生じて使用済燃料ピットの水温又は水位が管理値から乖離した場合には、送水車により海水を使用済燃料ピットへ代替注水することで、燃料体の冠水状態を維持することとしている。なお、淡水タンク等の本件発電所構内の各種タンクが使用可能であれば、各種タンクを水源として代替注水を行う。

また、使用済燃料ピットは、基準地震動に対する耐震安全性を備えており、格段に高い信頼性を有する「安全上重要な設備」であるから、大量の使用済燃料ピット水が漏えいし、上記の代替注水によっても水位の低下が継続するような事象に至ることは考えられない。

しかしながら、被告は、このような事象をもあえて想定し、送水車及びスプレイヘッド等を配備し、これらによる使用済燃料ピットへの直接散水

(スプレー)による注水を行うことで、燃料体の著しい損傷の進行を緩和し、できる限り環境への放射性物質の放出を低減する対策も講じている。さらに、原子炉補助建屋が損壊した場合又は原子炉補助建屋に近付けない場合等、万一、上記設備での直接散水(スプレー)による注水が困難となる場合に備えて、大容量ポンプ及び放水砲を配備し、これらの設備を用いて使用済燃料ピットへ放水できるようにしている。

(以上について、被告準備書面(12)114~116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

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。

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も、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。

(以上について、被告準備書面(12)116頁)

### 3 実効性の確保・確認

被告は、上記で述べた対策のために配備している設備等(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、自然現象に対して必要な機能が損なわれないことを確認している。また、対策を実施するために必要な体制を整備するため、平日夜間や休日においても発電所構内に要員を待機させるなどして必要な要員を確保し、事故発生時における要員の配置、対策の手順等を定め、夜間、悪天候、高放射線環境等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行っている。なお、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ことなどは、事故防止に係る安全確保対策の場合と同様である（第 5 章－4 第 5 の 1）。

自然現象に対して必要な機能が損なわれないことを確認している例として、地震に対しては、基準地震動に対する耐震安全性を備えていることを確認し、津波に対しては、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない設計とするなどして、必要な機能が損なわれないことを確認している。また、土砂災害に対しては、設置場所や保管場所の周辺斜面に対して、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行って崩壊のおそれがないことを確認したり、可搬型の設備については、その運搬や使用のための道路及び通路（アクセスルート）に対する地すべり等の影響を評価し、地すべり等が発生した状況下でも重大事故等に対処できることを確認している。そして、送水ルートの信頼性を向上させるため、被告は、送水車を複数台配備し、容易に接続することができる送水用のホースを必要な長さの 2 倍確保するとともに、取水ポイントを複数設定することで取水系統の多重化を図っている。また、外部からの支援なしで送水車を 7 日間稼働できるだけの燃料を発電所内に確保している。

（以上について、被告準備書面（12）117～118 頁）

#### 4 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、前記2の被告の対応が、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（丙171の2、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（前記第5章－2）、事故防止に係る安全確保対策（前記第5章－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、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 原告らの主張に対する反論

#### 1 炉心の著しい損傷を防止する対策

(1) 原告らは、基準地震動未満の地震によって「外部電源喪失」と「取水口破損」が同時に起こった場合、被告のシビアアクシデント対策が、炉心損傷等の具体的危険性を排除できないと主張する（原告ら第20準備書面11～21頁）。

しかしながら、前記第5章－4第7の5で述べたとおり、基準地震動未満の地震動に対して、原子炉の安全性を確保するために必要な電力の供給を欠くこともなければ、非常用取水設備の機能を喪失することもないので、シビアアクシデント対策について論難する原告らの主張はそもそも前提を欠く。それを措くとしても、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、かかる状況においてもなお炉心の著しい損傷等を防止できるよう、より一層の安全性向上対策、いわゆるシビアアクシデント対策を講じている。

さらに、被告は、事故防止に係る安全確保対策が奏功しない場合に、炉

心の著しい損傷に至る可能性がある事象として、「全交流電源喪失」事象を想定し、有効性評価、すなわち上記の設備を用いた対策の有効性を解析により確認している。この「全交流電源喪失」事象では、ポンプモーター等を駆動する交流電源の喪失に伴い、海水ポンプ等の機能に期待できないため、事故対処用の海水が取水できない状態を想定している。これは、原告らの主張するところの「外部電源喪失」と「取水口破損」が同時に起こった状態を包含するものである。

したがって、原告らの主張する「外部電源喪失」と「取水口破損」が同時に起こった場合であっても、被告の講じている、より一層の安全向上対策は有効に機能し、炉心の著しい損傷には至らない。

以上について、詳細は被告準備書面（８）12～18頁のとおりである。

- (2) また、原告らは、二次系除熱、すなわち被告が述べるところの復水ピットの水を蒸気発生器に給水すること等により短期的な冷却が成功しても、復水ピット内の水が枯渇すれば、長期的な冷温停止状態が不可能となる旨主張した上で、復水ピットへの送水手段に関しその有効性を疑問視する（原告ら第20準備書面15～19頁）。

しかしながら、被告は、本件発電所に送水車を複数台配備し、容易に接続することができる送水用のホースを必要な長さの2倍確保するとともに、取水ポイントを複数設定することで取水系統の多重化を図っているほか、自然災害時に外部からの支援なしで7日間稼働できるだけの燃料を本件発電所内に確保しており、自然災害時であっても送水車の燃料を維持することができる。そのため、原告らの主張するような、復水ピットへの送水手段に係る懸念はない。詳細は被告準備書面（８）18～19頁のとおりである。

- (3) さらに、原告らは、新規制基準における重大事故等対策に関して、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえなければならないのに、恒設設備ではなく可搬設備での対応を基本としているとした上で、可搬設備では接

続に時間がかかること、地震等に起因する山崩れにより土砂に埋まる可能性があること、土砂や積雪により敷地内の移動に困難をきたすこと、不確実な人的対応が必要になること等から、重大事故等対策の有効性は極めて低いと主張する（原告ら第5準備書面17～18頁、同第39準備書面29～30頁）。

しかしながら、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ことから、新規制基準は、重大事故等対策において可搬型設備の設置を要求するに至っているのであり、可搬型設備の「有効性は極めて低い」とする原告らの上記主張は、こうした可搬型設備の利点をおよそ理解せずになされたものに過ぎない。

なお、被告は、前記第5章－2で述べたとおり、新規制基準の要求事項（設置許可基準規則4条4項、6条1～2項、丙6、11頁、13頁）を踏まえ、耐震重要施設について、その周辺斜面が地震によって崩壊しないこと、及び地震以外の自然現象による地滑りによって安全機能が損なわれることがないことを確認しているため、そもそも土砂災害によって本件発電所が重大事故に至ることはない。また、新規制基準は、可搬型の重大事故等対処設備について、地震、津波その他の自然現象等による影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置を考慮した上で常設の重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管することを要求するとともに（設置許可基準規則43条3項5号、丙6、91頁）、重大事故等が発生した場合において、アクセスルートが確保できるよう、適切な措置を講じることを要求している（同規則43条3項6号、丙6、91頁）。なお、原告らは、新規制基準に関して、常設設備と可搬型設備の「いずれの対策も要求することが深刻な災害が万が一にも起こらないようにするための対策であり・・・常設設備を明確に要求しないこと自体が不合理というほかない」との批判も展開しているが（原告ら第39準備書面30頁）、新規制基準は可搬型のみならず

常設の重大事故等対処施設を備えることを明確に要求しており（設置許可基準規則 43 条 2 項等）、かかる批判は全くの事実誤認に基づくものである。そして、被告は、これらの要求事項を踏まえ、可搬型設備を常設の重大事故等対処設備と異なる場所に保管するとともに、地震による周辺斜面の崩壊や地震以外による地滑り等による各保管場所及びアクセスルートへの影響を適切に評価し、土砂災害等が発生した場合でも重大事故等対策が問題なく実施できることを確認している。

さらに、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おり、原告らの主張は、いずれも理由がないことは明らかである。

以上について、詳細は被告準備書面（9）40～43 頁のとおりである。

## 2 原子炉格納容器の破損を防止する対策

- (1) 新規制基準における重大事故等対策の有効性評価において、「セシウム 137 の放出量が 100 テラベクレルを下回っていること」が求められていることについて、原告らは、フィルタ・ベントの設置を前提とした上で、炉心の著しい損傷によって希ガスが原子炉格納容器内に放出されれば、フィルタ・ベントでは希ガスを除去できないため、セシウム 137 の量的制限だけでは公衆の安全を守ることはできないと主張するが（原告ら第 5 準備書面 11～13 頁、同第 7 準備書面 18～21 頁）、かかる原告らの主張は、誤った前提に基づいた主張であって、何ら理由がない。

新規制基準では、重大事故等対策である原子炉格納容器の過圧破損防止設備として、「格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニット」又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を設置することとされており（設置許可基準規則解釈 50 条 1 項 a、丙 6、101 頁）、フィルタ・ベントは要求されていない。そして、被告も、この要求事項を踏まえ、「格

「格納容器再循環ユニット」を用いることとしているところ、「格納容器再循環ユニット」では、フィルタ・ベントと異なり、原子炉格納容器内の圧力を下げるために意図的に原子炉格納容器を部分開放して、希ガス等の放射性物質を放出することはない。

なお、原子炉格納容器の破損を防止する対策の有効性評価にあたって、希ガスやヨウ素ではなく、セシウム 137 の総放出量を評価することとされているのは、環境への放出に伴い原子力発電所の近隣住民が長期避難を余儀なくされる可能性がある放射性物質を基準とする観点から、想定される放出量が多く、半減期が長いセシウム 137 の放出量をもとに評価することとされたためであるが、福島第一原子力発電所事故による環境へのセシウム 137 の総放出量が約 1 万テラベクレルであったと評価されていることからすると、重大事故発生時におけるセシウム 137 の総放出量が 100 テラベクレルを下回れば、セシウム 137 以外の放射性物質を考慮しても、長期避難を余儀なくされる事態となる見込みは少ないと考えられ、基準も妥当とされている。

以上について、詳細は被告準備書面（9）56～57 頁のとおりである。

- (2) 原告らは、本件発電所に水素爆発の危険性があるとして、水素爆発にかかる評価にあたり被告が実施した解析の条件及びその結果について縷々主張する（原告ら第 9 準備書面 7～12 頁）。

しかしながら、そもそも、水素爆発に至る機序として考えられるものとしては、1 次冷却材が喪失するなどして炉心を冷却できない状態が発生・継続した結果、炉心溶融するなど炉心が著しく損傷し、燃料被覆管等に含まれるジルコニウムが水と反応して発生した大量の水素が酸素と急速に反応して爆発するというものである。しかるところ、本件発電所においては、前記第 5 章－4 で述べたとおり、十分な安全確保対策が講じられており、炉心の著しい損傷が生じることは考えられない。これに加えて、本件発電

所の安全性を確保するために設けられている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た対策（より一層の安全性向上対策）を整備し、その一環として炉心の著しい損傷を防止する対策を講じているため、炉心の著しい損傷が生じる蓋然性はない。さらに、被告は、炉心の著しい損傷を防止する対策が奏功しなかった場合をもあえて仮定して、水素爆発防止対策を含む原子炉格納容器の破損を防止する対策を整備し、それらの有効性を確認している。そのため、水素爆発が発生する蓋然性、ひいては原子炉格納容器が破損に至る蓋然性はない。

上記のとおり、原告らの主張は既に失当である。なお、水素爆発の評価に係る原告らの主張についても、いずれも理由はない。

以上について、詳細は被告準備書面（10）4～24頁のとおりである。

- (3) さらに、原告らは、新規制基準が、欧州加圧水型原子炉（EPR）において導入されている独立4系統の安全上重要な系統設備、コアキャッチャー、二重構造の格納容器等の安全設備の設置を要求していないことから、世界基準に達していないと主張する（原告ら第5準備書面19～20頁）。

しかしながら、原子力規制委員会が、「規制基準は、満足すべき性能水準を要求し、それを実現する『技術』は指定しないのが国際的に一般的な考え方です」と説明しているとおおり規制基準で特定の「技術」（具体的な方法）の採用を要求し、その有無で安全性を審査するという考え方は、国際的にみて一般的ではない（丙102、別紙2、9頁）。EPRで導入されている独立4系統の安全上重要な系統設備、コアキャッチャー、二重構造の格納容器等の設備も、このような「技術」の一例であり、当該設備がなければ原子力発電所の安全性が欠けることになるというものではなく、原告らの主張は失当である。

以上について、詳細は被告準備書面（9）43～44頁のとおりである。

### 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

原告らは、使用済燃料は相当量の崩壊熱を長期間放出するため、この崩壊熱を除去しなければ、燃料被覆管が損傷するにもかかわらず、使用済燃料ピットは原子炉格納容器のような堅固な設備で守られていない等述べて、使用済燃料を堅固な施設によって囲い込むという対策は、合理的であり、規制上要求されるべきであると主張する（原告ら第52準備書面5頁、同第10準備書面8～9頁）。

しかしながら、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、原子炉格納容器のような堅固な設備による閉じ込めを必要とせず、原告らの主張は当たらない。詳細は被告準備書面（11）52～56頁、同（21）5～15頁のとおりである。

なお、使用済燃料等の処理や高レベル放射性廃棄物の処分については、被告準備書面（21）16～18頁で述べたとおりである。

### 4 イベントツリーに関する主張について

原告らは、被告がイベントツリーにおいて事故原因につながる事象のすべてを取り上げていることはありえず、事故原因に繋がる事象に関して策定した対策も有効かは不明であるし、原子力発電所の従業員が事故時に対策を実行できる保証もないと主張する（原告ら第10準備書面29～32頁）。

原告らは、被告が平成23年10月1日時点における本件発電所の状態を前提として行ったストレステストの結果を踏まえて、700ガルを超える地震動や1260ガルを超える地震動を問題にするようであるが、そもそもストレステストは法令上要求されたものではなく、過去のある時点における評価にとどまるものである。被告は、本件発電所の地震に対する安全性は新規制基準に基

づき確認しており、上記のようなストレステストの評価に全面的に依拠して主張する考えはないことは被告準備書面（3）121～124 頁、同準備書面（11）57～58 頁で述べたとおりである。

もつとも、念のため、上記ストレステストの結果を前提として反論すると、被告は、一般社団法人日本原子力学会により定められた「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」の考え方に基づいて、事故原因に繋がる事象を選定し、これに依拠して詳細な検討を行った上で起因事象を選定しているのであり、事故原因につながる事象は十分に取り上げられているし、原子力安全・保安院もかかる選定が妥当であることを確認している。さらに、被告が策定した対策については、同院によるストレステストの審査書（丙 35）において、必要な防護措置（収束措置）の実現に支障はない旨評価されている。また、被告は、イベントツリーにおける収束措置（イベントツリーの各フロー）の実施のために、それぞれ必要となるプラントの監視機器類が問題なく機能維持することを、ストレステストの中で確認しているほか、イベントツリーにおける収束措置に係る詳細な運転手順等を、事故対応マニュアルとして別途整備しており、かかるマニュアルに基づく訓練も実施している（丙 35、93 頁）。

以上のとおりであるから、原告らの主張にはいずれも理由がない。

（以上について、被告準備書面（11）57～59 頁）

## 第6章 高経年化対策

### 第1 概要

原子炉等規制法においては、前記第4章第1の1で述べた安全上の規制に加えて、同2で述べたとおり、運転を開始した日以後30年を経過した発電用原子炉については、高経年化対策制度が設けられており、さらに発電用原子炉の設置の工事に対し、最初に使用前事業者検査について原子力規制委員会の確認を受けた日から起算して40年を超えて運転することができる期間を延長するに際しては、運転期間延長認可制度が設けられていた（被告準備書面（11）13頁、同（12）38～40頁、44頁）。

そこで、被告は、新規制基準の要求を踏まえ、後記第2で述べるとおり、本件発電所について、高経年化対策として、発電用原子炉施設の安全を確保する上で重要な機器及び構造物並びに令和7年6月6日施行の改正法施行前の実用炉規則82条1項各号に掲げられた機器及び構造物の高経年化技術評価を行い、この評価の結果に基づき、長期施設管理方針を策定するなど、必要な対応を行っていた。

また、前記第4章第1の2（3）で述べたとおり、高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度は、上記改正法により、長期施設管理計画の認可制度へ統合された。同改正法の施行の前後を通じて運転を継続するため、被告においては、本件発電所について、原子力規制委員会に対し長期施設管理計画認可の申請を行い、認可を受けている。

### 第2 本件発電所の高経年化対策に関する被告の対応

被告は、前記第4章第3の1（2）で述べたとおり、令和2年12月2日に大飯発電所3号機の、令和3年12月3日に大飯発電所4号機の、運転開始後30年目の高経年化対策に関する保安規定変更認可申請を行い、それぞれ令和3年11月24日、令和4年8月24日に原子力規制委員会による保安規定変更認

可がなされた（丙 537～丙 538）。かかる高経年化対策に関する保安規定変更認可により、本件発電所について高経年化対策に関する要求事項を満足していることが確認された（丙 539～丙 540）。

また、前記第 4 章第 1 の 2（3）で述べたとおり、高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度は、長期施設管理計画の認可制度へ統合する見直しがなされ、現状稼働している本件発電所についても、施行日の前日までに、新制度に基づく長期施設管理計画の認可を受ける必要があったところ、被告においては、本件発電所について、令和 5 年 12 月 21 日に長期施設管理計画の認可申請を行った。そして、前記第 4 章第 3 の 1（2）でも述べたとおり、既に本件発電所については、令和 6 年 6 月 26 日に長期施設管理計画の認可がなされているところ、この長期施設管理計画についても、事業者が行う劣化の予測・評価の技術的な内容は、高経年化対策制度及び運転期間延長認可制度における高経年化技術評価と基本的に同様である。

具体的には、まず、原子力発電所の機器・構造物等について、機能の維持に必要な部位（部品）ごとに、運転実績データのほか、国内外の他の原子力発電所における運転経験（事故・トラブルや設計・点検・補修等の情報）や最新の知見をもとに、機器等の材料、使用条件等から高経年化対策上着目すべき劣化事象を抽出する。そして、各機器について、これまでの機器の状態について運転によって蓄積したデータをもとに、今後、各機器の状態がどのように変化するかを解析するなどして評価を実施し（健全性評価）、現在実施している点検内容、関連する機能試験内容、補修・取替等の内容について整理を行った（現状の施設管理に対する評価）上で、健全性評価結果と整合の取れた点検等が、現状の保全活動で実施されているかなどを評価する（総合的な評価）。さらに、現状実施している点検等に加え、60 年間の使用を考慮した場合、今後新たに実施すべき保全策を抽出し、長期施設管理計画として取りまとめている。

(以上について、被告準備書面(11)16~17頁、同(12)90~91頁)

### 第3 原子力規制委員会による審査

前記第4章第3の1(2)のとおり、かかる高経年化対策に関する保安規定変更認可により、原子力規制委員会は、本件発電所について、被告が実施した高経年技術評価の技術的妥当性及び被告が策定した長期施設管理方針が高経年技術評価を踏まえて作成されたものであることを確認した(丙539~丙540)。

また、前記第4章第3の1(2)のとおり、令和7年6月6日に施行された改正法に基づく長期施設管理計画の認可により、原子力規制委員会は、本件発電所について、被告の劣化評価の方法及びその結果、劣化管理の措置等について、長期施設管理計画の策定が適切に実施されていること等を確認した(丙543、丙544)。

### 第4 原告らの主張に対する反論

原告らは、訴状38~47頁及び原告ら第10準備書面において、本件発電所では、LOCAや原子炉容器の脆性破壊によって放射性物質が異常放出されるおそれがあること、原子炉自体が老朽化によって危険性が增大していること等、縷々主張する。

しかし、原告らの主張はいずれも抽象的なものに止まり、本件発電所の運転による人格権侵害の具体的危険性の存在を述べるものではない。また、被告は、本件発電所の安全性を確保するために、地震、津波等の自然的立地条件に係る評価を適切に行い、この評価を踏まえた設計を行うとともに、多重防護の考え方を取り入れた設計を行った上で、さらに、これらの設計による対策が奏功しないような事態をも想定した対策を講じている。そして、これらの設計による対策を実効性のあるものとするために、被告は、設備の定期的な点検、検査、取替え等の実施や運転員・保修員に対する教育・訓練の実施等、安全性を維

持・向上するための継続的な活動に取り組んでおり、本件発電所の安全性は確保されている。よって、原告らの主張はいずれも当たらない。（被告準備書面（11）4～5頁）

以下では、原告らの主張について個別に反論する。

## 1 高経年化

### （1）原子力発電所の寿命について

原告らは、原子炉を含む機械類は年月が経てば老朽化するものであり、必ず寿命が存在するなど主張し、日本において、運転開始から30年が経過する前とその後10年ごとに高経年化に関する技術評価等が義務付けられ、原子力規制委員会の審査を経ることとされているのは、年月を経た原子力発電所は危険性が增大するからであると主張する。（原告ら第10準備書面19～20頁）

確かに、機器や材料等は時間の経過により劣化が進行するが、点検による劣化状況の把握や機器の取替え・補修等の保守管理を適切に講じることによって、原子力発電所自体は安全性を確保しつつ運転を継続することが可能であり、そのために必要な科学的・専門技術的知見も、自社又は国内外で発生した事故・トラブル等の経験や各種研究成果により集積され、保守管理の継続的な改善の取組みに活用されている。このことは、原告らが引用する原子力安全・保安院の「実用発電用原子炉施設における高経年化対策の充実について」（丙137）にも明示されている（丙137、1頁、5頁、9頁）。

したがって、技術的な観点から、原子力発電所の運転期間が40年等と区切られるものではない。

そして、日本において、高経年化対策が義務付けられているのは、定期的な検査や点検等の安全確保活動をより慎重かつ適切に行うため、起こりうる劣化事象の特徴を最新知見に基づき把握した上で、通常の保全活動に

加えて新たな保全策を行うなど、機能や性能を維持・回復するために必要な保守管理を確実に実施するためであり（丙 142）、これらの対策を適切に実施することにより、高経年化プラントの安全性は確保されるのである。

したがって、原告らの主張にはいずれも理由がない。

以上について、詳細は被告準備書面（11）37～39頁のとおりである。

## （2）60年運転に関する主張

原告らは、原子力安全・保安院が発表した「実用発電用原子炉施設における高経年化対策の充実について」の中で、経年劣化により配管減肉等の事象が増大する要因があり、点検・監視・検査が必要であることを認めていることから、60年運転にお墨付きを与えるには、その論理はいかにも薄弱であると主張する（原告ら第10準備書面25～26頁）。

しかしながら、被告準備書面（11）39～40頁で述べたとおり、原告らが引用する原子力安全・保安院の報告書（丙137）では、60年の供用年数を仮定して事業者が行っている機器・構造物に対する高経年化技術評価とその結果に基づく追加保全策の妥当性等について検討が行われ、原告らが指摘する事象を含む経年劣化事象について、それぞれの特徴を踏まえた追加保全策等が適切に抽出されていると評価している。このように、上記報告書は、高経年化に伴う劣化事象に対して、適切に点検・監視・検査を含む保守管理活動を継続し、高経年化技術評価に基づく長期的な保全対策を実施することによって、機器・構造物の健全性を保つことができることを述べているのであり、原告らの主張は、上記報告書を理解せずになされたものに過ぎない。（被告準備書面（11）39～40頁）

## （3）初期の原子力発電所に関する主張

原告らは、日本原子力発電株式会社敦賀発電所や美浜発電所1、2号機

等の「初期の原発」について、老朽化による危険性は明白であるなどと縷々主張する（原告ら第10準備書面20～21頁）。

そもそも、原告らが「初期の原発」として列挙する発電所は、本件発電所とは異なる発電所であるため、原告らの主張は本件発電所の安全性に直接関係するものではない。その上で、原告らの主張がいずれも誤った認識のもとになされたものであることについては、被告準備書面（11）40～42頁で述べたとおりである。

#### （4）部品の交換に関する主張

原告らは、中性子の照射により脆化が進行する原子炉容器が交換不可能であることは老朽化対策の最大の問題点であると主張し（原告ら第10準備書面22頁）、さらにその他の部品についても、部品交換を行ってもシステムのバランスを崩し、思わぬ事故を招く危険性がある、ケーブル類のシールドは絶縁性能が低下しても交換不可能であると主張する（原告ら第10準備書面28頁）。

しかしながら、高経年化対策は、今後長期間運転することを想定して、安全上重要な機器、構築物等について、交換の可否にかかわらず、評価対象期間（60年）中における機器や構造物の健全性を確認し、その結果に応じて機器の交換等の追加保全策を実施することとしているため、高経年化対策において、機器の交換が当然の前提とされているわけではない。

すなわち、被告は、高経年化技術評価にあたっては、当該発電所の運転実績データのほか、国内外の他の原子力発電所における運転経験や最新の知見をもとに、高経年化対策上着目すべき劣化事象を抽出し、その劣化事象に対して評価対象期間にわたって運転時における健全性を有するかどうかなどの評価を行っている。そして、現在実施している点検等に加えて、今後新たに実施すべき点検等の対策を抽出し、これらの対策を計画的に実

施することで、その劣化状況を確実に把握し、機器等の健全性が確保されていることを着実に確認していくとともに、必要に応じて、補修や機器等を構成する部品の一部の交換等を行うことで本件発電所の安全性を確保している。原告らが問題視する原子炉容器についても、後述するように、被告は中性子照射脆化の状況を適切に確認し、その健全性を確認できているのであり、交換する必要はない。

また、被告は、部品の交換前には設計の妥当性を検証した上で交換を行い、部品の交換後は、性能確認をした後に運転を行うことから、システムの機能は維持される。また、ケーブルは、導線と導線周囲を覆うシールドで構成されることから、被告は、ケーブルを交換する際には、シールドのみを交換するのではなく、導線も含めてケーブル全体を交換することとしており、かつ交換実績もある（丙 547、「大飯発電所 3 号炉 長期施設管理計画認可申請書の補正について（抜粋）」、12～14 頁、丙 548、「大飯発電所 4 号炉 長期施設管理計画認可申請書の補正について（抜粋）」、12～14 頁）。

したがって、単に交換可能かなどにのみ着目する原告らの主張は、高経年化対策の理解を欠いている上に、根拠なくなされたものにすぎず、失当である。

（以上について、被告準備書面（11）43～44 頁）

## 2 中性子照射脆化

原告らは、中性子照射脆化の危険性について述べ、交換できない原子炉容器については、老朽化対策は有効な対策とならないと主張している（訴状 45～47 頁、原告ら第 10 準備書面 21～25 頁）。

以下では、まず、中性子照射脆化が原子炉容器に与える影響及び原子炉容器の健全性の確認方法について説明し、原告らの主張に対する反論を行う。

## (1) 原告らの主張

原告らは、中性子照射脆化に関して、①原子炉容器に用いられている鋼材が脆性遷移温度（関連温度）を下回ると陶磁器のように小さな力で瞬間的に破壊されるとし、緊急冷却時に加圧熱衝撃（PTS）が生じると原子炉容器そのものが瞬間的に破壊される危険性がある、②監視試験片の数が不足した場合に必要な監視試験片の再生技術は未完成の状態であり、データ自体が取れなくなってしまうと主張する（訴状 45～47 頁、原告ら第 10 準備書面 21～29 頁）。

## (2) 被告の反論

中性子照射脆化とは、原子炉容器に用いられる材料（以下、「鋼材」という）が中性子の照射を受けることによって、ねばり強さ（靱性）が低下する（脆化する）現象のことをいう。

LOCA等の事故によって、ECCSが作動して原子炉容器に冷水が流れ込んだ場合、冷水と接する原子炉容器の鋼材の内側が収縮しようとすることで、原子炉容器の内側に大きな引張応力が生じる（加圧熱衝撃（PTS））。この時、原子炉容器にき裂が存在し、中性子照射脆化により鋼材のねばり強さ（靱性）が十分でないと、そのき裂が広がり、結果として破壊に至る（脆性破壊）可能性がある。

脆性破壊は、(i) 原子炉容器にき裂が存在する（欠陥の存在）、(ii) 鋼材のねばり強さ（靱性）が低下する（低靱性）、(iii) 原子炉容器に大きな力（応力）がかかる（高応力）の3つの要因が同時に満たされた場合に、初めて発生する可能性が生じる。

被告は、上記3つの脆性破壊が発生する要因のうち、(i) き裂の存在について、原子炉容器の製造時の検査や、供用期間中に定期的に行われる超音波探傷検査により、き裂が存在しないことを確認している。したがって、

本件発電所において、そもそも脆性破壊が生じるおそれはないが、被告は、(ii) 靱性の低下については、供用期間中に計画的に実施される監視試験により、靱性の低下傾向を確認している（被告準備書面（11）46～47頁）。そして、この結果を踏まえ、(iii) 高応力の発生を想定したとしても、原子炉容器が脆性破壊により破損しないことをPTS評価により確認している（被告準備書面（11）47～49頁）。

#### ア ①の主張について

原告らは、原子炉容器に用いられている鋼材が脆性遷移温度（関連温度）を下回ると陶磁器のように小さな力で瞬間的に破壊されると主張する。

しかしながら、脆性遷移温度（関連温度）は、監視試験の結果から、鋼材がねばり強い性質から徐々に脆い性質を帯びていく温度領域の「代表点」として求められた鋼材のねばり強さを示すひとつの指標にすぎず、単に鋼材の温度が脆性遷移温度（関連温度）を下回ったからといって、直ちにねばり強さがなくなって脆性破壊を起こすというものではない。脆性破壊は、前述のとおり、(ii) 鋼材のねばり強さ（靱性）の低下に加えて、(i) き裂の存在と (iii) 高応力の発生が同時に満たされて初めてその発生可能性が生じるのであり、この脆性破壊が生じる可能性は、破壊靱性値 ( $K_{IC}$ ) と応力拡大係数 ( $K_I$ ) を用いたPTS評価によって判断されるのである。

そのため、被告は、監視試験を原子炉容器の中性子照射量や運転時間に応じて計画的に実施することで先（将来）の原子炉容器の状態を把握し、その結果を踏まえてPTS評価を行い、脆性破壊が生じる可能性がないことを確認している。さらに、この評価では、脆性破壊の起点となるき裂が原子炉容器にないことを定期的に行っている超音波探傷検査

により確認しているにもかかわらず、あえて大きなき裂を想定するなど十分保守的な前提条件を設定している。

したがって、加圧熱衝撃（PTS）により原子炉容器が破損するような事態が発生することはおよそ考えられず、原告らの主張は、基本的な理解を欠いたものといわざるを得ない。

#### イ ②の主張について

原告らは、監視試験片の数が不足した場合に必要な監視試験片の再生技術は未完成の状態であり、データ自体が取れなくなってしまうと主張する。

しかしながら、原子炉容器から取り出して試験が終わった監視試験片を試験片として再利用する技術は既に確立されている（丙146、5頁）。この点については、原子力規制委員会も、「建設時に装荷した監視試験カプセルが不足する場合については、『監視試験方法（JEAC4201-2007）』附属書Cに規定された方法により、監視試験片の再生を行うことが可能です」との見解を示している（丙147、5頁）。

したがって、必要に応じて監視試験片を再生することで監視試験片が不足することはなく、監視試験を継続的に実施していくことができるのであるから、原告らの主張は誤っている。

（以上（2）について、被告準備書面（11）45～52頁）

## 第7章 テロリズムへの対策

### 第1 原子力発電所のテロリズム対策に関する法令と本件発電所における対策

#### 1 原子炉等規制法等による規制内容

新規制基準の制定により、原子炉等規制法 1 条に、「テロリズムその他の犯罪行為の発生も想定した必要な規制を行う」ことが目的として追加されたことから、海外の知見を踏まえて、原子炉設置（変更）許可の基準の一部として設けられているテロリズムへの対策が強化された。具体的には、サイバーテロを含む不正アクセス行為等への対策が拡大されるとともに、故意による航空機衝突等のテロリズムにより生ずる事態を想定しても、発電所外への放射性物質の大規模な放出を抑制する施設（特定重大事故等対処施設）を設けることが要求されることとなった。

例えば、設置許可基準規則においては、7 条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）や同 42 条（特定重大事故等対処施設）等において、テロリズム対策に関する基準が定められている（丙 6、15 頁、86 頁等）。

（以上について、被告準備書面（9）16 頁、同（12）45 頁、138 頁）

#### 2 本件発電所における対策

##### （1）新規制基準の施行を受けたテロリズムへの対策の強化

被告は、従来から、本件発電所において防護区域、周辺防護区域、立入制限区域を設定し、各区域境界には障壁を設置しカメラ・センサーによる監視・警戒を行うとともに、各区域境界の出入管理においては本人確認や物品検査等を行い、不審者の入域や不審物の持込の防止を行っていたところ、新規制基準の施行を受けて、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって発電所に大規模な損壊が発生した場合に備えた体制を整備するなどしている（被告準備書面（12）118 頁）。

## (2) 特定重大事故等対処施設の設置

特定重大事故等対処施設は、重大事故等対処施設（設置許可基準規則 2 条 2 項 11 号）のうち、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより、原子炉を冷却する機能が喪失して、炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による発電所外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するための施設である（設置許可基準規則 2 条 2 項 12 号、丙 321、166 頁）。新規制基準において特定重大事故等対処施設に求められている機能は、特定重大事故等対処施設以外の施設によって既に重大事故等対策に必要な機能として要求されているところ、特定重大事故等対処施設は、更なる安全性向上のため、そのバックアップ対策として設置が求められているものである（丙 321、168 頁）。

特定重大事故等対処施設に関して、設置許可基準規則 42 条では、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（同条 1 号）、原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有するものであること（同条 2 号）及び原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生後、発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間、使用できるものであること（同条 3 号）が要求されている。

被告は、これらの要求を受け、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して原子炉格納容器の破損を防止するための施設として、特定重大事故等対処施設を設置することとしており、本件発電所では既に運用を開始している。具体的には、①原子炉内の圧力を遠隔操作で下げる「減圧操作設備」、②原子炉容器及び原子炉格納容器への「注水設備」、③原子炉格納容器の破損を防止する「原子炉格納容器過圧破損防止設備（フ

イルタ付ベント設備)」、④原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備に電力を供給するための「電源設備（発電機）」、⑤前記①～④の設備を制御するための「緊急時制御室」等を設置している。（丙416及び丙549、「大飯発電所3号機の特定重大事故等対処施設の運用開始について」））

ただし、特定重大事故等対処施設は、テロリズムへ対応するための施設であり、セキュリティの観点からの原子力規制委員会の要請に基づき（丙415、「特定重大事故等対処施設に係る審査結果のとりまとめの公開に対する考え方について（案）」）、設備の名称、設置場所、強度、数等について、公開できないため、公開可能な範囲の内容としている。

（以上について、被告準備書面（36）4～6頁）

### （3）原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、前記（1）及び（2）の被告の対応が、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（丙171の2、86頁等、丙416、添付資料、丙417の1、丙417の2、添付1、38～55頁）。

## 第8章 原子力災害対策

### 第1 はじめに

原告らは、国際原子力機関（IAEA）が示す深層防護の第5層の防護レベルに欠けるところがあれば、周辺住民の生命、身体が害される具体的危険性があるとして日本原子力発電株式会社の東海第二発電所の運転差止請求を認容した水戸地方裁判所令和3年3月18日判決（以下、「水戸地裁判決」という）の判示を引用の上、本件発電所における原子力災害対策に関しても第5層の防護レベルである避難計画に不備があり、原告らの人格権等を侵害する具体的危険性があると主張している。

しかしながら、本件訴訟のような原子力発電所の運転差止訴訟において審理されるべきは、原告らの人格権等の侵害を招くような放射性物質の異常放出が生じる重大事故を起こす具体的危険性があるか否かである。そして、本件発電所における安全性は十分に確保されており、本件発電所において放射性物質の異常放出が生じる重大事故が生じて原告らの人格権等が侵害される具体的危険性が認められることはない。この点を捨象し、放射性物質の異常放出が生じる重大事故の発生を当然の前提とした上で、原子力災害対策の内容の当否のみにより人格権侵害の具体的危険性の有無を判断する水戸地裁判決及びこれを引用した原告らの主張は、深層防護と具体的危険性の判断との関係を正解しないものであり、失当である。

以下では、まず、後記第2において、深層防護と具体的危険性の判断との関係について述べた上で、後記第3において、原子力災害対策の制度的枠組みや原子力災害対策指針（丙173、丙442<sup>17</sup>、以下、「原災指針」という）における被ばく防護措置の考え方、緊急時対応の内容について述べる。

---

<sup>17</sup> 丙173、丙442は、それぞれ平成29年3月22日及び令和4年7月6日付の改正時点の原災指針である。

## 第2 具体的危険性の判断について

### 1 深層防護と具体的危険性の判断との関係について

深層防護とは、一般に安全に対する脅威から人を守ることを目的として、ある目標を持った幾つかの障壁（防護レベル）を用意し、各々の障壁が独立して有効に機能することを求めるものであるところ、原子力発電所は、従来から深層防護の考え方を適用することが有効とされ（丙 321、67 頁）、IAEAにおいても、原子力発電所に関して5層からなる深層防護の考え方が示されている（丙 390 の 1、丙 390 の 2、6～8 頁）。その概要は図表 1 2 のとおりである。

深層防護レベル	目的	必須の手段	
第1層	そもそも異常を生じさせない対策	自然現象を考慮した立地・設計、保守・運転の品質向上	原子力規制委員会
第2層	プラント運転中に起こりうる異常がおきても事故に発展させない対策	監視・制御系統・設備を設置	
第3層	設計上想定すべき事故が起きても炉心損傷等に至らせない対策	事故に応じた設備、対应手順書の整備	
第4層	設計上の想定を超える事故(シビアアクシデント)が起きても炉心損傷や格納容器破損を防止する対策	シビアアクシデント対策及び対応	※ 内閣府
第5層	放射性物質の放出による外部への影響を緩和するための対策	住民避難等による放射線防護対策、その事前準備としての避難計画の策定、充実・強化	

※第5層については、原子力規制委員会として原子力災害対策指針の策定等の役割を担っている

図表 1 2 IAEAの深層防護の考え方<sup>18</sup>

原子力規制委員会は、かかる深層防護の考え方を踏まえて新規制基準を策定しており、設置許可基準規則第2章「設計基準対象施設」の規定は第1から第3までの防護レベルに相当する事項を、同規則第3章「重大事故等対処施設」の規定は主に第4の防護レベルに相当する事項をそれぞれ規定しているとされ

<sup>18</sup> 出典：原子力規制委員会ウェブサイト (<https://www.nsr.go.jp/data/000145528.pdf>) 10 頁

ている（丙 321、69 頁）。そして、被告は、新規制基準の下、本件発電所において第 1 層から第 4 層の防護レベルに相当する対策を適切に講じており、これらの対策は、これまでに述べてきたとおり、原子力規制委員会において新規制基準に適合していることが確認されている。他方で、我が国の法制度上、避難計画等の第 5 層の防護レベルに関する事項については、災害対策基本法（以下、「災対法」という）及び原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という）に基づく措置が取られることとされている（丙 321、72 頁、75～76 頁）。

この点、本件は、人格権等に基づく妨害予防請求権を根拠として本件発電所の運転差止めを求める訴訟であり、かかる請求が認められるには、本件発電所について原告らの人格権等の侵害を招くような重大事故等を起こす具体的危険性が存在することが必要である。この具体的危険性の有無を判断するにあたっては、当然のことながら、本件発電所において、深層防護の考え方を踏まえて講じられている多様な安全対策を考慮しなければならない。そして、本件発電所において、いかなる欠陥に起因して、どのような機序で、原告らの人格権等を侵害するような放射性物質の異常放出等が生じるに至るのかが具体的に示されなければ、具体的危険性の存在が認められるべきものではなく、その判断に際しては、現実にかかる欠陥が顕在化してそのような機序を辿る蓋然性があるのかが、科学的、専門技術的知見を踏まえて検討される必要がある。仮に、第 5 層の防護レベルに相当する対策の当否を問題視するのであれば、当然ながら、第 5 層の防護レベルが機能すべき事態に陥る具体的な蓋然性、すなわち、第 1 層から第 4 層までのすべての防護レベルに相当する安全対策が奏功せず、放射性物質の異常放出を伴う重大事故等が発生する蓋然性がまず問われるべきである。そのような蓋然性を検討することなく、第 1 層から第 4 層までの防護レベルに相当する安全対策が奏功せず、放射性物質の異常放出が生じる重大事故が当然に発生するとの前提を置いて、深層防護の

第5層の防護レベルが欠けるところがあれば、そのことのみをもって人格権等の侵害の具体的危険性があると判断されるべきものではない。

(以上について、被告準備書面(31)5~11頁)

## 2 原告らの主張に対する反論

### (1) IAEAの安全基準に関する主張

原告らは、米国や英国では、緊急時計画の策定が許認可条件になっているのに対し、日本では、避難計画に関する「地域防災計画」の策定が自治体の責務とされている、災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法のもとでは、各地方自治体が具体性のある適切な避難計画を策定できない、避難計画の策定が許認可要件とされていないため避難計画に実効性がないなどと述べて、IAEAの示す5層の深層防護のうち第5層目の原子力災害対策が新規制基準における許認可の要件とされていないことが問題である等と主張する(原告ら第1準備書面6頁、同第5準備書面18~19頁、同第6準備書面9~10頁等)。

しかしながら、そもそもIAEAの安全基準は、その全てを加盟各国の規制内容に採用するよう義務付けるものではなく、加盟各国の判断により、専門的技術的知見に基づいて、また、各国の制度に応じて取り込むものである(丙321、64~66頁)。そして、日本における原子力災害対策は、原子炉等規制法ではなく、災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法という別の法律に基づいて整備されているのであるから、原告らの主張は、IAEAの安全基準及び日本の原子力災害対策に関する法制度への理解を欠いたものであり、新規制基準に第5層に関する事項が含まれていないことを不合理であるとする原告らの主張には理由がない。

また、我が国では、国が、防災基本計画(原子力災害対策編)を作成するとともに、専門的・技術的事項を定める原子力災害対策指針を策定し、

地域原子力防災協議会における検討を通じて広域的な課題に取り組むなど積極的に関与することにより、地域防災計画（原子力災害対策編）の具体化、充実化を主導している。これにより、実効性のある避難計画を含む地域防災計画（原子力災害対策編）が作成され、必要に応じて継続的にその見直しが行われる制度となっているのであるから、各地方自治体が具体性のある適切な避難計画を策定できないなどとする原告らの主張もまた理由がない。

なお、そもそも本件発電所においては、多様な安全確保対策によって、その安全性は十分に確保されており、放射性物質の異常な放出等が生じる具体的危険性がそもそも認められないのであるから、第5層の防護レベル（避難計画）の不備を指摘して人格権侵害の具体的危険性が存在するという原告らの主張が認められるべき理由はない。

以上について、詳細は被告準備書面（9）59～64頁、同（20）38～40頁のとおりである。

## （2）水戸地裁判決に関する主張

原告らは、深層防護の基本というべき「前段否定・後段否定」の概念は、第1層から第5層までの全ての安全対策が完備されない限り、原子炉施設の運転は認めないとするもので、水戸地裁判決はそのことを司法の立場で当然の判断をしたものであるとして、第5層に位置づけられる避難計画を含む1つの層でも対策が不十分であれば、その原子力発電所は運転を許されないと主張するようである（原告ら第95準備書面2～3頁等）。

しかしながら、「前段否定・後段否定」の概念は、各段階の対策を立案・計画する際に、前段階の対策は奏功せず、後続の対策には期待できないとの前提を無条件に置くことで、対策の充実を期することを目的とする概念である。他方で、人格権等に基づく妨害予防請求権を根拠として原子力発

電所の運転差止請求が認められるには、前記第2章第1の1のとおり、人格権等の侵害を招くような重大事故が生じる具体的危険性が存在することが必要であるところ、前段階の対策が奏効しないこと等を当然の前提として、後続の段階の対策の不備をもって人格権等の侵害の具体的危険性に結び付けるのは、結局のところ、抽象的、潜在的な危険性をもって本件発電所の運転差止めを求めるに等しく失当である。

なお、水戸地裁判決は、深層防護における「前段否定・後段否定」の概念に対する理解を誤ったもので、かかる裁判例を当然の判断であるなどとする原告らの主張は誤りである。なお、水戸地裁判決等の誤りについて被告が指摘している点については、被告準備書面（38）6～10頁で挙げるものをはじめ多数の裁判例で判示されている他、直近の大阪高裁令和6年3月15日決定（令和5年（ラ）第45号）においても、避難計画の不備に関する主張について、「本件において、放射性物質が本件発電所の外部に放出される事態が発生する具体的危険があることについて疎明があるとはいえないから、仮に重大事故が発生した場合における避難計画の不備につき検討するまでもない」としている（丙448、22頁）。

以上について、詳細は被告準備書面（38）5～10頁のとおりである。

### 第3 避難計画

#### 1 原子力災害対策の概要

第5層の防護レベルに該当する、国や地方公共団体の避難計画を含む原子力災害対策は、原子炉等規制法に基づく原子力事業者に対する規制の枠組みの下で実施されるものではなく、災対法に基づく防災基本計画（原子力災害対策編）（災対法2条8号、34条1項）、及び原災法に基づく原災指針（原災法6条の2第1項）による枠組みの下で実施される（丙321、71～80頁）。

原災法は、原子力災害対策に関する原子力事業者、国、及び地方公共団体

の責務を定め、原子力事業者、国、及び地方公共団体は、各々の責務に応じて、原子力災害対策を実施している。

まず、原子力事業者は、原子力災害の発生の防止に関し万全の措置を講ずるとともに、原子力災害の拡大の防止及び復旧に関し、誠意をもって必要な措置を講ずる責務を有するとされ（原災法 3 条）、原災指針に基づき、原子力事業所毎に、原子力災害予防対策（原災法 2 条 6 号）、緊急事態応急対策（原災法 2 条 5 号）及び原子力災害事後対策（原災法 2 条 7 号）に関し、原子力事業者防災業務計画（原災法 7 条 1 項）を作成し、原子力防災組織の整備、原子力防災資機材の確保等を行っている。

また、国は、国民の生命、身体及び財産を原子力災害から保護するため、防災に関し万全の措置を講ずる責務を有するとされ、原子力災害対策本部の設置、地方公共団体への必要な指示その他緊急事態応急対策の実施のために必要な措置並びに原子力災害予防対策及び原子力災害事後対策の実施のために必要な措置を講じている（原災法 4 条 1 項、災対法 3 条 1 項）。

そして、地方公共団体は、住民の生命、身体及び財産を原子力災害から保護するため、関係機関及び他の地方公共団体の協力を得て、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するとされ（原災法 5 条、災対法 4 条 1 項及び 5 条 1 項）、防災基本計画（原子力災害対策編）及び原災指針に基づき、地域防災計画（原子力災害対策編）を作成し、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。

このように、原子力事業者は原子力災害の発生・拡大の防止及び復旧のため、国及び地方公共団体は国民・住民の生命、身体及び財産を原子力災害から保護するため、各々の責務に応じて、それぞれ防災計画の作成や防災体制の構築等を行っている。

また、原子力事業者、国、及び地方公共団体は、原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策が円滑に実施されるよう、相互に連

携、協力している（原災法6条）。

以上のとおり、第5層の防護レベルに関する事項については、「災害」の一形態としての「原子力災害」として、国、地方公共団体、原子力事業者等がそれぞれの責務を果たすこととされており、災対法及び原災法によって措置されている一方で、原子炉等規制法における設置許可基準規則の要求事項とはされていない（丙321、71～72頁）。また、原災法上、原子力事業者には原子力事業者防災業務計画の作成及び修正が求められており（原災法7条1項）、内閣総理大臣及び原子力規制委員会は、原子力事業者が同項の規定に違反していると認めるとき、又は同計画が原子力災害の発生若しくは拡大を防止するために十分でないとき、又は同計画の作成又は修正を命ずることができる（同条4項）とされ、さらに、原子力事業者がかかる命令に違反した場合には、原子力規制委員会は、設置許可の取消し又は1年以内の運転停止を命ずることができる（原子炉等規制法43条の3の20第2項22号）とされている（丙321、75頁）。

## 2 原災指針における被ばく防護措置の考え方

上記のとおり、原子力災害対策は、原子力事業者、国、地方公共団体が各々の責務に応じて相互に連携して実施している。原告らが問題点を指摘する住民の避難等に関しても、地方公共団体が作成する地域防災計画（原子力災害対策編）に基づいて実施されるが（原災法28条、災対法40条2項2号、42条2項2号）、住民の避難等に関する専門的・技術的事項については、原子力規制委員会の策定した原災指針によるものとされている（丙400の2、9頁）。

原災指針は、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発電所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にすることを目的とし、①住民の視点、②継続的情報提供、③最新の国際的知見の積極的活用を基本的な考え方として（丙173、1頁）、原

原子力災害における放射性物質の拡散態様や被ばくの経路等を考慮した防護措置を規定している。その内容は、福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、国際原子力機関（IAEA）の安全基準等を参考にした、合理的で実効的なものとなっている。

### （1）防護措置の考え方

原子力災害対策は、放射性物質の拡散態様、被ばくの経路、健康に与える影響を考慮し、IAEAの安全基準等を参考にして、住民等に対する放射線の影響を最小限に抑えること等を基本的な考え方として実施される必要がある。

原子力災害対策は、緊急事態への対応の状況に応じて、準備段階、初期対応段階、中期対応段階、復旧段階に区分され、各段階に応じた対応が求められる。原告らが問題点を指摘する住民の避難等は、初期対応段階に実施される。この段階では、情報が限られた中でも、放射性物質の放出開始前から必要に応じた防護措置を講じ、放射線被ばくによる確定的影響を回避し又は最小化するため、及び確率的影響のリスクを低減するため、迅速な防護措置等の対応を行う必要がある。（丙 173、5～6 頁）

原災指針においては、初期対応段階での防護措置の考え方として、IAEA等が定める考え方を踏まえ、以下のとおり原子力発電所の状況に応じて緊急事態の区分を決定し、予防的防護措置<sup>19</sup>を実施するとともに、観測可能な指標に基づき緊急防護措置<sup>20</sup>を迅速に実施できるような意思決定の枠組みが構築されている（丙 173、6 頁）。

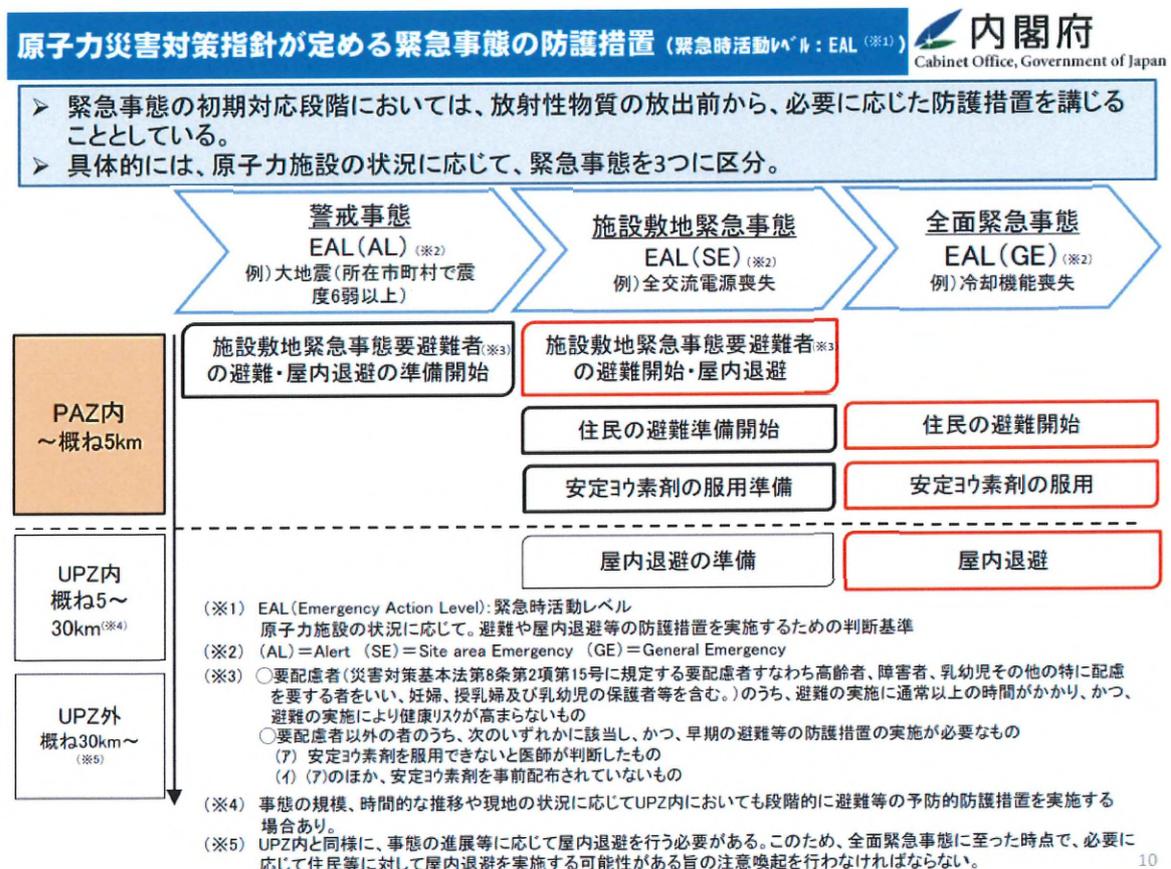
<sup>19</sup> 放射線被ばくによる確定的影響を回避し又は最小化するため、予め避難を実施するなど、放射性物質の環境への放出前の段階から予防的に実施する防護措置のことをいう。

<sup>20</sup> 放射性物質の放出後、確率的影響のリスクを低減するため、地表面から 1m の高さの空間放射線量率等に応じて実施する防護措置のことをいう。

## ア 緊急事態区分と緊急時活動レベル（EAL）

緊急事態の初期対応段階では、情報収集により事態を把握し、原子力発電所の状況や当該施設からの距離等に応じ、防護措置の準備やその実施を適切に進めることが重要となる。

具体的には、原子力発電所の状況に応じて、緊急事態を「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」及び「全面緊急事態」の3つに区分し、各区分において、関係者がそれぞれ果たすべき役割が定められている。そして、施設の状態がこれらの緊急事態区分に該当する状況であるか否かを判断するための基準として、緊急時活動レベル（EAL）が設定されている（図表13、丙173、6～8頁）。



(丙 395、10 頁より)

図表 1 3 緊急事態区分とその判断基準となる EAL

## イ 運用上の介入レベル（O I L）

上記の緊急事態の区分のうち、事態が進展して全面緊急事態に至った場合には、住民等への被ばくの影響を回避する観点から、避難等の予防的防護措置を講じることが重要となる。一方、放射性物質の放出後は、その拡散により比較的広い範囲に空間放射線量率の高い地点が発生する可能性があることから、このような事態に備え、緊急時モニタリング<sup>21</sup>を迅速に行い、その測定結果を一定の基準に照らして、必要な措置の判断を行い、それを実施することが必要となる。そのような緊急時防護措置の実施を判断する基準として、空間放射線量率等に基づく運用上の介入レベル（O I L）が設定されている（図表14、丙173、9～10頁）。

---

<sup>21</sup> 放射性物質の異常な放出又はそのおそれがある場合に、周辺環境における放射線及び放射性物質に関する情報を迅速に得るために緊急に実施されるモニタリングのことをいう。

表3 O I Lと防護措置について

	基準の種類	基準の概要	初期設定値 <sup>①</sup>			防護措置の概要
緊急防護措置	O I L 1	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、住民等を数時間内に避難や屋内退避等させるための基準	500 $\mu$ Sv/h (地上1mで計測した場合の空間放射線量率 <sup>②</sup> )			数時間内を目途に区域を特定し、避難等を実施。(移動が困難な者の一時屋内退避を含む)
	O I L 4	不注意な経口摂取、皮膚汚染からの外部被ばくを防止するため、除染を講ずるための基準	β線：40,000 cpm <sup>③</sup> (皮膚から数cmでの検出器の計数率) β線：13,000cpm <sup>④</sup> 【1か月後の値】 (皮膚から数cmでの検出器の計数率)			避難又は一時移転の基準に基づいて避難等した避難者等に避難退城時検査を実施して、基準を超える際は迅速に簡易除染等を実施。
早期防護措置	O I L 2	地表面からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばく影響を防止するため、地域生産物 <sup>⑤</sup> の摂取を制限するとともに、住民等を1週間程度内に一時移転させるための基準	20 $\mu$ Sv/h (地上1mで計測した場合の空間放射線量率 <sup>②</sup> )			1日内を目途に区域を特定し、地域生産物の摂取を制限するとともに、1週間程度内に一時移転を実施。
飲食物摂取制限 <sup>⑥</sup>	飲食物に係るスクリーニング基準	O I L 6による飲食物の摂取制限を判断する準備として、飲食物中の放射性核種濃度測定を実施すべき地域を特定する際の基準	0.5 $\mu$ Sv/h <sup>⑦</sup> (地上1mで計測した場合の空間放射線量率 <sup>②</sup> )			数日内を目途に飲食物中の放射性核種濃度を測定すべき区域を特定。
	O I L 6	経口摂取による被ばく影響を防止するため、飲食物の摂取を制限する際の基準	核種 <sup>⑧</sup>	飲料水 牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、卵、魚、その他	1週間内を目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定と分析を行い、基準を超えるものにつき摂取制限を迅速に実施。
			放射性ヨウ素	300Bq/kg	2,000Bq/kg <sup>⑨</sup>	
			放射性セシウム	200Bq/kg	500Bq/kg	
			アルミニウム及び超ウラン元素のアルファ核種	1Bq/kg	10Bq/kg	
			ウラン	20Bq/kg	100Bq/kg	

51

(丙 173、41 頁より)

図表 1 4 各防護措置及びその判断基準となるO I L

### ウ 原子力災害対策重点区域 (P A Z、U P Z)

住民等に対する被ばく防護措置 (以下、単に「防護措置」という) を短期間で効率的に行うためには、予め異常事態の発生を仮定し、その影響の及ぶ可能性がある区域を定めた上で、重点的に原子力災害に特有な対策を講じておくことが必要である。そのような対策が講じられる区域を「原子力災害対策重点区域」といい、原災指針では、発電所からの距離を目安に、「P A Z」(原子力発電所から概ね半径 5km)、「U P Z」(概

ね半径 30km) の 2 つが設定されている<sup>22</sup> (図表 1 5)。それぞれの具体的な範囲については、地方公共団体が、原災指針で示された上記の距離をひとつの目安として、地勢、行政区画等の地域に固有の自然的、社会的周辺状況等及び施設の特徴を勘案して設定するものとされている。(丙 173、43～47 頁)

**○PAZ: Precautionary Action Zone**

原子力施設から概ね半径5km圏内(発電用原子炉の場合)。  
放射性物質が放出される前の段階から予防的に避難等を行う。

**○UPZ: Urgent Protective action planning Zone**

PAZの外側の概ね半径30km圏内(発電用原子炉の場合)。

- ・全面緊急事態となった場合、放射性物質の放出前の段階において、住民の屋内退避を実施。
- ・放射性物質の放出後、原子力災害対策本部が緊急時モニタリングの結果に基づき空間放射線量率が一定値以上となる区域を特定し、同本部長(総理大臣)の指示を受け一時移転等を実施。



図表 1 5 原子力災害対策重点区域の設定<sup>23</sup>

<sup>22</sup> 原子力災害対策重点区域の範囲については、I A E Aの安全基準では、P A Zの最大半径を原子力発電所から3～5kmの間で設定すること、U P Zの最大半径を5～30kmの間で設定することが示されているが、原災指針では、福島第一原子力発電所事故における教訓等を踏まえ、その最大値が採用されている(丙 173、44 頁)。

<sup>23</sup> 出典：内閣府ウェブサイト「よくある御質問」

([https://www8.cao.go.jp/genshiryoku\\_bousai/faq/faq.html](https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/faq/faq.html)) Q 3

## (2) 避難等の防護措置の実施

緊急事態が発生した場合、住民は一斉に避難するのではなく、原子力発電所の状況（緊急事態区分）と施設からの距離（原子力災害対策重点区域）に応じて、段階的に防護措置を実施することとされており、具体的には、以下のとおりである。

緊急事態区分	発電所の状況	具体的な事象（EAL）	住民の行動			
			5km圏内（PAZ）		5～30km圏内（UPZ）	30km圏外（UPZ外）
			施設敷地緊急事態要避難者	左記以外の住民		
①警戒事態	公衆への放射線による影響やそのおそれがない異常事象	<ul style="list-style-type: none"> <li>震度6以上の地震</li> <li>大津波警報発令</li> <li>外部電源の喪失</li> <li>1次冷却材の漏えい</li> </ul>	I 避難準備	-	-	-
②施設敷地緊急事態（原災法10条事後）	公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次冷却材の大規模漏えい</li> <li>全交直流動力電源の喪失（30分以上*注）</li> <li>格納容器圧力の想定を超える上昇</li> </ul> <p>*注・新規制基準に適合していない原子炉については5分以上</p>	II 30km圏外へ避難	II 避難準備	-	-
③全面緊急事態（原災法16条事後）	公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次冷却材の大規模漏えい+非常用炉心冷却装置の注入不能</li> <li>全交直流動力電源の喪失（1時間以上）</li> <li>格納容器の設計圧力超過</li> </ul>	-	III 30km圏外へ避難	III 屋内退避（避難準備）	III 屋内退避の可能性がある旨の注意喚起

事象進展後	発電所敷地外の状況	緊急時モニタリングの結果	住民の行動			
			施設敷地緊急事態要避難者	左記以外の住民	5～30km圏内（UPZ）の住民	30km圏外（UPZ外）の住民
④発電所外への放射性物質放出	敷地外へ放出された放射性物質の拡散により、空間放射線量が上昇	空間放射線量率500 $\mu$ Sv/h超過	-	-	数時間内を目標に区域を特定し、速やかに避難	数時間内を目標に区域を特定し、速やかに避難
		空間放射線量率20 $\mu$ Sv/h超過	-	-	1日内を目標に区域を特定し、1週間程度内に一時移転	1日内を目標に区域を特定し、1週間程度内に一時移転

図表 1 6 緊急事態区分と原子力災害対策重点区域に応じた防護措置の流れ

- (I) ①警戒事態で、PAZ内の要避難者<sup>24</sup>の避難準備を開始する。
- (II) ②施設敷地緊急事態で、PAZ内の要避難者は30km外への避難を実施、PAZ内の要避難者でない住民は避難準備を開始する。
- (III) ③全面緊急事態で、PAZ内の要避難者でない住民は30km外への

<sup>24</sup> 避難の実施に通常以上の時間がかかり、かつ、避難の実施により健康リスクが高まらない傷病者、入院者、高齢者、乳幼児、妊産婦等を指す（丙 173、6～7頁）。

避難を実施し、UPZ内の住民（要避難者を含む）は屋内退避<sup>25</sup>を実施する。UPZの更に外側のUPZ外の住民には、必要に応じて、屋内退避を実施する可能性がある旨の注意喚起を行う。

(IV) ④放射性物質が放出された場合には、各地域の放射線量が測定され、UPZ内及びUPZ外において、空間放射線量率が $500\mu\text{Sv/h}$ を超過した区域の住民は、速やかに避難を実施し、 $20\mu\text{Sv/h}$ を超過した区域の住民は、1週間程度内に一時移転<sup>26</sup>を実施する。

すなわち、住民の避難等については、専門的知見を有する原子力規制委員会が、原子力発電所の状況や緊急時モニタリングの結果等を踏まえて必要性を判断し、国の原子力災害対策本部等の指示により、段階的に実施されることとされている（丙173、61～63頁）。

まず、原子力発電所からの距離が比較的近いPAZ内では、放射性物質の濃度が高くなるおそれがあるだけでなく、発電所からの直接放射線の影響等が考えられる<sup>27</sup>ことから、放射線被ばくによる確定的影響を回避し又は最小化するため、放射性物質が放出される前の全面緊急事態の時点<sup>28</sup>で、予防的に、避難や必要に応じて屋内退避を実施することとされている。

次に、UPZ内では、PAZ内より放射性物質の濃度は低くなる傾向があり、屋内退避が有効な防護措置となる一方で、避難等のために屋外で行

---

<sup>25</sup> 屋内退避とは、建物に退避して放射性物質の吸入抑制やガンマ線等を遮へいすることにより、被ばくの低減を図る防護措置のことをいう。PAZ内では、全面緊急事態の時点で、原則として避難を実施するが、避難することでかえって健康リスクが高まるなどの事情がある場合には、屋内退避を実施することとされている。（丙173、62頁）

<sup>26</sup> 一時移転とは、緊急の避難が必要な場合と比較して空間放射線量率等は低い地域ではあるが、日常生活を継続した場合の無用の被ばくを低減するため、一定期間のうちに当該地域から離れるためにするものをいう。これに対して避難は、空間放射線量率等が高い又は高くなるおそれのある地点から速やかに離れるため緊急で実施するものをいう。（丙173、61頁）

<sup>27</sup> 原子力発電所の近傍では、事故により大気中に放出された放射性物質からの放射線だけでなく、損傷した炉心等から直接放出される放射線の影響を受けることが考えられる。

<sup>28</sup> PAZ内の要避難者は、全面緊急事態より前の施設敷地緊急事態の時点で、避難等を開始する（丙173、7頁）。

動した場合、プルーム通過時の被ばくのリスクが高まるおそれがある。そこで、UPZ内では、放射性物質が放出される前の段階で、予防的に屋内退避を実施することで、放射性物質が放出された際の被ばくを低減させる。その上で、緊急時モニタリングにより空間放射線量率等を確認し、OILに応じた一時移転や避難等の防護措置を実施することで、放射線被ばくによる確率的影響のリスクを低減することとされている。

また、放出される放射性物質の量、風向、風速等によっては、UPZ外にも影響が生じる可能性がある。そのため、UPZ外でも、事態の進展等に応じて、必要があれば屋内退避を実施した上で、緊急時モニタリングにより空間放射線量率等を確認し、OILに応じた防護措置を実施することとされている。

(以上1～2について、被告準備書面(20)8～18頁)

### 3 原子力発電所周辺地域における緊急時対応

#### (1) 本件発電所周辺地域における緊急時対応

##### ア 本件発電所周辺地域における緊急時対応の策定等

地方公共団体は、防災基本計画(原子力災害対策編)及び原災指針に基づき地域防災計画(原子力災害対策編)を作成しなければならないとされている(原災法5条、災対法4条1項及び5条1項)。そして、避難計画を含む地域防災計画(原子力災害対策編)を作成すべき地域については、地方公共団体が、原災指針で示されている原子力災害対策重点区域(PAZ、UPZ)を目安として、その自然的、社会的周辺状況等を勘案して定めるものとされている(丙172、223頁)。これにより、原子力発電所周辺の地方公共団体は、地域防災計画(原子力災害対策編)を作成している。

そして、内閣に設置された原子力防災会議は、この地域防災計画（原子力災害対策編）の作成支援や地方公共団体との調整の推進等、原子力防災に関する総合調整を行うものとされている<sup>29</sup>ところ、平成 25 年 9 月 3 日の同会議において、府県域を越えた住民避難等の地方公共団体のみでは解決が困難な広域的な課題に対して、地域毎に課題解決のためのワーキングチームを設置し、関係省庁と共に、関係道府県・市町村の地域防災計画・避難計画の充実化を支援することが決定された（丙 282、9～10 頁）。そして、平成 29 年 4 月修正の防災基本計画では、上記役割を原子力防災会議の下に設置された地域原子力防災協議会が担うこと、原子力防災会議の了承を求め、同協議会における確認結果を原子力防災会議に報告することとされ（丙 172、225～226 頁）、これを受けて、原子力発電所の所在する地域毎に地域原子力防災協議会が設置された（丙 176）。

そして、本件発電所周辺の福井エリアの地方公共団体の緊急時対応に係る課題については、福井エリア地域原子力防災協議会<sup>30</sup>において、関係府県、内閣府、原子力規制庁、厚生労働省、国土交通省、防衛省、警察庁等を構成員として検討が行われている（丙 176、4 頁）。

本件発電所から概ね半径 30km 内の地方公共団体（以下、これらを総称して「大飯地域」という）の、本件発電所に関する緊急時対応に係る課題については、福井エリア地域原子力防災協議会の下に設置された作業部会の中の大飯地域分科会において検討が行われ、その検討結果「大飯地域の緊急時対応」については、平成 29 年 10 月 25 日の福井エリア地域原子力防災協議会（第 3 回）の会合において、関係自治体、関係府省庁の

---

<sup>29</sup> 原子力防災会議は、内閣に設置され、原災指針に基づく施策の実施の推進、事故が発生した場合に備えた政府の総合的な取組を確保するための施策の実施の推進等を所掌するものとされている（原子力基本法 3 条の 3、3 条の 4）。

<sup>30</sup> 平成 27 年 3 月に地域原子力防災協議会が設置され、検討体制が見直されたことに伴い、広域的な原子力災害に関するワーキンググループ（福井エリア）は、福井エリア地域原子力防災協議会の作業部会となった。

対応が具体的であり、また、原災指針等に照らして具体的かつ合理的なものであることが確認された（丙 283）。その後、同年 10 月 27 日に開催された第 9 回原子力防災会議において、同協議会での確認結果が報告され、「大飯地域の緊急時対応」は了承された（丙 284、35 頁）。また、近時においては令和 2 年 7 月に改定がなされ（丙 393、丙 394、丙 395）、緊急時対応の一層の具体化、充実化が図られている。

この「大飯地域の緊急時対応」（丙 395）の内容（緊急事態における国、地方公共団体及び原子力事業者である被告の対応体制、原子力発電所の状況（緊急事態区分）と発電所からの距離（原子力災害対策重点区域）に応じて実施される住民等の防護措置、物資及び燃料の備蓄・供給体制並びに緊急時モニタリング及び被ばく医療の実施体制、国の実動組織による広域支援体制）については、被告準備書面（20）20～28 頁とその後実施された防災訓練や新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた感染症等の流行下における各種防護措置の具体化等の改定内容について被告準備書面（31）15～18 頁に記載のとおりである。

## イ 原子力災害対策の改善・強化の取組み

原子力災害対策は、策定された後も、防災訓練の実施による実効性の検証等を通じ、さらなる改善・強化に継続的に取り組むことが重要である。このため、地方公共団体が実施する防災訓練についても、訓練の目的、実施項目、反省点の抽出方法等について地域原子力防災協議会において検討を行うほか、国が防災訓練に参加するなどの支援を行っている。そして、これらの訓練の実施結果、成果、抽出された反省点等については、地域原子力防災協議会において検討、共有がなされ、地域防災計画等の改善、強化につなげられている（丙 69、75 頁）。

(以上 (1) について、被告準備書面 (20) 18~30 頁、同 (31) 15~18 頁)

## (2) 本件発電所に関する被告の原子力災害対策の取組み

### ア 本件発電所に関する取組み

被告は、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）と整合の取れた原子力事業者防災業務計画を作成し<sup>31</sup>、平常時から、原子力防災体制の整備（原子力防災組織の構成員等に対する原子力防災体制及び組織に関する知識、放射線防護に関する知識等に関する教育の実施を含む）、原子力防災資機材の確保、国、地方公共団体等との連絡体制の整備等を行っている。また、国、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、原子力災害の拡大の防止に連携して取り組む（丙 289、25~26 頁）。

また、被告は、平成 28 年 4 月 22 日、訴外中国電力株式会社、訴外四国電力株式会社及び訴外九州電力株式会社との間で、原子力災害時における相互協力等（協力要員の派遣、資機材の提供、原子力部門トップによるテレビ会議を活用した発災事業者に対する助言等の支援、各社が相互参加する定期的な訓練等）を目的とした協定を締結した。なお、同年 8 月 5 日には、同協定に訴外北陸電力株式会社も参加し、現在は 5 社間の協定となっている（丙 290、丙 291）。

---

<sup>31</sup> 原子力事業者は、その原子力事業所毎に、当該原子力事業所における原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策その他の原子力災害の発生及び拡大を防止し、並びに原子力災害の復旧を図るために必要な業務に関し、原子力事業者防災業務計画を作成しなければならず、当該計画は、関係する地方公共団体（具体的には、美浜地域の地方公共団体）の地域防災計画に抵触するものであってはならない、とされている（原災法 7 条 1 項及び 2 項、同法施行令 2 条の 2 及び 3 条）。

そして、被告の策定した原子力事業者防災業務計画については、内閣総理大臣及び原子力規制委員会の確認を受けており<sup>32</sup>、被告は、様々な事象を想定した原子力防災訓練を実施する<sup>33</sup>ことで、その実効性を確認している（丙 289、17 頁）。

#### イ 福井エリア地域原子力防災協議会における検討結果に関する取組み

被告は、福井エリア地域原子力防災協議会における検討結果を踏まえ、住民等の移動手段の確保、避難退域時検査・除染等の支援、屋内退避施設の整備、放射線防護資機材等の支援、生活物資の備蓄、緊急時モニタリングの実施、地方公共団体等への要員の派遣等を実施することとしている。なお、詳細については、被告準備書面（20）34～36 頁に記載のとおりである。

### 4 原告らの主張に対する反論

#### （1）放射性物質の異常放出を前提とする主張

原告らは、本章に関連する主張として、本件発電所において、放射性物質の異常放出に至る事態が生じたことを前提とする主張を多数行っている。例えば、避難計画を含む地域防災計画（原子力災害対策編）に触れながら、本件発電所において、国のSPEEDI等による放射能影響予測をもとに、

---

<sup>32</sup> 原災法では、「内閣総理大臣及び原子力規制委員会は、原子力事業者が第一項の規定に違反していると認めるとき、又は原子力事業者防災業務計画が当該原子力事業所に係る原子力災害の発生若しくは拡大を防止するために十分でないとき、原子力事業者に対し、原子力事業者防災業務計画の作成又は修正を命ずることができる」（原災法7条4項）と定められていることから、内閣総理大臣及び原子力規制委員会には、同防災業務計画が、原災法7条1項の規定に違反していると認められないこと、原子力災害の発生又は拡大を防止するために十分でないことを確認することが必要とされている。なお、原子力規制委員会は、同防災業務計画が地域防災計画に抵触する等、原災法7条1項に違反していると認めるときに行う修正等の命令に対して、原子力事業者が違反した場合、発電用原子炉の停止を命じること等ができる（原子炉等規制法43条の3の20第2項本文、同項22号）。

<sup>33</sup> 原子力総合防災訓練又は発電所原子力防災訓練を発電所毎に1年に1回以上実施している。

福島第一原子力発電所事故並の事故が発生した場合等における周辺住民等の被ばくを予想し、ひとたび本件発電所で過酷事故が発生すれば、甚大な被害が予想されるなどとして、原告らの人格権が侵害される具体的危険性がある（原告ら第6準備書面 10～44 頁）、「大飯発電所から放射性物質が外部環境に放出されるような事態が生じた場合に、大飯発電所までの道が遮断されることにより、迅速な放射性物質対策ができなくなる蓋然性が高い」（原告ら第6準備書面 58～59 頁）などと主張している。

これらの原告らの主張に対する反論は、被告準備書面（20）40～42 頁、50～53 頁で述べたとおりであるが、本件発電所の安全性については、前記第5章で述べたとおり、自然的立地条件に係る安全対策や事故防止に係る安全対策により、安全上重要な設備について格段に高い信頼性をもたせることで、炉心等の著しい損傷を防ぎ、周辺環境への放射性物質の異常放出を確実に防止することとし、また、安全上重要な設備が機能を喪失した場合においても、炉心等の著しい損傷や原子炉格納容器の破損を防止する対策を講じている。そして、これらの安全対策については、原子力発電所の再稼動にあたって行われる原子炉等規制法に基づく手続において、原子力規制委員会により、新規制基準への適合性が審査される上、原子力規制検査により日常的にも原子力規制委員会の確認を受けている。

したがって、本件発電所においては、そもそも、炉心等の著しい損傷や原子炉格納容器の破損により、放射性物質の異常放出に至る事態に陥ることは考えられず、原告らの人格権が侵害される具体的危険性が認められることはないのであるから、本件発電所における放射性物質の異常放出という事態を前提とした上記をはじめとする原告らの主張には、いずれも理由がないことが明らかである。

なお、以下で挙げる原告らの主張も、基本的に放射性物質の異常放出を前提とした主張であるから、個々の主張の当否如何にかかわらず、主張の

前提において失当であるが、念のため、原告らからなされる主要な主張に限定して、反論を行うこととする。

## (2) 原災指針及び「大飯地域の緊急時対応」の地域設定が問題であるとの主張

原告らは、原災指針及び「大飯地域の緊急時対応」が、放射線被ばくによる影響を同心円状に捉えて、重点的に防災計画を進める地域を原子力施設から半径 30km (PAZ 内及びUPZ 内) に限定していることには問題があるなどと主張する (原告ら第 6 準備書面 44~47 頁、同第 4 8 準備書面 7 頁)。

しかしながら、原災指針及び「大飯地域の緊急時対応」では、原子力施設から半径 30km 圏外においても、適切な防護措置を予定しており、原告らの主張は、その前提が誤っており理由がない (被告準備書面 (20) 42~44 頁)。

## (3) 原子力災害時における情報伝達の不確実性に関する主張

原告らは、原子力災害時に国や事業者が迅速的確な情報を伝達すること自体何ら担保がない、また、本件発電所の緊急事態応急対策拠点施設 (オフサイトセンター) について原子力災害時に機能を失う可能性があるなどとして、原子力災害時の迅速的確な情報伝達が不確実であり、本件発電所から放射性物質が外部環境に放出された場合に住民の生命・身体に危険が及ぶ具体的危険性があると主張する (原告ら第 6 準備書面 47~49 頁、同第 1 7 準備書面 3 頁、同第 2 5 準備書面 4 頁、同第 2 8 準備書面 3 頁)。

しかしながら、被告は、施設敷地緊急事態 (原災法 10 条に該当する事象) が発生した場合には、直ちに、緊急時衛星通報システム等を用いて、内閣総理大臣及び原子力規制委員会、所在都道府県知事、所在市町村長並びに

関係周辺都道府県知事に連絡を行うことにしている。また、住民への一時移転等の指示は、国の原子力災害対策本部から、福井県、京都府、滋賀県及び関係市町に対し、TV会議システム等を用いて伝達され、地方公共団体から住民、自治会、医療機関、社会福祉施設、教育機関等へは、防災行政無線、緊急速報メール（エリアメール等）、広報車等のあらゆる情報発信手段を活用して伝達される（丙 285、56 頁）。

そして、福井県は本件発電所のオフサイトセンターと同等の放射線防護対策及び電源対策を有する代替オフサイトセンターを福井県内に3箇所所有しており、仮に原子力災害時に本件発電所のオフサイトセンターが機能不全に陥った場合でも、代替オフサイトセンターでの対応が可能である（丙 285、16 頁）。

以上のように、被告、国及び地方公共団体は、住民への一時移転等の指示を迅速かつ的確に行える仕組みを構築しており、原子力災害時の迅速的確な情報伝達が不確実であるなどとする原告らの主張には理由がない。

（以上について、被告準備書面（20）44～45 頁）

#### （4）屋内退避の有用性について

##### ア 原災指針が IAEA の基準を満たしていないとの主張

原告らは、IAEA の文書は、屋内退避が例外的・限定的措置としており、屋内退避を原則とする原災指針は IAEA の基準を満たさないと主張する（原告ら第73 準備書面 49～51 頁等）。

しかしながら、原告らが依拠する IAEA の文書は、2.1 の表題として「EXAMPLE CONCEPT OF OPERATIONS」（運営の考え方の例）（丙 426 の 1、5 頁、丙 426 の 2、6 頁）と記載されていることから明らかなように、考え方の一例として例示されているにとどまるのであって、IAEA の基準を満たさないとする原告らの主張はそもそも失当である。

また、それを措いても、I A E Aの文書は、リスクの程度に応じて避難する地域に優先順位をつけ、屋内退避も活用しつつ、段階的に避難することを念頭に置いて、避難時の混乱を回避し、确实・迅速に避難させることで原子力災害発生初期段階での被ばくを可能な限り抑えることを志向しているところ（丙426の2、7頁）、日本の原災指針の内容も、前記2で述べたとおり、UPZ内では、放射性物質が放出される前の段階で予防的に屋内退避を実施することで、放射性物質が放出された際の被ばくを低減させ、その上で、緊急時モニタリングにより空間放射線量率等を確認し、OILに応じた一時移転や避難等の防護措置を実施することで、放射線被ばくによる確率的影響のリスクを最小限に抑えることとされ、屋内退避を行った後、段階的に避難を実施する枠組みとなっており、避難時の混乱を回避し、确实・迅速に避難させることで原子力災害発生初期段階での被ばくを可能な限り抑えることを志向しているI A E Aの考えと合致しているのであり、原告らの主張は失当である。

なお、原告らは、I A E Aの文書では、重大事故が発生した場合、プルームが到来する前にまず避難をすることが前提になっているかのような主張をするが、I A E Aの文書に記載があるのは「プルームの到達前に防護措置が講じられる必要がある」との記載であり（丙426の2、1頁）、「防護措置」は避難に限定されず、屋内退避も「防護措置」の1つに位置付けられるものであるから（同9～10頁）、原告らの主張は失当である。

さらに、原告らは、I A E Aの文書が求めている「屋内退避は直ちに、安定ヨウ素剤を投与できる条件でかつ短期間1日」等の条件を原災指針が掲げていないとも主張するが（原告ら第95準備書面7頁）、原災指針においても、I A E Aの文書と同様の定めはなされている（丙173、62～63頁）。なお、I A E Aの文書においては、数日以内の屋内退避を所定の条件を満たす場合に許容しており（丙426の2、33頁）、I A E Aの文書が

「屋内退避は直ちに、安定ヨウ素剤を投与できる条件でかつ短期間1日」であることを求めているとの原告らの主張は、そもそも文書の理解を誤ったもので、失当である。

(以上について、被告準備書面(31)18~21頁、同(38)14~17頁)

#### イ 屋内退避の有効性を否定する主張

原告らは、UPZについて、通気性の高い木造家屋では屋内退避による効果を得られないと主張するが(原告ら第73準備書面46~49頁、同第81準備書面11頁)、原告らはその主張の根拠として挙げている廣内論文(甲528)において、木造家屋の場合、外部被ばくについて10~60%低減、内部被ばくについて75%低減になるとしており(甲528、4頁)、木造家屋への屋内退避は、特に内部被ばくに対して大きな効果を有している。

これに対し、原告らはさらに、①廣内論文は欧米家屋を対象とするものであり日本家屋における効果を示すものではなく、②内部被ばくの低減効果は屋内への侵入・残留に関わる時間要素なしには語ることはできず、有効な反論ではないなどと主張する(原告ら第95準備書面8頁)。

しかしながら、原告らの前記②の主張については、拠って立つ根拠やその原典も不明であることに加えて、前記①及び②のいずれの主張についても、内閣府及び国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の作成した「原子力災害発生時の防護措置—放射線防護対策が講じられた施設等への屋内退避—」において、日本における一般的な住宅を想定した7日間の積算被ばく線量の試算を行った結果として、非RC(木造等)建物の場合に被ばく線量低減効果があることが確認されており(丙428、8~18頁)、7日間の積算被ばく線量の算出という時間要素を考慮した試算結果

をみても、木造家屋への屋内退避は、被ばく（特に内部被ばく）に対して大きな効果を有しているといえるから、いずれも理由がない（被告準備書面（31）21頁、同（38）17～18頁）。

#### （5）退避の困難性に関する主張について

##### ア 自然災害により道路が通行困難になるとの主張

原告らは、周辺自治体の地域防災計画（原子力災害対策編）及び「大飯地域の緊急時対応」は、地震、津波、降雪等の自然災害により道路が通行困難になった場合を想定しておらず、不十分な計画であると主張する（原告ら第6準備書面49～50頁、54頁、同第8準備書面3頁、同第19準備書面、同第25準備書面4頁、同第28準備書面4頁、同第48準備書面11～13頁、同第49準備書面等）。

しかしながら、地域防災計画（原子力災害対策編）では、それぞれの地方公共団体に必要となる各災害への対策を行っており、「大飯地域の緊急時対応」では、自然災害の発生を想定し、被告準備書面（20）第2章第3の2で述べたとおり、代替経路の設定や復旧作業、孤立化した場合における海路や空路による避難等（丙285、35～38頁、45～47頁）、具体的な対策が多重的にとられている。このような対策を理解することなく、地域防災計画（原子力災害対策編）及び「大飯地域の緊急時対応」が自然災害により道路が通行困難になった場合を想定していないとする原告らの主張には理由がない。（被告準備書面（20）46～47頁）

##### イ 渋滞により被ばくすることなく避難することが困難になるとの主張

原告らは、周辺自治体の地域防災計画（原子力災害対策編）及び「大飯地域の緊急時対応」では、本件発電所で放射性物質が漏れる事故が起こり、周辺住民が一斉に自家用車で避難したり、避難受入先に駐車でき

なかった車両が路上に放置されることにより、渋滞が発生し、被ばくすることなく避難することは困難であるなどと主張する（原告ら第6準備書面50～52頁、同第28準備書面4頁）。

しかしながら、緊急事態が発生した場合の避難等の防護措置は、被告準備書面（20）第2章第2の2（2）で具体的に述べたとおり、段階的に実施されることとされており、周辺住民が一斉に自家用車で避難するわけではない。また、「大飯地域の緊急時対応」では、複数の避難経路を設定したり、ヘリコプターによる映像配信を活用した誘導・交通対策を充実したりするなど道路渋滞に対して具体的な対策が多重的にとられるとともに、県外避難を実施する際、避難先施設において駐車場確保が困難な場合等には、あらかじめ複数の候補地が準備されている「車両一時保管場所」を設置することになっており（丙285、45～48頁、66～71頁、78～82、88頁）、原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（20）47～49頁のとおりである。

#### ウ 自治体職員が不足するとの主張

原告らは、自治体職員の人的不足から、避難に関する作業を自治体職員がすべて担うことは不可能であることは明らかであるなどと主張する（原告ら第6準備書面55頁、同第8準備書面2頁）。

しかしながら、被告準備書面（20）第2章第4の2で述べたとおり、「大飯地域の緊急時対応」では、被告を含む原子力事業者は、800人程度の要員を動員し、避難退域時検査等を行うことにしており（丙285、138頁）、自治体職員が避難に関する作業をすべて担うわけではなく、原告らの主張には理由がない。詳細は被告準備書面（20）49頁のとおりである。

#### エ 要援護者への対応が不十分であるとの主張

原告らは、要援護者の避難について、福島第一原子力発電所事故に言及した上で、前記イの渋滞等の問題に加えて、要援護者への対応の多くが要援護者の周囲の住民の善意に任せられる部分が多く存在するなどとして、周辺自治体の避難計画における要援護者への対応が不十分であると主張する（原告ら第6準備書面55～58頁、同第22準備書面3頁、同第25準備書面3頁、同第41準備書面、同第57準備書面3～4頁等）。

もともと、「大飯地域の緊急時対応」では、支援者が確保できない場合においても、関係市町職員、自治会、消防職員・団員等の協力により屋内退避・一時移転等ができる体制を整備しており（丙285、64頁、76頁、86頁）、要援護者への対応の多くが要援護者周囲の住民の善意に任せられる部分が多く存在するなどという原告らの主張に根拠はない（被告準備書面（20）49頁）。

#### オ 高浜地域合同原子力防災訓練で明らかになった問題が未解決との主張

原告らは、高浜地域合同原子力防災訓練で明らかになった、天候状況により船舶による避難が困難になるなどの問題点について、「大飯地域の緊急時対応」は、何ら解決策が示されていない不合理なものであると主張する（原告ら第48準備書面7～8頁）。

しかしながら、「大飯地域の緊急時対応」（丙285）はそもそも、高浜地域合同原子力防災訓練に関する評価結果が平成29年2月に「平成28年度高浜地域における内閣府・3府県及び関西広域連合との合同原子力防災訓練実施成果報告書」としてとりまとめられた後、同報告書における教訓事項を踏まえて策定されたものである。例えば、原告らの指摘する天候状況により船舶による避難が困難になる場合については、避難体制が整うまでは放射線防護対策が講じられた施設を含む屋内退避施設にて屋

内退避を実施するとされており、同訓練で明らかになった問題点への対応がなされており（丙 285、50 頁）、原告らの主張は、「大飯地域の緊急時対応」の策定経緯やその内容を無視するもので、理由がないことは明らかである。（被告準備書面（20）53～54 頁）

#### カ 新型コロナウイルス感染症の流行により避難が困難となるとの主張

原告らは、「（新型コロナウイルス）感染症流行下の住民は、放射線汚染を避けようと思えば、屋内退避して換気をせずして、感染症のリスクを甘受し、感染症によって、命を失う可能性を選択せざるをえない」などとして、新型コロナウイルス感染症流行下では原子力発電所の事故時の避難が困難であると主張している（原告ら第 73 準備書面 39 頁）。

しかしながら、国の基本姿勢は「防護措置」と「感染防止対策」を可能な限り両立させ、「感染拡大・予防対策を十分考慮した上で、避難や屋内退避等の各種防護措置を行うこと」であり（丙 401、丙 403）、福井県は、前記 3（1）アでも述べたとおり、新型コロナウイルス感染症の流行を踏まえた感染症等の流行下における各種防護措置の具体化を図ること等により、緊急時対応のより一層の具体化・充実化を図るべく改定され、令和 2 年 7 月 30 日の福井エリア地域原子力防災協議会（第 4 回）において確認された「大飯地域の緊急時対応」（丙 393～丙 395）等に基づいて、新型コロナウイルス感染症流行下で原子力災害が起きた場合を想定した広域避難訓練も実施しており、新型コロナウイルス感染症流行下では原子力発電所の事故時の避難が困難であるとの原告らの主張は失当である。

（被告準備書面（31）15～18 頁）

#### （6）公務員による避難計画への従事拒否が行われるとの主張

原告らは、避難計画に従事する地方公務員やバス運転手等の労働者一般

は自らの生命身体を危険に冒すような業務に従事する義務を負わないから、原子力発電所の過酷事故状況下における避難計画への従事を拒否でき、自治体の指示系統を前提とする避難計画は成り立たないと主張する（原告ら第99準備書面6～7頁）。

しかしながら、避難計画に従事する公務員やバス運転手は、ただ無条件に高線量の被ばくをする可能性がある状況の下に職務に従事させられるわけではなく、被ばくに係る基準設定や健康管理の配慮の下で職務を遂行することを予定されている。原告らの主張が、それにもかかわらず、それらの者が、ただ生命身体への危険があるという理由のみをもって職務への従事を拒否する結果、指揮命令系統は機能せず、避難計画は崩壊せざるを得ないと主張しているのだとすれば、そのような立論は、消防活動は生命身体への危険がある以上消防士は職務を拒否でき、消防体制は必然的に崩壊すると主張するのと同様、誤りである。詳細は被告準備書面（41）9～10頁）のとおりである。

#### （7）自治体職員のメンタル疾患を想定していないとの主張

原告らは、過酷事故時の避難計画が、従事する地方自治体職員がメンタルを病むことを想定しておらず、現在の避難計画はこうした安全配慮義務違反を前提としなければ成立し得ないものであると論難する（原告ら第99準備書面7～10頁）。

しかしながら、防災基本計画は、各災害に共通する対策編の災害応急対策編において「惨事ストレス対策」の項目を設け（乙88、75頁）、「搜索、救助・救急又は消火活動を実施する各機関は、職員等の惨事ストレス対策の実施に努めるものとする」、「消防機関は、必要に応じて、国（消防庁等）に精神科医等の専門家の派遣を要請するものとする」と定めた上で、当該項目は原子力災害対策を含む各災害対策編にも読み込まれている（乙88、

120 頁、296 頁等) ことから明らかなおり、過酷事故時の避難計画は、職員がストレスを受けることを想定し、それに留意した内容になっており、原告らの主張は前提が誤っている。

また、人格権侵害を根拠とする差止請求を内容とする本件訴訟において、上記の安全配慮義務違反と原告らの人格権侵害の具体的危険との間には何らの関連性もなく、そもそも主張自体失当である。

(以上について、被告準備書面 (4 1) 10~12 頁)

#### (8) その他

上記の他にも、原告らは、避難計画の不備や避難の困難性等について縷々主張するとともに、原告ら本人や福島第一原子力発電所事故による避難者への尋問による立証を行うが、これまで述べてきたとおり、放射性物質が本件発電所の外部に放出される事態が発生する具体的危険が認められない本件においては、いずれも人格権等を侵害する具体的危険性を摘示するものとはいえず、主張自体失当である。

## 第9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原告らの人格権等が侵害されることは考えられない。よって、原告らの本件発電所の運転差止に係る請求は棄却されるべきである。

また、本件発電所は、新規制基準に適合し、その安全性は十分に確保されており、原告らの生命、身体、健康に対して侵害が発生したり、発生することの具体的危険性が存在したりしたこともない。

よって、原告らの被告に対する損害賠償請求についても棄却されるべきである。

なお、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、今後とも、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更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