

平成28年（行ウ）第49号，同第134号，同第157号

高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件

原告 河田昌東 ほか110名


被告 国（処分行政庁 原子力規制委員会）

第7準備書面


平成29年5月9日

名古屋地方裁判所民事第9部A2係 御中

被告訴訟代理人


弁護士 竹野下 喜彦 

被告指定代理人


部付 苅谷 昌子 


部付 藤根 桃世 


訟務管理官 大平 浩志 


上席訟務官 丸山 耕一 


訟務官 矢澤 圭一 

法務事務官 竹内 弘樹 

環境事務官 高橋 正史 

環境事務官 小川 哲兵 

環境事務官 大城 朝久 

環境事務官 矢野 諭 

環境事務官	仲	村	淳	一	
環境技官	海	田	孝	明	
環境事務官	井	藤	志	暢	
環境技官	大	野	佳	史	
環境技官	種	田	浩	司	
環境事務官	豊	島	広	史	
環境技官	谷	川	泰	淳	
環境事務官	羽	田	野	誉	
環境事務官	平	下		愛	
環境技官	市	村	知	也	
環境技官	西	崎	崇	徳	
環境技官	片	野	孝	幸	
環境技官	小	林		勝	
環境技官	岩	田	順	一	
環境技官	鈴	木	健	之	
環境技官	三	井	勝	仁	
環境技官	佐	藤	秀	幸	
環境技官	永	井		悟	
環境技官	佐	藤	雄	一	
環境技官	藤	原	弘	成	

第1	訴状等における原告らの主張の整理	7
1	本件設置変更許可処分に関係すると解される原告らの主張	7
(1)	設計基準対象施設関係（4号要件関係）	7
ア	地震による損傷の防止（設置許可基準規則4条）	7
	（ア）基準地震動の策定関係	7
	（イ）耐震設計方針関係	9
イ	津波による損傷の防止（設置許可基準規則5条）	10
ウ	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（設置許可基準規則7条）	10
エ	火災による損傷の防止（設置許可基準規則8条）	11
オ	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設（設置許可基準規則16条）	11
カ	安全保護回路（設置許可基準規則24条）	12
(2)	重大事故等対処施設関係（4号要件関係）	12
ア	重大事故の拡大の防止等（設置許可基準規則37条2項）	12
イ	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（設置許可基準規則55条）	13
ウ	計装設備（設置許可基準規則58条等）	13
エ	緊急時対策所（設置許可基準規則61条）	14
(3)	故意による大型航空機の衝突への対応関係（3号要件関係）	14
(4)	本件設置変更許可処分に関する被告の主張予定	15
2	本件工事計画認可処分に関係すると解される原告らの主張（地震による損傷の防止（技術基準規則5条））	15
(1)	原告らの主張	15
(2)	本件工事計画認可処分に関する被告の主張予定	15
3	本件運転期間延長認可処分に関係すると解される原告らの主張	16
(1)	中性子照射脆化	16

(2) 電気・計装設備の絶縁低下	16
(3) 本件運転期間延長認可処分に関する被告の主張予定	17
4 本件保安規定変更認可処分に関係すると解される原告らの主張	17
第2 本件設置変更許可処分に係る審査の概要等	17
1 はじめに	17
2 設計基準対象施設関係	19
(1) 設置許可基準規則4条（地震による損傷の防止）関係	19
ア 法令等	19
イ 審査の概要	30
(ア) 耐震設計に用いられる基準地震動の策定について	30
(イ) 耐震設計方針について	32
(2) 設置許可基準規則5条（津波による損傷の防止）関係	33
ア 法令等	33
イ 審査の概要	36
(3) 設置許可基準規則7条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防 止）関係	39
ア 法令等	39
イ 審査の概要	40
(4) 設置許可基準規則8条（火災による損傷の防止）関係	41
ア 法令等	41
イ 審査の概要	43
(5) 設置許可基準規則16条（燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設）関係	43
ア 法令	43
イ 審査の概要	44
(6) 設置許可基準規則24条（安全保護回路）関係	45
ア 法令等	45

イ	審査の概要	45
3	重大事故等対処施設関係	46
(1)	設置許可基準規則37条（重大事故等の拡大の防止等）関係	46
ア	法令等	46
イ	審査の概要（乙C第5号証の2・107ないし115ページ）	51
(2)	設置許可基準規則55条（工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備）関係	61
ア	法令等	61
イ	審査の概要（乙C第5号証の2・322ないし328ページ）	61
(3)	設置許可基準規則58条等（計装設備）関係	62
ア	法令等	62
イ	審査の概要（乙C第5号証の2・343ないし351ページ）	64
(4)	設置許可基準規則61条（緊急時対策所）関係	64
ア	法令等	64
イ	審査の概要（乙C第5号証の2・367ないし375ページ）	66
4	大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応関係	68
(1)	法令等	68
(2)	審査の概要（乙C第5号証の2・381ないし385ページ）	71
第3	本件工事計画認可処分に係る審査の概要等	73
1	はじめに	73
2	審査の概要等	74
(1)	法令等	74
(2)	審査の概要（乙C第8号証の1及び2・各3ないし7ページ）	75
第4	本件運転期間延長認可処分に係る審査の概要等	76
1	はじめに	76

2	審査の概要等	76
(1)	法令等	76
(2)	審査の概要	81
第5	本件保安規定変更認可処分に係る審査の概要等	86
1	はじめに	86
2	法令の概要等	87

被告は、本準備書面において、原告らの主張に対応すると解される部分に係る審査の概要等について主張する。すなわち、被告の求釈明（被告第2準備書面第4）に対する原告らからの回答は得られていないが、訴状等における原告らの主張を被告の理解において本件各処分との関係で整理した上（後記第1）、原告らの主張に対応すると解される本件設置変更許可処分に係る審査の概要等（後記第2）、本件工事計画認可処分に係る審査の概要等（後記第3）、本件運転期間延長認可処分に係る審査の概要等（後記第4）及び本件保安規定変更認可処分に係る審査の概要等（後記第5）について述べることにする。その際、本件各原子炉で重複する審査については一括してその概要等を述べる。

なお、略語等は、本準備書面で新たに定めるもののほか、従前の例による（参考として、本準備書面末尾に略語表を添付する。）。

第1 訴状等における原告らの主張の整理

1 本件設置変更許可処分に関係すると解される原告らの主張

(1) 設計基準対象施設関係（4号要件関係）

ア 地震による損傷の防止（設置許可基準規則4条）

(ア) 基準地震動の策定関係

a 原告らは、耐震設計に用いられる基準地震動の策定に関する問題点として、以下のように主張する。

すなわち、原告らは、① 「新規制基準策定前」の「過去10年間で5回も基準を超えた地震動が観測されてい」たため、「基準地震動の策定手法について抜本的な見直しがされなければならぬ」かったにもかかわらず、基準地震動の策定手法について抜本的な見直しがされなかったこと（各訴状第11章第1の2及び7・114ないし116、119及び120ページ〔なお、該当ページは平成28年10月5日付け訴状による。以下同じ。〕）、② 「敷地ごとに

震源を特定して策定する地震動」を評価するに当たり、原子力規制委員会は、参加人に対し、地表地震断層の長さから地震規模を推定することに伴う誤差評価を求めるべきであったにもかかわらず、原子力規制委員会が、これを行わないまま、FO-A～FO-B～熊川断層の長さを63.4キロメートルとし、地表地震断層の長さが震源断層の長さと同じという誤った前提で地震動評価を行ったこと（各訴状第11章第1の3・116及び117ページ）、③ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価するに当たり、「松田式」や「入倉・三宅（2001）の式」は平均値としての地震規模を与えるものであって、「ばらつき」を内包するものであるため、その評価に当たっては地震ガイド3.2.3(2)に従って「ばらつき」を考慮しなければならないにもかかわらず、参加人及び原子力規制委員会はこれを考慮していないこと（各訴状第11章第1の4・117ページ）、④ 「入倉・三宅（2001）の式」については地震規模を過小評価する可能性が指摘されているにもかかわらず、原子力規制委員会がこれを考慮していないこと（各訴状第11章第1の4・117ページ）、⑤ 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に係る「応答スペクトルに基づく地震動の評価」及び「断層モデルを用いた手法」について、どのような不確かさ、どの程度の不確かさを用いていけば適切といえるのか必ずしも定かでなく、基準として不合理であること（各訴状第11章第1の5・118ページ）、⑥ 「震源を特定せず策定する地震動」の評価に当たり、平成16年の北海道留萌支庁南部地震港町観測点における観測記録及び平成12年の鳥取県西部地震賀祥ダムにおける観測記録というわずか2つの観測記録を基に地震動評価を行っているにすぎず、「観測データの少なさに起因する不確かさ」として、事前に震源を特定

できない最大規模のものが当該敷地にもたらす最大の地震動につきシミュレーションした上で、その結果を採用すべきであるにもかかわらず、これをしていないこと（各訴状第11章第1の6・119ページ）を理由として、基準が不合理であるとともに審査に過誤・欠落がある旨主張する。

- b 上記各主張は、基準地震動の策定について規定する設置許可基準規則4条3項等が不合理であること並びに基準地震動策定に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(4) 耐震設計方針関係

- a 原告らは、「外部電源」、「主給水ポンプ」、「使用済み核燃料プールの冷却設備」及び「使用済み核燃料プールの計測装置」を耐震重要度分類におけるSクラスに分類していないという点で基準が不合理であり、これに依拠してされた原子力規制委員会の判断に不合理な点がある旨主張する（各訴状第11章第2・120及び121ページ、各訴状第14章第2の2及び3・147及び148ページ）。

また、原告らは、設計基準対象施設について、「地震力に十分に耐える」こと及び「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ」ことを満たすか否かを評価するに当たり、平成28年熊本地震を例に挙げた上で、審査において、「1回目の地震動で塑性変形した施設が2回目の地震動でどうなるかは全く審査されていない」こと、「短期間で、震動が連続して多数発生する地震活動を想定した疲労累積係数の試算はされていないこと」が不合理である旨主張する（原告ら第2準備書面第3・6ないし9ページ）。

- b 上記各主張は、耐震設計方針について規定する設置許可基準規則4条1項及び同条2項等が不合理であること並びに耐震設計方針に

係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

イ 津波による損傷の防止（設置許可基準規則5条）

(7) 原告らは、耐津波設計に用いられる基準津波の策定に関して、① 地震モーメントの計算式として、津波の高さが過小評価となる入倉・三宅式を用いていること、② 基準では、過去の歴史記録、伝承等を考慮することが求められているにもかかわらず、審査においては、過去に若狭湾に大津波が押し寄せた歴史記録や伝承が無視されていること、③ 審査において、「隠岐トラフ南東縁断層の活動によって生じる津波」が無視されていること、④ 審査においては、「海域活断層が活動することによって生じる津波」が想定されていないこと、⑤ 若狭湾のようなリアス式海岸で大地震が起こったときには、土砂崩落による津波の発生が想定されるにもかかわらず、審査においては、このような津波の発生が想定されていないこと、⑥ 津波数値解析の誤差を見込まず安全解析率を1倍とするパラメータスタディの手法によって基準津波を策定しても、「十分な不確かさ」を考慮したことにはならないこと、⑦ 参加人が基準津波を策定するに当たって想定した地震規模は、過去の地震データの平均像に基づくものであって、基準津波を過小評価しているため、「津波ガイド等で要求される基準を満たさない」ことを理由として、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第12章第2・125ないし133ページ）。

(i) 上記各主張は、津波による損傷の防止に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

ウ 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（設置許可基準規則7

条)

原告らは、本件各原発において講じられている「侵入者対策」、「内部脅威対策」及び「サイバーテロ対策」について、「確立された国際的な基準」を踏まえておらず、深刻な災害が万が一にも起こらないというために必要な対策が講じられているとは到底いえないとして、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する(各訴状第13章第2の2, 3及び6・138ないし140, 142及び143ページ)。

上記主張は、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

エ 火災による損傷の防止(設置許可基準規則8条)

原告らは、本件各原子炉施設において講じられている難燃性ケーブルに代わる防火シート等による対策について、その安全性の実証試験がされないまま、原子力規制委員会が「十分な保安水準が確保されることを確認した」ことは、明らかに裁量権を逸脱する旨主張する(各訴状第10章第1の1・102ないし104ページ)。

上記主張は、火災による損傷の防止に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

オ 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(設置許可基準規則16条)

原告らは、本件各原子炉施設の使用済み核燃料プールにおいては、地震時にクレーン本体、移送中のキャスク等の重量物が落下し、使用済み核燃料プール又は使用済み核燃料が破損する危険性があるとして、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する(各訴状第14章第2の5・152ページ)。

上記主張は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解

される。

カ 安全保護回路（設置許可基準規則 24 条）

原告らは、本件各原子炉施設においては作業員等の信頼性確認制度が整備されていないことから、参加人のサイバーテロ対策について、作業員等が USB メモリを持ち込むことで容易に制御系システムをウィルスに感染させることができるとして、これを容認した原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第 13 章第 2 の 6・142 及び 143 ページ）。

上記主張は、安全保護回路に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(2) 重大事故等対処施設関係（4 号要件関係）

ア 重大事故の拡大の防止等（設置許可基準規則 37 条 2 項）

(ア) 原告らは、格納容器破損モード「水素燃焼」に対する格納容器破損防止対策について、原子炉圧力容器内の全ジルコニウム量の 100% が水と反応すると仮定する必要があるにもかかわらず、参加人が、MCCI の進行を過小評価する傾向のある「解析コード MAAP」を使用し、ジルコニウム反応量をわずか 75% として水素濃度の評価を行ったことを容認している点で、原子力規制委員会の判断には看過し難い過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第 15 章第 2 の 3・157 ないし 162 ページ）。

また、原告らは、格納容器破損モード「原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用」について、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「JAEA」という。）の報告書（論文「JAEA-Research 2007-072」）が水蒸気爆発の可能性を肯定しているにもかかわらず、過酷事故対策として溶融燃料を水プールに落下させるという参加人が採用する水蒸気爆発の危険性が高い方法を容認し、水蒸気爆発の危険

性を考慮に入れないうまま、「急速な原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失しないこと」を満たすとした原子力規制委員会の判断には、過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第15章第2の4・163ないし167ページ）。

(イ) 上記各主張は、重大事故の拡大の防止等のうち、「水素燃焼」及び「水蒸気爆発」に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

イ 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（設置許可基準規則55条）

原告らは、設置許可基準規則が過酷事故対策として汚染水防止策を一切念頭に置いていない、本件各原子炉施設の審査においても、過酷事故の際に大量の放射性物質が環境中に放出されて海洋汚染が生じる危険性を考慮に入れていないなどとして、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第15章第2の6・169及び170ページ）。

上記主張は、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備について規定する設置許可基準規則55条が不合理であること並びに工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

ウ 計装設備（設置許可基準規則58条等）

原告らは、過酷事故対策については、過酷事故時の環境条件を適確に把握できる評価手法を確立すること、次いでその環境条件下に長期にわたり曝されても機能を維持できる計測装置類を開発し、その信頼性を実証することが必要であり、少なくとも、原子炉水位計、原子炉圧力容器

内外の温度計並びに格納容器圧力抑制室の水位計及び圧力計は過酷事故対応上必須の計測器であり、これらの計器が過酷事故条件下で作動することを保障するか、あるいは新たな計器に置き換える必要があるにもかかわらず、本件各原子炉施設では上記対策がされていないなどとして、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第15章第2の1及び2・154ないし157ページ）。

上記主張は、計装設備に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

エ 緊急時対策所（設置許可基準規則61条）

原告らは、本件各原子炉施設の緊急時対策所について、免震重要棟に比して十分なスペースと居住性が確保されているとはいえず、免震構造も有していないから、高度な安全性を有しているとは到底いえないなどとして、原子力規制委員会の審査に過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第15章第2の5・167ないし169ページ）。

上記主張は、緊急時対策所に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(3) 故意による大型航空機の衝突への対応関係（3号要件関係）

原告らは、故意による大型航空機の衝突対策について、大型航空機が衝突し、大量の燃料が飛散炎上している事態を想定すると、作業員が可搬型設備を迅速に必要な箇所に搬送し、かつ、運転・稼働させることが常に成功するとは考えられないなどとして、参加人の講じた大型航空機の衝突対策を容認した原子力規制委員会の審査には過誤・欠落がある旨主張する（各訴状第13章第2の4・140及び141ページ）。

上記主張は、故意による大型航空機の衝突への対応に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(4) 本件設置変更許可処分に関する被告の主張予定

被告は、今後、被告の求釈明（被告第2準備書面第4・13ページ）に対して原告らから回答があれば、それに対応して、原子力規制委員会の判断に不合理な点がないこと、すなわち、本件各原子炉の設置変更許可の審査において用いられた具体的審査基準が合理的なものであること並びに上記審査に係る審査及び判断の過程に看過し難い過誤・欠落がないことについて、相当の根拠、資料に基づき主張立証する予定である。

もともと、原告らの訴状等における本件設置変更許可処分に係る主張は、前記(1)ないし(3)のとおり整理されると解されることから、これらに対応すると解される審査の概要等について、後記第2で述べることとする。

2 本件工事計画認可処分に関係すると解される原告らの主張（地震による損傷の防止（技術基準規則5条））

(1) 原告らの主張

原告らは、炉内構造物の耐震性評価に際し、蒸気発生器を含む一次冷却材ループの減衰定数を従前の1%から3%に緩めるとの方針を参加人が採用したことについて、従前よりも余裕が小さくなるにもかかわらず、原子力規制委員会が実機による加振試験をしないまま容認したことは不合理である旨主張する（各訴状第11章第3・121ないし123ページ）。

上記主張は、耐震設計について規定する技術基準規則5条に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(2) 本件工事計画認可処分に関する被告の主張予定

被告は、今後、被告の求釈明（被告第2準備書面第4）に対して原告らから回答があれば、それに対応して、原子力規制委員会の判断に不合理な点がないこと、すなわち、本件各原子炉施設の工事計画認可の審査において用いられた具体的審査基準が合理的なものであること並びに上記審査に

係る審査及び判断の過程に看過し難い過誤・欠落がないことについて、相当の根拠、資料に基づき主張立証する予定である。

もっとも、原告らの訴状等における本件工事計画認可に係る主張は、前記(1)のとおり整理されると解されることから、技術基準規則5条の内容及びこれに対応する審査の概要等について、後記第3で述べることとする。

3 本件運転期間延長認可処分に関係すると解される原告らの主張

(1) 中性子照射脆化

原告らは、「中性子照射脆化」に係る要求事項に関し、監視試験に用いたJEAC^{*1}4201-2007の予測式はその信頼性が失われており、JEAC4206-2007の予測式も信頼性が失われているにもかかわらず、同要求事項に係る原子力規制委員会の審査はこの点を看過しているから、原子力規制委員会の判断に不合理な点がある旨主張する（各訴状第10章第2・111ないし113ページ）。

上記主張は、中性子照射脆化に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(2) 電気・計装設備の絶縁低下

原告らは、「電気・計装設備の絶縁低下」に係る要求事項に関し、独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書』〔平成21年7月〕に基づき、難燃PHケーブルの通常運転における使用条件を基にケーブルの劣化について計算すると、通常運転累積30年の段階でケーブルの破断時の伸び率が約500%から200%と大幅に低下し、ここから事故時にはケーブルの性能低下が急速に進展するため、参加人の申請は「電気・計装設備に有意な絶縁

*1 電気技術規程 (Japan Electric Association Code) の略称

低下が生じないこと」という技術基準規則の要求を満たさないものであるから、同要求を満たすと判断した原子力規制委員会の判断には不合理な点がある旨主張する（各訴状第10章第1の2・104ないし111ページ）。

上記主張は、電気・計装設備の絶縁低下化に係る原子力規制委員会の審査及び判断の過程に不合理な点があることをいう趣旨であると解される。

(3) 本件運転期間延長認可処分に関する被告の主張予定

被告は、今後、被告の求釈明（被告第2準備書面第4）に対して原告らから回答があれば、それに対応して、原子力規制委員会の判断に不合理な点がないこと、すなわち、本件各原子炉施設の運転期間延長認可の審査において用いられた具体的審査基準が合理的なものであること並びに上記審査に係る審査及び判断の過程に看過し難い過誤・欠落がないことについて、相当の根拠、資料に基づき主張立証する予定である。

もっとも、原告らの訴状等における本件運転期間延長認可処分に係る主張は、前記(1)及び(2)のとおり整理されると解されることから、これらに該当する運転期間延長審査基準の内容及びこれに対応する審査の概要等について、後記第4で述べることとする。

4 本件保安規定変更認可処分に關係すると解される原告らの主張

原告らは、本件訴訟において、本件保安規定変更認可処分の取消しを求めているが、訴状等には、上記処分に違法が存する旨の主張が見当たらない。

そこで、後記第5では、保安規定変更認可に関する法令等について述べることとする。

第2 本件設置変更許可処分に係る審査の概要等

1 はじめに

(1) 参加人は、平成27年3月17日付けで、原子力規制委員会に対し、原

子炉等規制法43条の3の8第1項の規定に基づき、同法43条の3の5第2項5、8ないし10号に掲げる事項の変更について許可の申請をした（以下「本件設置変更許可申請」という。なお、平成28年1月22日付け、同年2月10日付け及び同年4月12日付けで申請内容の一部を補正した。）。*2

(2) 原子力規制委員会は、前記(1)の許可の申請が、同法43条の3の8第2項の規定が準用する同法43条の3の6第1項1号に規定する発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないか否か、同項2号に規定する申請者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があるか否か、同項3号に規定する申請者に重大な事故*3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か否か、同項4号に規定する基準である設置許可基準規則に適合するものであるか否かについて審査し、同審査の結果、同項1号ないし4号のいずれにも適合していると認めたことから、平成28年4月20日付けで、参加人に対し、本件設置変更許可処分をした（乙C第1号証、第5号証の1及び2、第6号証の1及び2）。

(3) 以下、前記第1の1において整理した原告らの訴状等における主張を踏

*2 本件設置変更許可処分に係る設置変更の許可の申請は、本件各原子炉のほか、関西電力高浜発電所3号炉（以下「高浜発電所3号炉」という。）及び4号炉（以下「高浜発電所4号炉」という。）の設置変更の許可の申請を含むものであるが、以下では本件各原子炉に関するものに限り述べることとする。

*3 「重大な事故」とは、発電用原子炉の炉心の著しい損傷や核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷のことをいう（実用炉則4条）。

まえ、これに対応する設置許可基準規則等及び審査の概要等について述べる。

2 設計基準対象施設^{*4}関係

(1) 設置許可基準規則 4 条（地震による損傷の防止）関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則 4 条 1 項ないし 3 項は、以下のとおり規定している。

a 1 項

設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

b 2 項

前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基

*4 「設計基準対象施設」とは、発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものをいう（設置許可基準規則 2 条 2 項 7 号）。

なお、上記「運転時の異常な過渡変化」とは、通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には発電用原子炉の炉心（以下単に「炉心」という。）又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生ずるおそれがあるものとして安全設計上想定すべきものをいい（設置許可基準規則 2 条 2 項 3 号）、上記「設計基準事故」とは、発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべきものをいう（同項 4 号）。

準対象施設の安全機能^{*5}の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

c 3項

耐震重要施設^{*6}は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して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。

(i) 設置許可基準規則4条の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第5号証）^{*7}。

a 設置許可基準規則4条3項の「基準地震動」について

(a) 「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地

*5 「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能であって、①その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能、②発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所（以下「工場等」という。）外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能をいう（設置許可基準規則2条2項5号）。

*6 「耐震重要施設」とは、設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいものをいう（設置許可基準規則3条1項）。

*7 設置許可基準規則に定める技術的要件を充足する技術的内容は、設置許可基準規則解釈に限定されるものではなく、設置許可基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、設置許可基準規則に適合するものといえる。

及び敷地周辺の地質・地質構造，地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし，「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について，敷地の解放基盤表面^{*8}における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。上記「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」の地震動評価においては，適用する評価手法に必要な特性データに留意の上，地震波の伝播特性に係る事項，例えば，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し，同評価の過程において，地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き，三次元的な地下構造により検討すること等を考慮する。なお，「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。（設置許可基準規

*8 「解放基盤表面」とは，基準地震動を策定するために，基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって，著しい高低差がなく，ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記「基盤」とは，おおむねせん断波速度 $V_s = 700 \text{ m/s}$ 以上の硬質地盤であって，著しい風化を受けていないものとする（設置許可基準規則解釈別記2の5-1）。

則解釈別記2の5一、四)

- (b) 上記(a)のうち、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震^{*9}、プレート間地震^{*10}及び海洋プレート内地震^{*11}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。)を複数選定し^{*12}、選定した検討用地震ごとに、

*9 「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む(設置許可基準規則解釈別記2の5二)。

*10 「プレート間地震」とは、相接する2つのプレートの境界面で発生する地震をいう(設置許可基準規則解釈別記2の5二)。

*11 「海洋プレート内地震」とは、沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震(スラブ内地震)」の2種類に分けられる(設置許可基準規則解釈別記2の5二)。

*12 検討用地震を複数選定するに当たっては、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式(プレートの形状・運動・相互作用を含む。)に関する既往の研究成果等を総合的に検討する。内陸地殻内地震に関しては、震源として考慮する活動層の評価に当たり、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とともに、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たり、孤立した短い活断層の扱いに留意し、複数の活断層の連動を考慮する。(設置許可基準規則解釈別記2の5二①ないし③)。

不確かさを考慮して^{*13}「応答スペクトル^{*14}に基づく地震動評価」^{*15}

*13 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（設置許可基準規則解釈別記2の5二⑤）。

*14 評価地点における地震動の周期毎の最大応答値を算出し，周期と最大応答値をグラフ化したもの。応答値としては，加速度，速度，変位があるが，強震動予測においては加速度の応答スペクトルを指すことが多い。

*15 「応答スペクトルに基づく地震動評価」とは，検討用地震ごとに，適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ，それらを基に設計用応答スペクトルを設定し，これに対して，地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行う（設置許可基準規則解釈別記2の5二④i）。「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り，過去の多くの地震観測データを基に，少ないパラメータ（地震規模，震源距離，地震の卓越周期など）を用いて平均的な地震動の強さを示す指標として非常に有効なものとされている。

及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」^{*16}を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定する（設置許可基準規則解釈別記2の5二）。

(c) 上記(a)のうち、「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定する（設置許可基準規則解釈別記2の5三）。

b 設置許可基準規則4条1項の「地震力に十分に耐える」について

(a) 設置許可基準規則4条1項は、設計基準対象施設は、「地震力」に十分に耐えることができるものでなければならないと規定し、同条2項は、同条1項の「地震力」は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならないと規定している。

同条2項の「地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響

*16 「断層モデルを用いた手法による地震動評価」とは、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いう（設置許可基準規則解釈別記2の5二④ii）。「断層モデルを用いた手法による地震動評価」とは、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手法であり、断層面積、傾斜角等の断層形状のみならず、破壊開始点、アスペリティ等の破壊のメカニズムも考慮して評価することで、詳細な地震動評価をするものである。

の程度」とは、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）をいい、設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、Sクラス^{*17}、Bクラス^{*18}、Cクラス^{*19}に分類する（設置許可基準規則解釈別記2の2）。

(b) 設置許可基準規則4条2項の「地震力」の「算定」は、弾性設

*17 「Sクラス」は、地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいものをいう（設置許可基準規則解釈別記2の2一）。

*18 「Bクラス」は、安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラス施設と比べ小さい施設をいう（設置許可基準規則解釈別記2の2二）。

*19 「Cクラス」は、Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう（設置許可基準規則解釈別記2の2三）。

計用地震動による地震力^{*20}や静的地震力^{*21}により設定する方法による（設置許可基準規則解釈別記2の4）。

(c) 設置許可基準規則4条1項の「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計^{*22}がなされることをいう（設置許可基準規則解釈別記2の1）。

*20 弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率の値が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定する。そして、弾性設計用地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定し、その算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定する。その算定過程において建物・建造物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。（設置許可基準規則解釈別記2の4一）

*21 ①建物・構築物につき、水平地震力は地震層せん断力係数に当該施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定する。Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。また、②機器・配管系につき、耐震重要度分類の各クラスの地震力は、上記①に示す地震層せん断力係数に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記①の鉛直震度をそれぞれ20パーセント増しとした震度より求める。（設置許可基準規則解釈別記2の4二）

*22 「弾性範囲の設計」とは、施設を弾性体とみなして応力解析を行い、施設各部の応力を許容限界以下に留めることをいい、ここでいう「許容限界」とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体としておおむね弾性範囲に留まり得ることをいう（設置許可基準規則解釈別記2の1）。

そして、「地震力に十分に耐える」ことを満たすためには、上記(a)の耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計方針を、① Sクラス（津波防護機能を有する設備〔以下「津波防護施設」という。〕、浸水防止機能を有する設備〔以下「浸水防止設備」という。〕、敷地における津波監視機能を有する施設〔以下「津波監視設備」という。〕を除く。）につき、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること（㊦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、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること、㊧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、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組み合わせた荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること）、② Bクラスにつき、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行い、その検討に用いる地震動は弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものとする、③ Cクラスにつき、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えることとする（設置許可基準規則解釈別記2の3）。

c 設置許可基準規則4条3項の「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」について

(a) 設置許可基準規則4条3項の「基準地震動による地震力」の算定に当たっては、① 基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直

方向について適切に組み合わせたものとして算定する、② 地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定する、③ 地震力の算定過程において建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮するなどの方法による（設置許可基準規則解釈別記2の7）。

- (b) そして、上記(a)の基準地震動の地震力に対して「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを満たすために、基準地震動に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、
- ① 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物につき、基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できること、津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物は、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の組合せに対して、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力（終局耐力^{*23}時の変形）について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能を保持すること、浸水防止設備及び津波監視設備は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合

*23 「終局耐力」とは、構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又は歪みが著しく増加する状態を構造物の終局状態と考え、この状態に至る限界の最大荷重負荷をいう（設置許可基準規則解釈別記2の6二）。

せに対して、その設備に要求される機能を保持すること、これらの荷重組合せに関しては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮すること、② 耐震重要施設のうち、①以外のものにつき、基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること、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、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^{*24}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、③ 耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない、すなわち、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認するように設計し、その波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設の設計に用いる地

*24 「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」については、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせて考慮する（設置許可基準規則解釈別記2の6一）。

震動又は地震力を適用する（設置許可基準規則解釈別記2の6）。

イ 審査の概要

(7) 耐震設計に用いられる基準地震動の策定について

「基準地震動の策定」に関する審査の概要は、以下のとおりである。

参加人は、平成27年2月12日付け原規規発第1502121号をもって許可された高浜発電所3号炉及び4号炉に係る設置変更許可処分に係る許可申請（以下「既許可申請」という。）において、敷地及び敷地周辺の地下構造を調査した上、① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、内陸地殻内地震に相当する上林川断層（図2参照）及びFO-A～FO-B～熊川断層（図2参照）による地震を検討用地震として選定した。その上で、不確かさを考慮して、「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」を行った。また、② 「震源を特定せず策定する地震動」については、2000年鳥取県西部地震の震源近傍における観測記録に基づく地震動及び2004年北海道留萌支庁南部地震において推定された基盤地震動に不確かさを考慮した地震動を採用して評価を行った。

その結果、基準地震動（ S_s ）として、① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（最大加速度：水平方向 700cm/s^2 、鉛直方向 467cm/s^2 ）」を、「応答スペクトルに基づく地震動評価結果を包絡するように設定した地震動」（基準地震動 S_s-1 ）及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち一部の周期帯で基準地震動 S_s-1 の応答スペクトルを上回る4ケースの地震動」（基準地震動 S_s-2 から S_s-5 ）とし、② 「震源を特定せず策定する地震動（最大加速度：水平方向 620cm/s^2 、鉛直方向 485cm/s^2 ）」を、「一部の周期帯で基準地震動 S_s-1 の応答スペクトルを上回る2000年鳥取県西部地震における賀祥ダムの

観測記録及び2004年の北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動」(基準地震動Ss-6及びSs-7)の7種類の基準地震動を策定した(図1参照)。

原子力規制委員会は、本件申請において、「敷地ごとに震源を特定して策定する活断層」、「震源を特定せず策定する活断層」及び「基準地震動の策定」に係る参加人の申請内容について審査した結果、本件設置変更許可申請における基準地震動は、上記既許可申請から変更がないとしていることは妥当であると判断し、設置許可基準規則解釈別記2(前記ア(イ)a(a))の規定に適合していることを確認した(乙C第5号証の2・11及び12ページ、乙C第6号証の2・16ないし20ページ)。

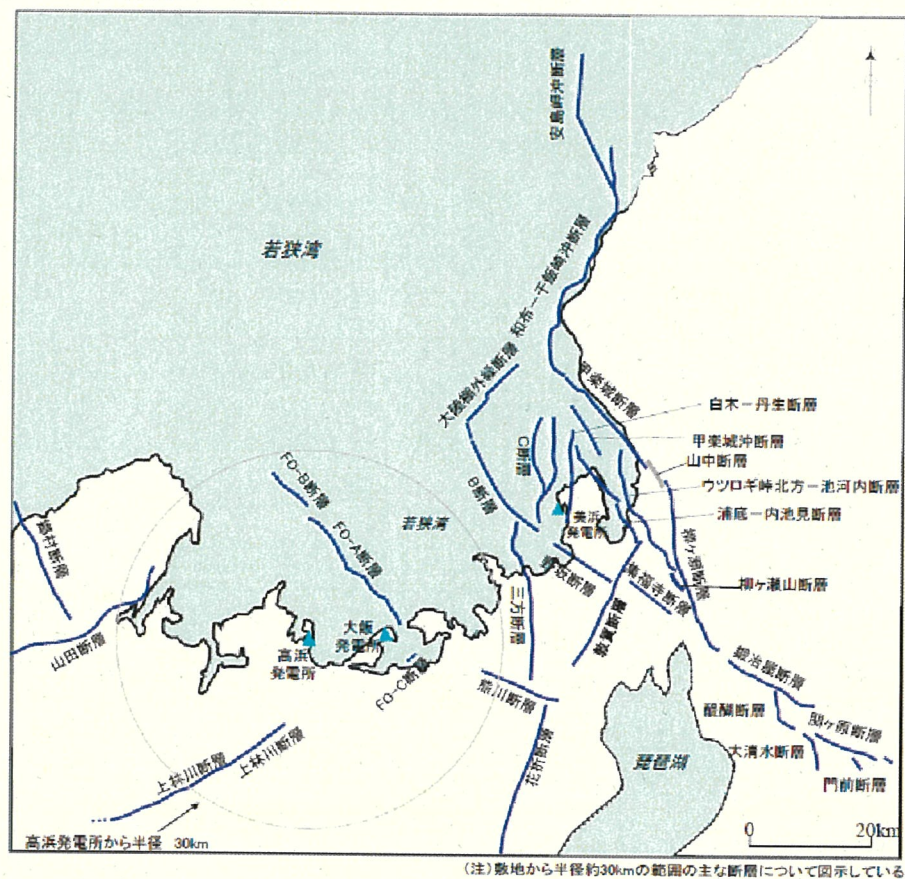
図1 基準地震動及び基準地震動の最大加速度一覧

■基準地震動の最大加速度一覧 (単位:cm/s²)

基準地震動	NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	設計用模擬地震波		467
Ss-2	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点5)		334
Ss-3	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点6)		313
Ss-4	FO-A~FO-B~熊川断層 ($V_r=0.87\beta$ ケース、破壊開始点9)		218
Ss-5	上林川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点3)		320
Ss-6	2000年鳥取県西部地震・賀禰ダムの記録		485
Ss-7	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動		320

図2 本件各原子炉施設周辺の主な断層分布

■若狭湾周辺の主な断層の分布



(イ) 耐震設計方針について

a 「耐震重要度分類の設定方針」に関する審査の概要は、以下のとおりである。

原子力規制委員会は、耐震重要度分類の策定について、参加人が地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設を含む設計基準対象施設を、耐震重要度に応じて、Sクラス、Bクラス、Cクラスに分類する方針としていること、さらに、分類した施設を、安全機能の役割に応じた設備に区分する方針とし、安全機能に間接的な役割を担う設備については、それに関連する設備に適用する地震力を踏まえ検討用地震動を

設定する方針としていることから、これらの方針が設置許可基準規則解釈別記2の規定（前記ア(イ) b(a)）に適合していること等を確認した（乙C第5号証の2・13及び14ページ）。

- b 「弾性設計用地震動の設定方針」に関する審査の概要は、以下のとおりである。

原子力規制委員会は、参加人が、安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率を考慮すること及び「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を踏まえた本件原子炉の基準地震動 S_1 の応答スペクトルをおおむね下回らないように考慮すること、これらの工学的判断に基づき、基準地震動との応答スペクトルの比率を0.5として弾性設計用地震動を適切に設定する方針としており、この方針が別記2の規定に適合していること（前記ア(イ) b(b)参照）等を確認した（乙C第5号証の2・14及び15ページ）。

(2) 設置許可基準規則5条（津波による損傷の防止）関係

ア 法令等

- (7) 設置許可基準規則5条は、以下のとおり規定している。

設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して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。

- (イ) 前記(7)の「基準津波」の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第5号証）。

- a 耐津波設計に用いられる「基準津波」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを策定する。津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選

定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定する。基準津波の時刻歴波形^{*25}を示す際は、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いる（設置許可基準規則解釈別記3の1）。

b 前記 a の「基準津波」の策定に当たっての要求事項は、以下のとおりである。

① 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（噴火、山体崩壊、カルデラ陥没等）を考慮し、「敷地に大きな影響を与えると予想される要因を複数選定すること。また、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、プレート間地震及びその他の地震、又は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。」（設置許可基準規則解釈別記3の2一）

② 「プレート形状、すべり欠損分布、断層形状、地形・地質及び火山の位置等から考えられる適切な規模の津波波源を考慮すること。この場合、国内のみならず世界で起きた大規模な津波事例を踏まえ、津波の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で検討を行うこと。また、遠地津波に対しても、国内のみならず世界での事例を踏まえ、検討を行うこと」（設置許可基準規則解釈別記3の2二）

③ 「プレート間地震については、地震発生域の深さの下限から海

*25 基準津波の定義地点における津波の高さを時間の経過とともに表したもの

溝軸までが震源域となる地震を考慮すること」(設置許可基準規則解釈別記3の2三)

④ 「他の地域において発生した大規模な津波の沖合での水位変化が観測されている場合は、津波の発生機構、テクトニクス的背景の類似性及び観測された海域における地形の影響を考慮した上で、必要に応じ基準津波への影響について検討すること」(設置許可基準規則解釈別記3の2四)

⑤ 「基準津波による遡上津波は、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠及び歴史記録等から推定される津波高及び浸水域を上回っていること。また、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、波源設定の考え方及び解析条件等の相違点に着目して内容を精査した上で、安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映すること」(設置許可基準規則解釈別記3の2五)

⑥ 「耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、基準津波の策定の過程に伴う不確かさの考慮に当たっては、基準津波の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(断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点及び破壊伝播速度等)及びその大きさの程度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を十分踏まえた上で、適切な手法を用いること」(設置許可基準規則解釈別記3の2六)

⑦ 「津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、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た

調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと」（設置許可基準規則解釈別記3の2七）

⑧ 「基準津波の策定に当たって行う調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠を明示すること」（設置許可基準規則解釈別記3の2八）

⑨ 「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」（設置許可基準規則解釈別記3の2九）

イ 審査の概要

耐津波設計に用いられる基準津波の策定に係る審査の概要は、以下のとおりである（乙C第5号証の2・25及び26ページ、第6号証の2・33ないし39ページ）。

(7) 「基準津波の策定の内容」に関する審査の概要は、以下のとおりである。

a 参加人は、前記既許可申請において、海域活断層による地震に伴う津波の波源として、FO-A～FO-B～熊川断層（32ページ図2参照）の3連動を考慮することとした。また、行政機関が実施している津波シミュレーションのうち、福井県が想定した若狭海丘列付近断層の波源モデルを考慮することとした。その上で、参加人は、不確かさの考慮をするなどして、津波波源を設定し、津波の評価を行ったことを示した。

また、参加人は、地震以外の要因による津波として、隠岐トラフ付近に分布する海底地滑り等を検討対象とした。その上で、参加人は、不確かさの考慮をするなどして、津波波源を設定し、津波の評価を行ったことを示した。

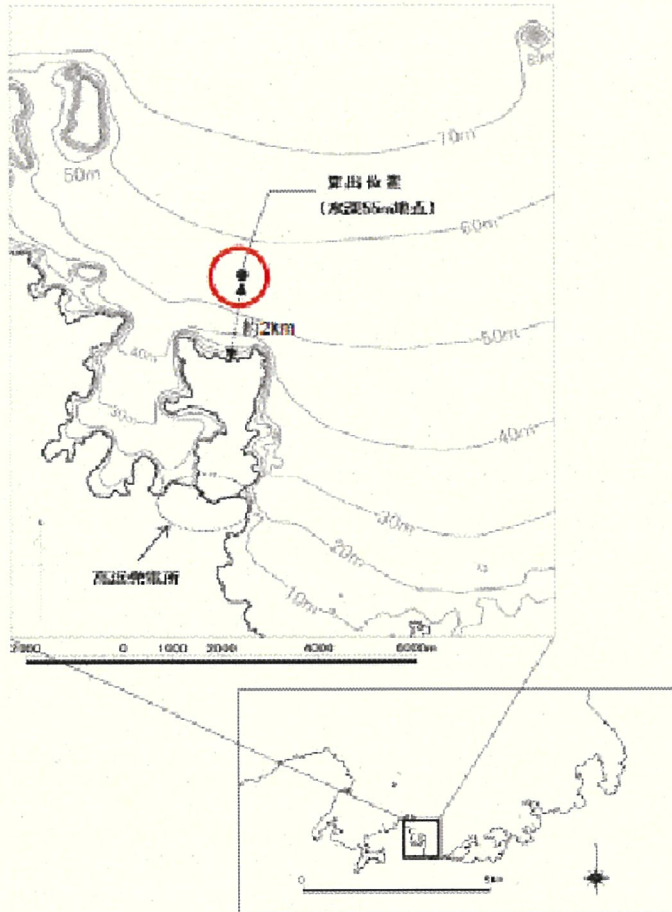
さらに、参加人は、地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の組合せとして、個々の津波計算結果を足し合わせて最も厳しい組み合わせケースとなる、「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり」及び「FO-A～FO-B～熊川断層と隠岐トラフ海底地すべり」を選定した。その上で、参加人は、適切な手法で評価を行っていることを示した。

そして、参加人は、前記既許可申請と同様に評価した結果、本件設置変更許可申請に係る原子炉施設の評価地点における最も影響の大きい津波のケースに変更はなく、基準津波選定への影響はないことから、以下に示す基準津波に変更はないとした。

- ① 「基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、音海半島から北方に約2km離れた海域の水深55m地点で定義した。」(39ページ図3参照)
- ② 「『若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり』及び『FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべり』の組合せについて、地震に伴う津波と地震以外の要因による津波の両波源を同一モデル上に組み込んで一体計算を実施し、基準津波を策定した結果、『若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり』(基準津波1)については基準津波定義位置で最大水位上昇量は+1.71m、最大水位下降量は-2.44m、『FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべり』(基準津波2)については基準津波定義位置で最大水位上昇量は+0.88m、最大水位下降量は-0.86mである。」

- ③ 「基準津波に伴う砂移動の数値計算では、海底土質調査等から砂の粒径、密度等を設定し、藤井他（1998）及び高橋他（1999）の方法を用いて砂の堆積厚を評価し、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。」
- b 原子力規制委員会は、参加人が実施した津波評価の内容について審査した結果、本件設置変更許可申請における基準津波は、既に、設置基準許可規則解釈別記3の規定に適合していることが確認されている既許可申請から変更がないとしていることは妥当であると判断し、また、基準津波による水位変動に伴う砂移動の評価を適切に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（前記ア(1)参照）に適合していることを確認した（乙C第5号証の2・25及び26ページ、第6号証の2・38ページ及び39ページ）。

図3 基準津波の選定位置



時刻歴波形の算出位置

基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小となるよう、音海半島から約2km離れた海域で定義した。

(3) 設置許可基準規則7条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）

関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則7条は、以下のとおり規定している。

工場等には、発電用原子炉施設への人の不法な侵入、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成11年法律第128号）第2条第4項に規定する不正アクセス行為をいう。第24条第6号において同じ。）を防止するための設備を設けなければならない。

(イ) 前記(7)の規定の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第5号証）。

前記(7)の「設備」には、工場等内の人による核物質の不法な移動又は妨害破壊行為、郵便物等による工場等外からの爆破物又は有害物質の持ち込み及びサイバーテロへの対策が含まれる（設置許可基準規則解釈7条の1）。

イ 審査の概要

(7) 参加人は、本件設置変更許可申請において、以下の設計方針とすることを示した。

- ① 「原子炉施設への人の不法な侵入を防止するため、安全施設を含む区域を設定し、その区域を人の侵入を防止できる障壁等により防護し、人の接近管理及び出入管理が行える設計とする。」
- ② 「原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件等の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、持込み点検が可能な設計とする。」
- ③ 「原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムが、電気通信回線を通じた不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を受けることがないように、当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計とす

る。」

④ ①ないし③は、「核物質防護対策の一環として実施する。」

(1) 原子力規制委員会は、上記の設計方針を確認したことから、前記ア(7)の規定に適合していると判断した(乙C第5号証の2・66ページ)。

(4) 設置許可基準規則8条(火災による損傷の防止)関係

ア 法令等

(7) 設置許可基準規則8条1項は、以下のとおり規定している。

設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備(以下「火災感知設備」という。)及び消火を行う設備(以下「消火設備」といい、安全施設^{*26}に属するものに限る。)並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

(1) 前記(7)の規定に係る解釈は、おおむね以下のとおりである(乙B第5号証, 第6号証)^{*27}。

a 設置許可基準規則解釈

前記(7)の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことであり、火災防護基準に適合す

*26 「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものをいう(設置許可基準規則2条2項8号)。

*27 ただし、火災防護基準に適合しない場合であっても、それが技術的な改良、進歩等を反映したものであって、火災防護基準を満足する場合と同等又はそれを上回る安全性を確保し得ると判断される場合は、これを排除するものではない。

るものであることを要する（設置許可基準規則解釈 8 条の 1 及び 2）。

b 火災防護基準

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，以下の各号に掲げるとおり，不燃性材料又は難燃性材料を使用した設計であること。ただし，当該構築物，系統及び機器の材料が，不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合，もしくは，当該構築物，系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって，当該構築物，系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物，系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合は，この限りではない。

(1) (2) (略)

(3) ケーブルは難燃ケーブルを使用すること。（以下略）

（参考）

「当該構築物，系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって，当該構築物，系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物，系統及び機器における火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合」とは，ポンプ，弁等の駆動部の潤滑油，機器躯体内部に設置される電気配線，不燃材料の表面に塗布されるコーティング剤等，当該材料が発火した場合においても，他の構築物，系統又は機器において火災を生じさせるおそれが小さい場合をいう。

(3) 難燃ケーブルについて

使用するケーブルについて，「火災により着火し難く，著しい燃焼をせず，また，加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がら

ない性質」を有していることが、延焼性及び自己消火性の実証実験により示されていること。

(実証実験の例)

・自己消火性の実証実験・・・UL垂直燃焼試験

・延焼性の実証実験・・・IEEE 383またはIEEE 1202

(火災防護基準 2. 1. 2。乙B第6号証・5及び6ページ)

イ 審査の概要

参加人は、本件設置変更許可申請において、前記ア(イ) bの「難燃ケーブル」について、「実証試験により自己消火性及び延焼性を確認したケーブルを使用する。」対策を講じるとしたことから、取替えをしない非難燃ケーブルについて、当該非難燃ケーブル及びケーブルトレイを難燃性の防火シートで覆い、固定することにより複合体を形成する方針を示し、難燃ケーブルと同等以上の難燃性を確保するため、その成立性を実証試験により確認するとしたことから、原子力規制委員会は、前記アの要求を満たすものと判断した(乙C第5号証の2・69及び70ページ)。

(5) 設置許可基準規則16条(燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設)関係

ア 法令

設置許可基準規則16条2項2号ニは、以下のとおり規定している。

発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、燃料体等の貯蔵施設(安全施設に属するものに限る。以下この項において同じ。)を設けなければならない。

② 使用済燃料の貯蔵施設(使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク(以下「キャスク」という。)を除く。)にあっては、前号に掲げるもののほか、次に掲げるものであること。

ニ 燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においてもその機能が損なわれないものとする。

イ 審査の概要

(7) 参加人は、本件設置変更許可申請において、使用済燃料の貯蔵施設における重量物落下対策について、以下の設計方針を示した（乙C第5号証の2・95及び96ページ）。

a 落下のおそれのある重量物の抽出

落下時に使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については、使用済燃料ピット周辺の状況、現場における作業実績、図面等にて確認することにより、落下のおそれのある重量物等の落下時のエネルギーを評価し、気中における落下試験時の燃料集合体の落下エネルギー以上となる設備等を抽出する（原子炉補助建屋の構造物、使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び使用済燃料ピットの竜巻防護ネット）。

b 抽出した各重量物に対する設計又は運用に関する方針

抽出したそれぞれの重量物に対して、以下のような対策を講じる。

- ① 原子炉補助建屋の構造物については、基準地震動に対して使用済燃料ピット内への落下を防止できるように設計する。
- ② 使用済燃料ピットクレーンについては、基準地震動に対して、クレーン本体、転倒防止金具及び走行レールに発生する荷重が許容応力以下となるように、吊荷を考慮し保守的に設計する。
- ③ 補助建屋クレーンについては、使用済燃料ピットの一部走行レールを敷設しているが、走行範囲を制限する措置を講ずること及び建屋の構造上、仮に走行レールから脱落したとしても、クレーン本体及び吊荷の使用済燃料ピットへの落下を防止できる設計とする。また、使用済燃料輸送容器をキャスクピット上で取扱う場合は、落下物とならないよう運用上の措置を講ずる。
- ④ 使用済燃料ピットの竜巻防護ネットについては、基準地震動に

対して、耐震性を確保する設計とする。」

- (4) 原子力規制委員会は、参加人の上記(7)の設計方針が、前記アの規定に適合していることを確認した(乙C第5号証の2・96ページ)。

(6) 設置許可基準規則24条(安全保護回路)関係

ア 法令等

- (7) 設置許可基準規則24条6号は、以下のとおり規定している。

発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路(安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。

- ⑥ 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。

- (4) 前記(7)の規定の解釈は、おおむね以下のとおりである(乙B第5号証・49ページ)。

前記(7)所定の「被害を防止する」ためには、ハードウェアの物理的分離、機能的分離に加え、システムの導入段階、更新段階又は試験段階でコンピュータウイルスが混入することを防止するなど、承認されていない動作や変更を防ぐ設計であることを要する(設置許可基準規則解釈24条の6)。

イ 審査の概要

- (7) 参加人は、本件設置変更許可申請において、安全保護回路について、以下の設計方針を示した(乙C第5号証の2・97及び98ページ)。

- ① 安全保護系のデジタル計算機は、盤の施錠等により、ハードウェアを直接接続させないことで物理的に分離する設計とする。
- ② 安全保護系のデジタル計算機は、ゲートウェイを介することにより送信のみに制限することで機能的に分離する設計とする。

- ③ 安全保護系のデジタル計算機は、固有のプログラム及び言語を使用し、一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境となる設計とする。
- ④ 安全保護系のデジタル計算機の設計、製作、試験及び変更管理の各段階において、『安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程』(JEAC4620-2008)及び『デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針』(JEAG^{*28}4609-2008)に準じて、検証及び妥当性確認がなされたソフトウェアを使用する設計とする。
- ⑤ 発電所出入管理により、物理的アクセスを制限するとともに、安全保護系のデジタル計算機のパスワード管理により、電氣的アクセスを制限する設計とする。

(イ) 原子力規制委員会は、参加人の上記(ア)の設計方針は、前記ア(イ)を満たすことを確認したことから、同(ア)の規定に適合していると判断した(乙C第5号証の2・98ページ)。

3 重大事故等対処施設^{*29}関係

(1) 設置許可基準規則37条(重大事故等の拡大の防止等)関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則37条2項は、以下のとおり規定している。

発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格

*28 電気技術指針 (Japan Electric Association Guide)

*29 「重大事故等対処施設」とは、重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。以下同じ。)又は重大事故(以下「重大事故等」と総称する。)に対処するための機能を有する施設をいう(設置許可基準規則2条2項11号)。

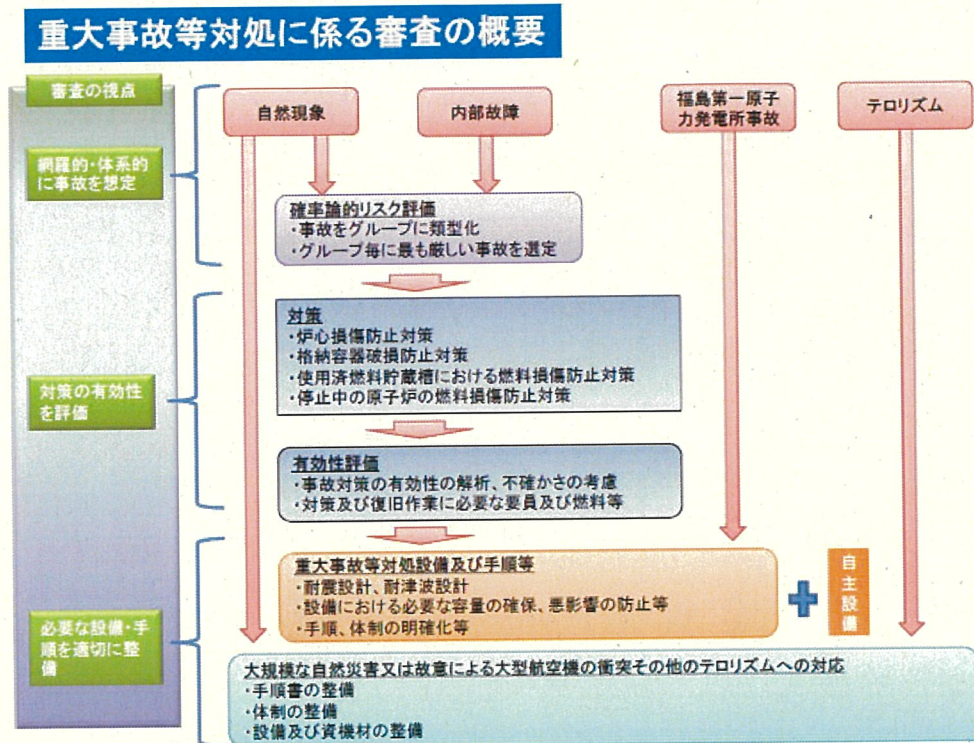
納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

(イ) 前記(7)の規定の解釈等は、おおむね以下のとおりである。

- a 設置許可基準規則解釈37条は、評価対象とする原子炉施設において「想定する事故シーケンスグループ」若しくは「想定する格納容器破損モード」は、以下に示す事故シーケンスグループ等を必ず含めた上で、当該プラントに対する確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）などを実施し、有意な頻度又は影響がある事故シーケンスグループが抽出された場合には、これを追加することを求めている（乙B第5号証・71及び72ページ）。

さらに、有効性評価ガイドは、想定する事故シーケンスグループごとに、炉心の著しい損傷に至る重要な事故シーケンス（以下「重要事故シーケンス」という。）を選定し、有効性評価の対象とするとしている。また、格納容器破損モードごとに、格納容器の破損に至る重要な事故シーケンス（以下「評価事故シーケンス」という。）を選定するとしている（乙B第7号証・4ないし18ページ）。

図4 重大事故等対処に係る審査の概要



「重大事故が発生した場合」において想定する格納容器破損モード^{*30}は、以下の(a)及び(b)の格納容器破損モード（以下「想定する格納容器破損モード」という。）とする（設置許可基準規則解釈37条の2-1）。

(a) 必ず想定する格納容器破損モード

- ① 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）
- ② 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱
- ③ 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用

*30 格納容器破損に至る格納容器への負荷の種類に着目して類型化したもの。格納容器破損に至る事象については図4参照。

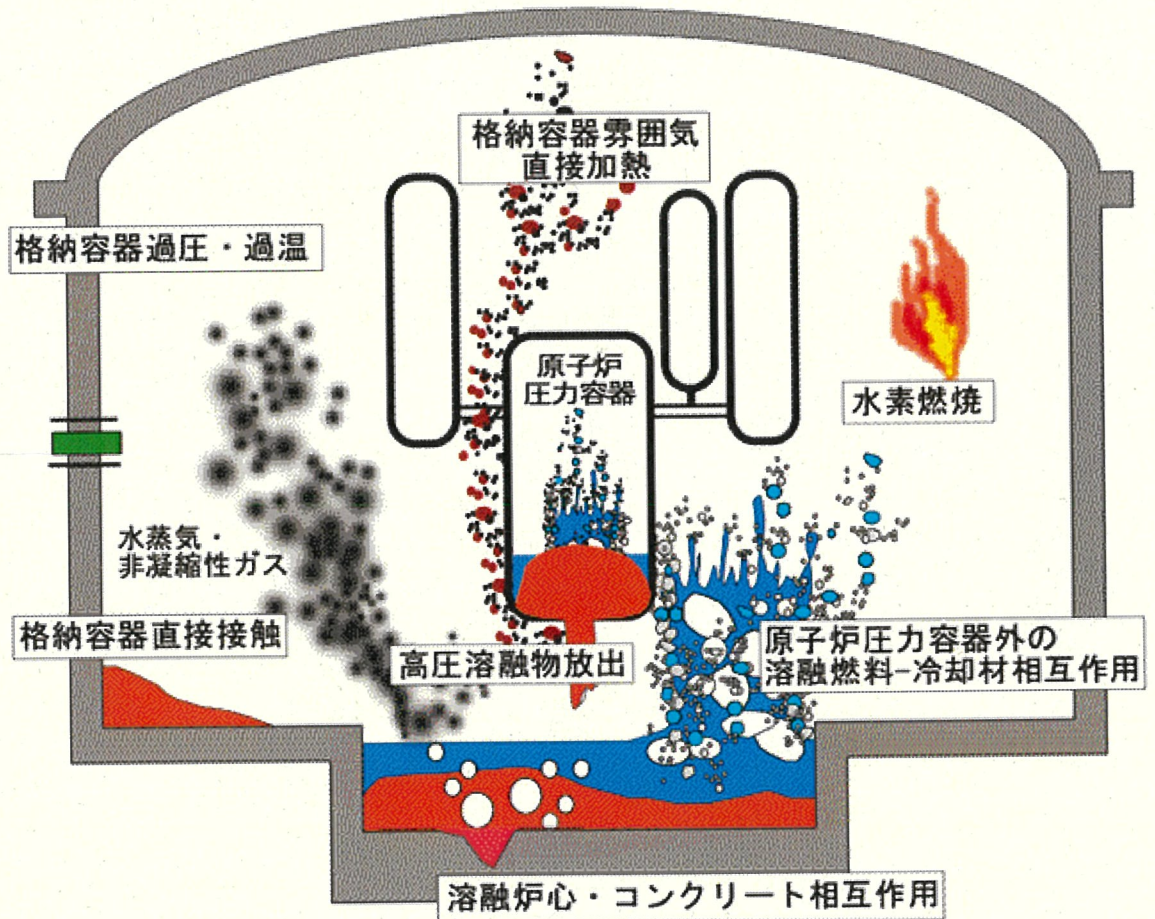
- ④ 水素燃焼
- ⑤ 格納容器直接接触（シェルアタック）
- ⑥ 溶融炉心・コンクリート相互作用

(b) 個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード

個別プラントの内部事象に関するPRA^{*31}及び外部事象に関するPRA（適用可能なもの）又はそれに代わる方法で評価を実施し、その結果、前記(a)の格納容器破損モードに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす格納容器破損モードが抽出された場合には、想定する格納容器破損モードとして追加する。

*31 原子炉で想定される事故を対象に、確率を用いて事故を収束するために必要な安全設備が運転に失敗する可能性を評価し、原子炉の炉心損傷頻度等を評価する手法

図5 格納容器破損に至る現象



- b 「原子炉格納容器の破損及び工場等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」であるためには、想定する格納容器破損モードに対して、原子炉格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で敷地外へ放出されることを防止する対策に有効性があることを確認することを要し、上記「有効性があることを確認する」とは、以下の評価項目をおおむね満足することを確認することである（設置許可基準規則解釈37条の2-2ないし2-4）。
- (a) 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力又は限界圧力を下回ること。

- (b) 原子炉格納容器バウンダリにかかる温度が最高使用温度又は限界温度を下回ること。
- (c) 放射性物質の総放出量は、放射性物質による環境への汚染の視点も含め、環境への影響をできるだけ小さくとどめるものであること。
- (d) 原子炉圧力容器の破損までに原子炉冷却材圧力は2.0MPa以下に低減されていること。
- (e) 急速な原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失しないこと。
- (f) 原子炉格納容器が破損する可能性のある水素の爆轟を防止すること。その防止のためには、原子炉格納容器内の水素濃度がドライ条件に換算して13vol%以下又は酸素濃度が5vol%以下であることを満たすこと。
- (g) 可燃性ガスの蓄積、燃料が生じた場合においても、前記(a)の要件を満足すること。
- (h) 原子炉格納容器の床上に落下した溶融炉心が床面を拡がり原子炉格納容器バウンダリと直接接触しないこと及び溶融炉心が適切に冷却されること。
- (i) 溶融炉心による侵食によって、原子炉格納容器の構造部材の支持機能が喪失しないこと及び溶融炉心が適切に冷却されること。

イ 審査の概要（乙C第5号証の2・107ないし115ページ）

- (7) 前記ア(イ)aの要求する「事故シーケンスグループ」及び「重要事故シーケンス」について
 - a 運転中原子炉において炉心損傷に至るおそれがある事故の検討に関する審査の概要は、以下のとおりである。

原子力規制委員会は、本件設置変更許可申請のうち、炉心損傷に至る事故シーケンスの抽出について、内部事象、地震及び津波以外の事象については、日本原子力学会のPRAに関する実施基準に則った標準的な手法で行っていることを確認し、それ以外の事象については、内部事象レベル1PRA（炉心損傷頻度の評価までを行うPRA）の手法と工学的判断により事故シーケンスを検討していることは妥当と判断した。また、本件設置変更許可申請における事故シーケンスごとの重要シーケンスの選定は、有効性評価ガイド（2.2.3項）の考え方を踏まえ、4つの着眼点（系統間機能依存性、余裕時間、設備容量、代表性）に沿って行われていること等を確認し、参加人が特定した事故シーケンスグループ及び選定した重要事故シーケンスは、妥当なものであると判断した。

（以上につき、乙C第5号証の2・107ないし109，112，113及び115ページ）

b 運転中原子炉において格納容器破損に至るおそれがある事故

原子力規制委員会は、本件設置変更許可申請において、内部事象による格納容器破損モードを日本原子力学会のPRAに関する実施基準に則って検討対象としていることを確認した。また、評価対象とした12の格納容器破損モードは、設置許可基準規則解釈における必ず想定する格納容器破損モード（BWR固有のものを除く。）と一致することを確認した。さらに、本件設置変更許可申請において、格納容器破損モードごとに最も厳しいプラント損傷状態を選定し、さらにそのプラント損傷状態に至る最も厳しい事故シーケンスを評価事故シーケンスとしていることは、有効性評価ガイドを踏まえ厳しいものを選定していることを確認した。

これらの確認等から、原子力規制委員会は、参加人が本件設置変

更許可申請において特定した格納容器破損モード及び選定した評価事故シーケンスについて、妥当なものであると判断した。

(以上につき、乙C第5号証の2・109ないし115ページ)

c 運転停止中原子炉において燃料損傷に至るおそれがある事故

原子力規制委員会は、参加人が、本件設置変更許可申請において、各起因事象と燃料損傷に至ることを防止するための手段等との組合せをイベントツリーで分析した上で、運転停止中に燃料損傷に至る事故シーケンスを抽出しており、これは日本原子力学会のPRAに関する実施基準に則った標準的な手法であることを確認した。また、原子力規制委員会は、事故シーケンスグループごとの重要事故シーケンスの選定について、停止中評価ガイド(3.3項)の考え方を踏まえ3つの着眼点(余裕時間、設備容量、代表性)に沿って行われていることを確認し、参加人が特定した事故シーケンスグループ及び選定した重要事故シーケンスは、妥当なものであると判断した。

(以上につき、乙C第5号証の2・112ないし115ページ)

以上のとおり、原子力規制委員会が妥当であると判断した参加人の選定した重要事故シーケンス等は、次の表のとおりである(乙C第5号証の2・115ページ)。

表IV-1 申請者の重要事故シーケンス等の選定について

	事故シーケンスグループ	重要事故シーケンス	選定理由
炉心損傷防止対策	2次冷却系からの除熱機能喪失	主給水流量喪失+補助給水失敗	主給水が全喪失することで1次系が早期に高温・高圧状態となる事象であり、特に「主給水流量喪失」では原子炉トリップ（蒸気発生器水位異常低）時点での蒸気発生器水量が少なく、「外部電源喪失」と比較して補助給水失敗時点での崩壊熱が大きく、除熱の観点でより厳しい事象となる。
	全交流動力電源喪失	外部電源喪失+非常用所内交流動力電源喪失	全交流動力電源喪失に係る事故シーケンスは「外部電源喪失+非常用所内交流動力電源喪失」のみである。
	原子炉補機冷却機能喪失	原子炉補機冷却機能喪失+RCPシールLOCA	加圧器逃がし弁/安全弁LOCAは気相部破断であり、1次冷却材の漏えいの観点でRCPシールLOCAの方が厳しい事象である。
	原子炉格納容器の除熱機能喪失	中破断LOCA+格納容器スプレイ注入失敗	格納容器スプレイ注入失敗時の方が、格納容器スプレイ再循環失敗時に比べ除熱量が小さくなり格納容器内の温度・圧力上昇が早いため余裕時間が厳しく、破断口径の違いによる余裕時間の差異に比べ影響が大きい。破断口径の大きい「中破断LOCA」が、格納容器除熱に必要なスプレイ流量の観点で厳しい。
	原子炉停止機能喪失	原子炉トリップが必要な起因事象+原子炉トリップ失敗	ATWS緩和設備の作動に期待する事象のうち、より多くの機能を期待する必要がある、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性確保の観点で厳しい「主給水流量喪失」及び圧力評価が厳しい「負荷の喪失」を選定する。
	ECCS注水機能喪失	中破断LOCA+高圧注入失敗	破断口径が大きい「中破断LOCA」が1次冷却材の流出量が多いため、操作（2次系強制冷却）の余裕時間及び要求される設備容量（低圧注入及び蓄圧注入）の観点で厳しい。
	ECCS再循環機能喪失	大破断LOCA+低圧再循環失敗	1次冷却材の系外への流出が多いため再循環切替えまでの時間が短く、再循環切替時点での崩壊熱が大きくなることを踏まえ「大破断LOCA」を選定する。
	格納容器バイパス	IS-LOCA及び蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器の隔離失敗	格納容器バイパス時の漏えい経路の違いを考慮し、両方のシーケンスを選定する。
格納容器破損防止対策	格納容器破損モード	評価事故シーケンス	選定理由
	雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧）	大破断LOCA+高圧注入失敗+低圧注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗	破断規模が大きく格納容器内へ短時間で大量の冷却材が放出され、格納容器内への注水により圧力上昇が抑制されないAEDから選定する。AEDのうち事故進展が早い大破断LOCAを選定する。
	雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温）	外部電源喪失+非常用所内交流動力電源喪失	原子炉容器破損時に溶融物が高圧で格納容器内に分散することで格納容器内雰囲気への伝熱が大きく、補助給水及び格納容器内への注水がなく温度上昇が抑制されないTEDから選定する。TEDのうち1次系圧力が高圧となり溶融物が格納容器内に分散する割合が多い全交流動力電源喪失シーケンスを選定する。さらに、外部電源喪失時の緩和機能である補助給水の失敗も考慮する。
	高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	外部電源喪失+非常用所内交流動力電源喪失	1次系が高圧で維持され、格納容器内への注水がなく高圧溶融物放出時の格納容器直接加熱が抑制されないTEDから選定する。TEDのうち1次系圧力が高圧となり溶融物が格納容器内に分散する割合が多い全交流動力電源喪失シーケンスを選定する。また、事故進展を早める観点から補助給水失敗の重畳を考慮する。
	原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用	大破断LOCA+高圧注入失敗+低圧注入失敗+格納容器スプレイ再循環失敗	破断規模が大きく格納容器内へ短時間で大量の冷却材が放出されることで原子炉容器破損時の溶融炉心の崩壊熱が大きく、格納容器内が冷却されないAEWから選定する。AEWのうち事故進展が早い大破断LOCAを選定する。原子炉格納容器圧力を厳しく評価するため、代替格納容器スプレイによる注水及び原子炉下部キャビティ直接注水を想定する。
	水素燃焼	大破断LOCA+高圧注入失敗+低圧注入失敗	破断規模が大きく格納容器内へ短時間で大量の冷却材が放出されることで事象進展に伴う水素発生速度が大きく、格納容器スプレイによる水蒸気の凝縮により格納容器内の水素濃度が高くなるAEIから選定する。AEIのうち事象進展の早い大破断LOCA+高圧注入失敗+低圧注入失敗を選定する。
	溶融炉心・コンクリート相互作用	大破断LOCA+高圧注入失敗+低圧注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗	破断規模が大きく、原子炉下部キャビティへ落下する溶融物が冷却されないAEDから選定する。AEDのうち事故進展が早い大破断LOCAを選定する。
運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策	事故シーケンスグループ	重要事故シーケンス	選定理由
	崩壊熱除去機能喪失	余熱除去機能喪失	余熱除去系及び原子炉補機冷却系の故障は、事象進展が同じであるため、余裕時間の観点から、代表として余熱除去系の故障により余熱除去機能が喪失する事象を選定する。
	全交流動力電源喪失	外部電源喪失+非常用所内交流動力電源喪失	全交流動力電源喪失に係る事故シーケンスは当該シーケンスのみである。
	原子炉冷却材の流出	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能喪失	いずれのシーケンスも原子炉冷却材の流出事象であり、1次冷却材の流出流量が大きい原子炉冷却材圧力バウンダリ機能喪失を選定する。
反応度の誤投入	反応度の誤投入	反応度の誤投入に係る事故シーケンスは当該シーケンスのみである。	

(4) 前記ア(4) bの「有効性があることを確認する」について

a 格納容器破損モード「原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用」への対策の有効性について

(a) まず、本件格納容器破損モードの特徴について、参加人は、「原子炉圧力容器外のFCI^{*32}には、衝撃を伴う水蒸気爆発と、溶融炉心から冷却材への伝熱による水蒸気発生に伴う急激な圧力上昇（以下「圧カスパイク^{*33}」という。）があるが、水蒸気爆発の発生の可能性は極めて低いと考えられるため、圧カスパイクについて考慮する。」としている（乙C第5号証の2・171及び172ページ）。

(b) 原子力規制委員会は、既許可申請に係る審査の過程において、水蒸気爆発が実機において発生する可能性について、以下のとおり、指摘を行い、確認するなどしていたところ、本件各原子炉についても同様の前提で審査を行った。

すなわち、参加人は、原子炉圧力容器外のFCIのうち、水蒸気爆発について、実機において発生する可能性は極めて低いとしていたことから、原子力規制委員会は、参加人に対し、その根拠を整理して提示するよう求めた。これに対し、参加人は、実機において想定される溶融物（二酸化ウランとジルコニウムの混合溶

*32 Fuel-Coolant Interaction（溶融炉心と冷却剤の相互作用）

*33 水蒸気の発生による、水蒸気爆発に至らない急激な圧力上昇

融物) を用いた大規模実験として、COTELS^{*34}、FARO^{*35}及びKROTOS^{*36}を挙げ、これらのうち、KROTOSの一部実験においてのみ水蒸気爆発が発生していることを示すとともに、水蒸気爆発が発生した実験では、外乱を与えて液-液直接接触を生じやすくしていることを示した。さらに、参加人は、大規模実験の条件と実機条件とを比較した上で、実機においては、液-液直接接触が生じるような、外乱となり得る要素は考えにくいことを示した(乙C第6号証の2・203ページ、乙C第7号証)。

また、原子力規制委員会は、参加人に対し、JASMINEコード^{*37}を用いた原子炉圧力容器外での水蒸気爆発による格納容器破損確率の評価に関する論文^{*38}を提示し、これに対する参加人の見解を示すよう求めた。これに対し、参加人は、JASMINEコードを用いた水蒸気爆発の評価では、水蒸気爆発の規模が最も大きくなる時刻に、液-液直接接触が生じるような外乱を与え水

*34 カザフスタン国立原子力センターの施設を用いたFCI実験

*35 欧州JRCのイスプラ研究所で行われたFCI実験

*36 欧州JRCのイスプラ研究所におけるFARO計画の一環として行われた実験。FARO実験が高圧条件を主目的に行われたのに対して、KROTOS実験は、低圧・サブクール水(飽和温度に達するまでの水)を主として実験されている。

*37 JAEA Simulator for Multiphase Interactions and Explosions: 日本原子力研究開発機構(JAEA)にて開発された水蒸気爆発の現象を評価する解析コード

*38 JAEA-Research 2007-072 「軽水炉シビアアクシデント時の炉外水蒸気爆発による格納容器破損確率の評価」2007年8月

蒸気爆発を誘発していること、融体ジェット直径分布として、0.1ないし1メートルの一様分布を与え、流体の運動エネルギーを大きく評価していることを示すことによって、上記論文の評価想定は、実機での想定と異なることを示した。さらに、参加人は、上記の水蒸気爆発に関する大規模実験の知見と実機条件との比較及びJASMIN Eコードにおける評価想定と実機での想定との相違を踏まえ、実機においては、水蒸気爆発の発生の可能性は極めて低いとする根拠を示した(乙C第6号証の2・203ページ、乙C第7号証)。

原子力規制委員会は、以上の確認等により、原子炉圧力容器外のFCIで生じる事象として、水蒸気爆発は除外し、圧力スパイクを考慮すべきであることを確認した(乙C第6号証の2・203ページ、乙C第7号証)。

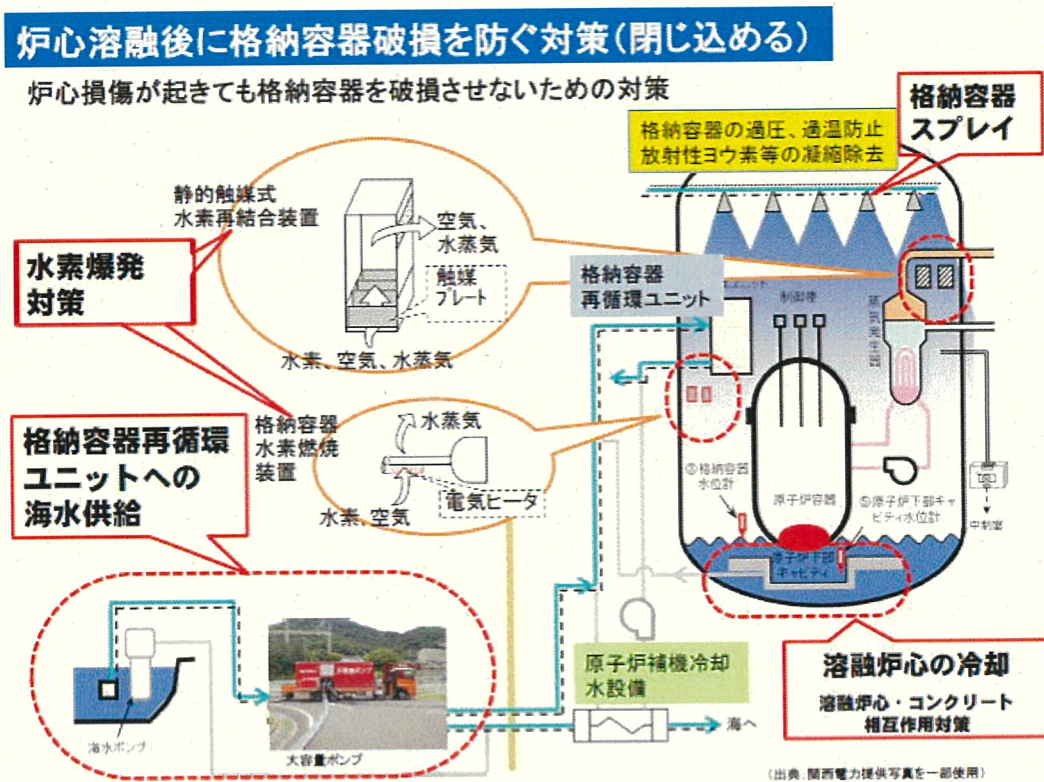
b 格納容器破損モード「水素燃焼」に対する格納容器破損防止対策の有効性について

(a) 参加人の格納容器破損モード「水素燃焼」及びその対策

参加人は、① 初期の対策として、「PWRプラントは原子炉格納容器自由体積が大きいことにより水素濃度が高濃度にならないという特徴がある。その上で、主に炉心損傷時に発生した水素の処理を行う。このため、イグナイタ(引用者注:水素燃焼装置)を重大事故等対処設備として整備する。また、代替格納容器スプレイ及び原子炉下部キャビティ直接注水により原子炉下部キャビティへ注水する。このため、恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、空冷式非常用発電装置等を重大事故等対処設備として整備するとともに、燃料取替用水タンク、復水タンク等を重大事故等対処設備と位置付ける。」とし、② 安定状態

に向けた対策として、「継続的に発生する水素の処理を行う。このため、上記（中略）イグナイタに加え、PARを重大事故等対処設備として整備する。また、水素濃度、イグナイタ及びPARの監視を行う。このため、可搬型格納容器内水素濃度計測装置、イグナイタ温度監視装置、PAR温度監視装置等を重大事故等対処設備として整備する。」としている（乙C第5号証の2・175及び176ページ。図6参照）。

図6 炉心溶融後に格納容器破損を防ぐ対策



(b) 参加人の解析手法

参加人は、前記(a)の対策の有効性を確認するために、①評価事故シーケンスとして「『大破断LOCA時に高圧注入機能及び低圧注入機能が喪失する事故』を選定し、②解析コードとして「MAAPを用いる。」また、原子炉格納容器内水素濃度評価を行うため、「GO

THIC^{*39}を用いる」こととし、③解析条件の設定を、⑦事故条件につき「水素は、原子炉圧力容器内の全ジルコニウム量の75%が水と反応し発生するとする。外部電源についてはあるものとする。外部電源がある場合、格納容器スプレイが早期に起動し、水蒸気が凝縮されることにより、水素濃度の観点で厳しい設定となる。」、⑧機器条件につき「PAR1基当たりの水素処理量は、設備設計値を基に1.2kg/hとし、5基の設置とする。イグナイタは、12基設置するが、水素濃度の観点で厳しくなるように機能することを期待しない。」、⑨操作条件につき「PARは、運転員等操作を介することなく原子炉格納容器内の水素を処理するため、運転員等操作に関する条件はない。」とした上で解析している（乙C第5号証の2・176及び177ページ）。

(c) 参加人の解析結果

参加人の行った前記(b)の解析手法による解析の結果、「b. 事故発生から約2.1時間後に原子炉圧力容器が破損する。約3.7時間後に原子炉圧力容器からの溶融炉心の流出が停止し、ジルコニウム-水反応による水素の生成はほぼ停止する。ドライ条件に換算した原子炉格納容器内水素濃度は最大約10.3vol%で減少に転じ、13vol%を下回る。」、「c. 水の放射線分解等によって発生する水素を考慮しても、原子炉格納容器内に設置したPARの効果により原子炉格納容器内の水素濃度は徐々に減少し、事象発生から25時間時点においても低下傾向が続いている。」、「d. 1次冷却材配管の

*39 Generation of Thermal-Hydraulic Information for Containments 事故時
格納容器内挙動に対する解析コード

破断区画において、ジルコニウム-水反応により発生した水素が破断口から放出されることにより、一時的に水素濃度が高くなるが、その期間は短時間であり、水蒸気を含む雰囲気下において水素濃度は爆轟領域に達しない。」こと等から、同解析結果は前記ア(イ) b (f) を満たしているとした(乙C第5号証の2・177ページ)。

(d) 参加人の解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価

参加人は、① 前記(b)②の解析コードにおける不確かさの影響評価の結果、「本格納容器破損モードの有効性評価では、MAAPで得られた水素発生量を原子炉圧力容器内の全ジルコニウム量の75%が反応するように補正して評価する。感度解析のパラメータを組み合わせた場合、MCCIに伴い発生する水素は、炉心内の全ジルコニウム量の約7%である。このことを考慮し、炉心内の全ジルコニウム量の75%が水と反応することに加えて、MCCIによる水素発生を考慮しても、ドライ条件に換算した原子炉格納容器内水素濃度は最大約11.1vol%である。したがって、MCCIに伴い発生する水素の不確かさを考慮して評価しても、格納容器破損防止対策の評価項目(f)を満足している。」とし、② 前記(b)③の解析条件の不確かさの影響評価の結果、「解析条件の中で影響を与えると考えられる炉心崩壊熱、PARの性能の変動等を対象に不確かさの影響を確認したが、いずれも水素濃度への影響は小さい又は濃度を低くすることとなる。」としている(乙C第5号証の2・177及び178ページ)。

(e) 原子力規制委員会の審査

原子力規制委員会は、参加人の以上の申請内容及び前記(b)①の評価事故シーケンスの格納容器破損防止対策に必要な要員及び燃

料等の申請内容を評価した結果、上記「水素燃焼」に対する格納容器破損防止対策は、前記ア(イ) bを満たし、同(ア)の規定に適合していると判断した(乙C第5号証の2・178及び179ページ)。

(2) 設置許可基準規則55条(工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備)関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則55条は、以下のとおり規定している。

発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備を設けなければならない。

(イ) 前記(ア)の規定の解釈は、おおむね以下のとおりである(乙B第5号証・108ページ)。

前記(ア)の「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な設備」は、① 原子炉建屋に放水できる設備を配備すること、② 放水設備は、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応できること、③ 放水設備は、移動等により、複数の方向から原子炉建屋に向けて放水することが可能なこと、④ 放水設備は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、工場等内発電用原子炉施設基数の半数以上を配備すること、⑤ 海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備を整備することといった措置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であることを要する(設置許可基準規則解釈55条の1)。

イ 審査の概要(乙C第5号証の2・322ないし328ページ)

前記ア(イ)所定の重大事故等対処設備の設計方針等に関する審査の概要

は、以下のとおりである。

参加人は、本件設置変更許可申請において、設置変更許可基準規則55条の要求について、① 「原子炉格納容器等又は原子炉補助建屋への放水による海洋への放射性物質の拡散の抑制。そのために、シルトフェンス^{*40}を重大事故等対処設備として整備する。」とした上で、② シルトフェンスに係る重大事故等対処設備の主な設計方針を、「海洋への放射性物質の拡散を抑制するシルトフェンスは、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉で共用し、設置場所に応じた高さ及び幅を有する設計とする。保有数は、5箇所の設置場所に各2組（バックアップを含めて、合計11組）とする。」とするなどした上で、放水砲による放水後の放射性物質の海洋への流出に対しては、発電所から海洋への流出箇所の取水路側と放水口側にシルトフェンスを設置し、放射性物質の拡散の抑制を図る方針であるとした。原子力規制委員会は、参加人の設計方針が、前記ア(イ)を満たしていることを確認した（乙C第5号証の2・324及び325ページ）。

(3) 設置許可基準規則58条等（計装設備）関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則58条等は、以下のとおり規定している。

a 設置許可基準規則43条

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等（設置許可基準規則37条において想定する事故シーケンスグループ、想定する格納容器破損モード等（設置許可基準規則解釈43条1項））が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重

*40 水中カーテン

大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであることが要求される。

b 設置許可基準規則 58 条

発電用原子炉施設には、重大事故等が発生し、計測機器（非常用のものを含む。）の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握できる設備を設けなければならない。

(イ) 前記(ア)の規定の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第5号証・112ページ）。

前記(ア)の「当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータ」とは、事業者が検討すべき炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策等を成功させるために把握することが必要な発電用原子炉施設の状態を意味し、「当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握できる設備」は、① 設計基準を超える状態における発電用原子炉施設の状態の把握能力を明確にすること（最高計測可能温度等）、② 発電用原子炉施設の状態の把握能力（最高計測可能温度等）を超えた場合の発電用原子炉施設の状態の推定手段を整備すること（原子炉圧力容器内の温度、圧力及び水位が推定できる手段の整備、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器への注水量が推定できる手段の整備、推定するために必要なパラメータは複数のパラメータの中から確からしさを考慮し優先順位を定めておくこと）、③ 原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なパラメータが計測又は監視及び記録ができることといった措置又はこれ

らと同等以上の効果を有する措置を行うための設備であることを要する（設置許可基準規則解釈58条の1）。

イ 審査の概要（乙C第5号証の2・343ないし351ページ）

前記ア(イ)所定の重大事故等対処設備の設計方針等に関する審査の概要は、以下のとおりである。

原子力規制委員会は、参加人が、①全ての監視パラメータから事象判別も含めた重大事故等の対処に必要なパラメータを抽出し、炉心損傷防止及び原子炉格納容器破損防止対策に係る判断に関する重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータを選定し、それらを計測する計器を重大事故等対処設備として位置付けるとともに設計基準を超える状態における原子炉施設の状態の把握能力（最高計測可能温度、圧力、水位、注水量等）を明確にしていること、②重大事故等対処設備は、設計基準を超える状態において、代替パラメータ及び可搬型計測器により原子炉施設の状態を推定するための計測範囲を有していること等から、前記ア(イ)を満たし、同(ア)に適合することを確認した。

(4) 設置許可基準規則61条（緊急時対策所）関係

ア 法令等

(ア) 設置許可基準規則61条は、以下のとおり規定している。

a 1項

第34条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。

- 一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。
- 二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたもの

であること。

三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。

b 2項

緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。

(イ) 前記(ア)の規定の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第5号証・117及び118ページ）。

設置許可基準規則61条の要件を満たす緊急時対策所は、以下に掲げる措置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備えたものをいう。

- a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。
- b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。
- c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。
また、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。
- d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。
- e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。
 - ① 想定する放射性物質の放出量等は福島第一原発事故と同等とすること。
 - ② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対

策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。

- ③ 交代要員体制，安定ヨウ素剤の服用，仮設設備等を考慮してもよいが，その場合は，実施のための体制を整備すること。
- ④ 判断基準は，対策要員の被ばくによる実効線量が7日間で100ミリシーベルトを超えないことをいずれも満たすものであること。

f) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において，緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため，モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることといった措置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備えたものであることを要する（設置許可基準規則解釈61条の1）。

また，設置許可基準規則61条2項の「重大事故等に対処するために必要な数の要員」には，同項1項1号の「重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員」に加え，少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含む（設置許可基準規則解釈61条の2）。

イ 審査の概要（乙C第5号証の2・367ないし375ページ）

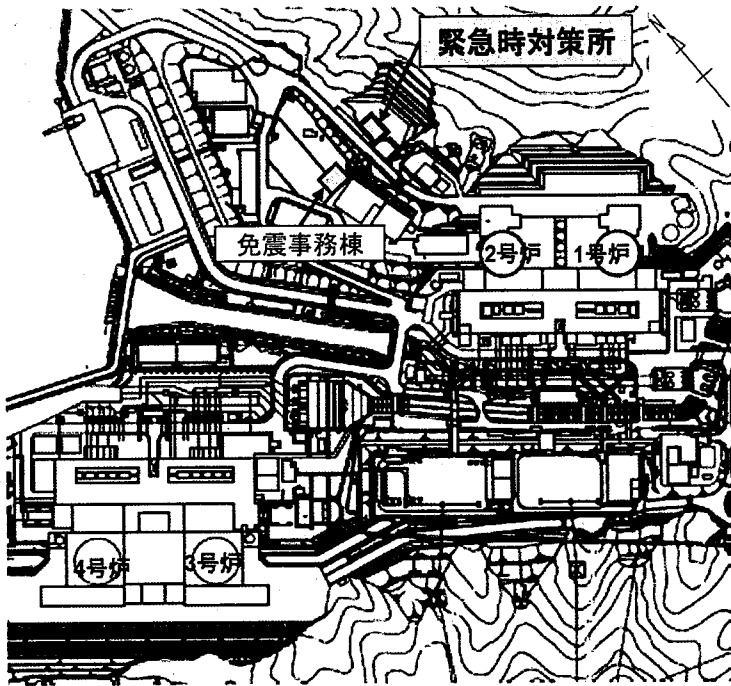
前記ア(イ)所定の重大事故等対処設備の設計方針等に関する審査の概要は，以下のとおりである。

参加人は，本件設置変更許可申請において，① 重大事故等の対策及び重大事故等対処設備について，②「緊急時対策所の居住性の確保。そのために，緊急時対策所遮蔽，緊急時対策所換気設備，酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，緊急時対策所内可搬型エリアモニタ，緊急時対策所外

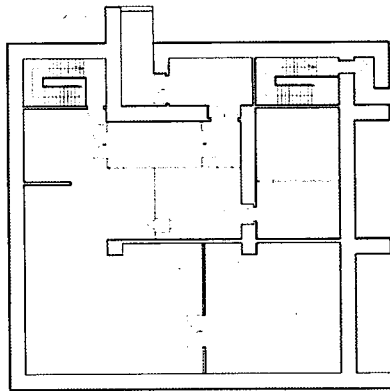
可搬型エリアモニタを重大事故等対処設備として整備する。」、①「重大事故等に対処するために必要な数の対策要員の収容。そのために、対策要員の装備（線量計及びマスク等）、外部からの支援なしに1週間活動するための飲料水、食料等、チェンジングエリア設営用資機材等を整備する。また、重大事故等対策の検討に必要な資料を整備する。」とした上で、② 上記①に掲げる重大事故等対処設備の主な設計方針を、⑦「緊急時対策所は、地震力により機能を喪失しないとともに、基準津波の影響を受けない位置に設置。」、④「緊急時対策所は、居住性を確保し、対策要員がとどまることができるように、適切な遮蔽設計及び換気設計とする。」とするなどしたことにより、③ ⑦参加人の計画において、緊急時対策所は、基準地震動に対する地震動に対し、耐震構造とすることにより機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けない位置に設置すること、④緊急時対策所は、建屋と一体となった遮蔽、緊急時対策所換気設備（緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット及び空気供給装置）及び気密性により、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の同時被災を考慮しても、緊急時対策所にとどまる対策要員の被ばく線量が実効線量において事故後7日間で100 mSvを超えない設計とすることとした。

原子力規制委員会は、上記設計方針について、前記ア(イ)を満たしていることを確認した。(以上につき、乙C第5号証の2・371及び372ページ)

図7 緊急時対策所の概要

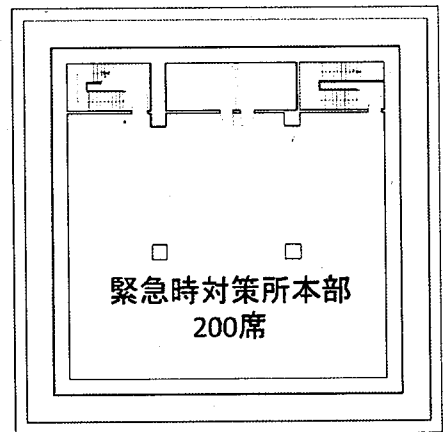


E.L.+25.3m



1階

E.L.+21.3m



地下1階

4 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応関係

(1) 法令等

ア 原子炉等規制法43条の3の6第1項3号は、以下のとおり規定して

いる。

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。

イ 前記アの規定に係る審査基準は、おおむね以下のとおりである（乙B第8号証・36ないし38ページ）。

原子炉等規制法43条の3の6第1項3号の「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（中略）がある」というためには、発電用原子炉設置者において、①大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）が発生した場合における体制の整備に関し、②大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること、③大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること、④大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること、⑤大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること、⑥大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関することについての手順書が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること、⑦上記①の手順書に従って活動を行うための体制及び資機材が適切に整備されているか、又は整

備される方針が適切に示されていること、③ 特定重大事故等対処施設^{*41}の機能を維持するための体制が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていることが必要である。これらを満たすためには、上記①⑦の「大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動」について、発電用原子炉設置者は、故意による大型航空機の衝突による外部火災を想定し、泡放水砲等を用いた消火活動についての手順等を整備する方針であること、「原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」、「原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するため手順等」、「原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」、「最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」、「原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」、「原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等」、「原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための手順等」、「水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等」、「水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等」、「使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」、「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」、「重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」及び「電源の確保に関する手順等」の各項目について、大規模な自然災害を想定した手順等及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムも想定した手

*41 「特定重大事故等対処施設」とは、重大事故等対処施設のうち、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工場等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ものをいう（設置許可基準規則2条2項12号）。

順等をそれぞれ整備する方針であること，工場等外部からの支援が受けられるまでの間（例えば，少なくとも7日間），特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制を整備する方針であることを要する。（以上につき，重大事故等防止技術的能力審査基準2.1及び2.2）

(2) 審査の概要（乙C第5号証の2・381ないし385ページ）

参加人の大規模損壊が発生した場合の手順書の整備，体制の整備，並びに設備及び資機材の整備に関する審査の概要は，以下のとおりである（乙C第5号証の2・381ないし385ページ）。

ア 参加人は，本件設置変更許可申請において，大規模損壊が発生した場合の手順書の整備の計画について，大規模損壊によって原子炉施設が受ける被害範囲は不確定性が大きく，あらかじめシナリオを設定した対応操作は困難であると考えられることなどから，環境への放射性物質の放出低減を最優先に考えた対応を行うこととし，重大事故等対策において整備する手順等に加えて，可搬型設備による対応を中心として多様性及び柔軟性を有する手順等を整備するとして諸々の整備計画の方針とした（乙C第5号証の2・382ページ）。

原子力規制委員会は，上記申請について，大規模損壊の発生により重大事故等発生時の手順がどのような影響を受けるか検討を行うなど，大規模損壊発生時の特徴を踏まえた手順書を整備する方針としていることから，適当なものと判断した（同383ページ）。

イ 参加人は，本件設置変更許可申請において，大規模損壊発生時の体制については，通常原子力防災組織の体制を基本としつつ，通常とは異なる対応が必要となる状況においても流動性を持って対応できるようにするとともに，大規模損壊発生時の対応手順に従って活動を行うことを前提として諸々の基本的な考え方に基づき体制を整備する方針等とした（乙C第5号証の2・383及び384ページ）。

原子力規制委員会は、上記申請について、大規模損壊の発生により重大事故等発生時の体制がどのような影響を受けるか検討を行うなど、大規模損壊発生時の特徴を踏まえた体制を整備する方針としていることから、適切なものと判断した（同384ページ）。

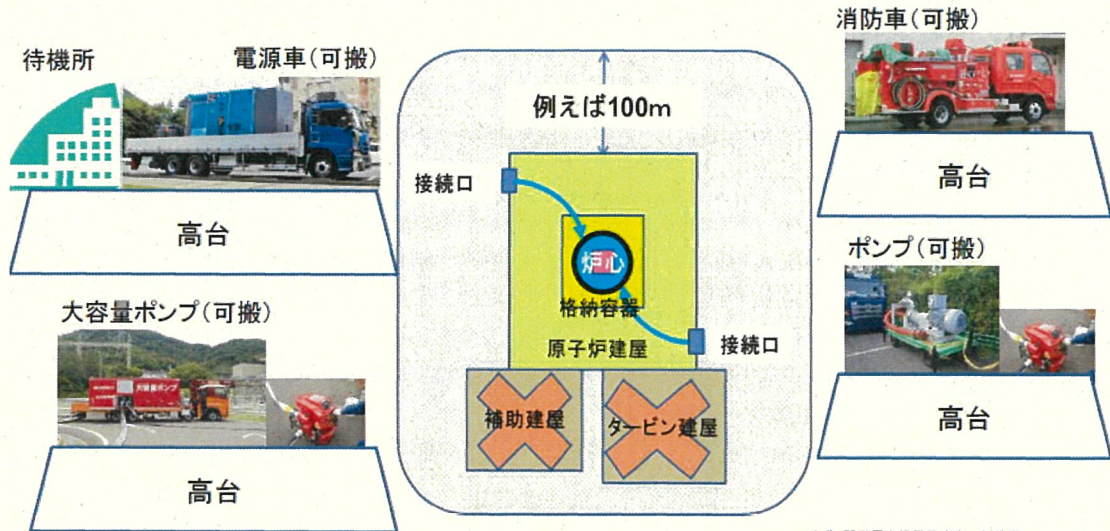
ウ 参加人は、本件設置変更許可申請において、大規模損壊発生時に必要な整備及び資機材の整備について、① 「大規模損壊発生時の対応手順に従って活動を行うために必要な可搬型重大事故等対処設備」については、「可搬型重大事故等対処設備は、同等の機能を有する設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう、外部事象の影響を受けにくい場所に保管する。」、「同時に複数の可搬型重大事故等対処設備が機能喪失しないよう、可搬型重大事故等対処設備同士の距離を十分に離して、複数箇所に分散して配置する。」といった点を考慮して整備するとしていること、② 「大規模損壊発生時の対応に必要な資機材は、重大事故等対策で配備する資機材の基本的な考え方を基に」、「地震及び津波の大規模な自然災害による油タンク火災、又は故意による大型航空機の衝突による大規模な燃料火災の発生時において、必要な消火活動を実施するために着用する防護具、消火剤等の資機材、中型放水銃等を配備する。」、「高線量の環境下において、事故対応を行うために高線量対応防護服等の必要な資機材を配備する。」、「大規模損壊の発生時において、指揮者と現場間、発電所外等との連絡に必要な通信手段を確保するため、多様な通信手段を複数配備する。また、消火活動専用の通信連絡設備を配備する。」、「大規模損壊発生時においても使用を期待できるよう、原子炉建屋から100m以上離隔をとった場所に配備する。」とした（乙C第5号証の2・384及び385ページ）。

原子力規制委員会は、参加人の設備及び資機材の整備の計画について、共通要因により同時に機能喪失しないよう十分な配慮を行うなど、大規

模損壊発生時の特徴を踏まえた設備及び資機材の整備を行う方針として
 いることから、適切なものと判断した（同 385 ページ）。

エ 以上のことから、原子力規制委員会は、参加人の計画について、前記 (1)
 イを満たし、同アの規定に適合しているものと判断した。

図 8 原子炉施設の大規模損壊への対応



(出典: 関西電力提供写真を一部使用)

第 3 本件工事計画認可処分に係る審査の概要等

1 はじめに

- (1) 参加人は、平成 27 年 7 月 3 日付けで、原子力規制委員会に対し、原子炉等規制法 43 条の 3 の 9 第 1 項の規定に基づき、本件各原子炉施設の変更の工事の計画について認可の申請をした（なお、本件各原子炉施設いずれについても、同年 11 月 16 日付け、平成 28 年 1 月 22 日付け、同年 2 月 29 日付け、同年 4 月 27 日付け及び同年 5 月 27 日付けで申請内容の一部を補正した。）。
- (2) 原子力規制委員会は、前記 (1) の認可の申請が、原子炉等規制法 43 条の 3 の 9 第 3 項 1 号に規定する同法 43 条の 3 の 8 第 1 項の許可を受けたところによるものであるか否か、同項 2 号に規定する基準である技術基準規則に適合するものであるか否か、同項 3 号に規定する基準である品質管理

基準規則に適合するものであるか否かについて審査し、同審査の結果、同項1号ないし3号のいずれにも適合していると認めたことから（乙C第8号証の1及び2）、平成28年6月10日付けで、参加人に対し、本件工事計画認可処分をした（乙C第2号証の1及び2）。

(3) 以下、前記第1の2において整理した原告らの訴状等における主張を踏まえ、これに対応する技術基準規則等及び審査の概要等について述べる。

2 審査の概要等

(1) 法令等

ア 技術基準規則5条（地震による損傷の防止）1項及び2項は、以下のとおり規定している。

(7) 1項

設計基準対象施設は、これに作用する地震力（設置許可基準規則第4条第2項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設しなければならない。

(4) 2項

耐震重要施設（設置許可基準規則第3条第1項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（設置許可基準規則第4条第3項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。

イ 前記アの規定の解釈は、おおむね以下のとおりである（乙B第9号証・17ページ）。

前記ア(7)の規定を満たすためには、設置許可基準規則4条1項の規定に基づき設置許可で確認した設計方針に基づき、設計基準対象施設が、設置許可基準規則4条2項の地震力に対し、施設の機能を維持していること又は構造強度を確保していることを要する（技術基準規則解釈5条

の1)。

前記ア(イ)の「その安全性が損なわれるおそれがないように施設」するためには、設置許可基準規則4条3項の規定に基づき設置許可で確認した設計方針に基づき、耐震重要施設が、設置許可基準規則4条3項の基準地震動による地震力に対し、施設の機能を維持していること又は構造強度を確保していることを要する(技術基準規則解釈5条の2)。

(2) 審査の概要(乙C第8号証の1及び2・各3ないし7ページ)

原子力規制委員会原子力規制庁(以下「原子力規制庁」という。)は、既工認実績のない手法、条件等に係る確認において、参加人の工事計画としての設計方針が、「炉内構造物及び蒸気発生器伝熱管の耐震性評価並びに制御棒の挿入時間の評価については、加振試験等の既往の知見を整理し、今回の申請範囲において、一次冷却設備を構成する蒸気発生器、冷却材ポンプ、1次冷却材管の振動性状に係る構造的特性が既往の知見と同等であることから3%の設計用減衰定数^{*42}を適用できるとした上で、一次冷却設備に3%の設計用減衰定数を用いて得られる炉内構造物及び蒸気発生器伝熱管の発生応力並びに制御棒の挿入時間がそれぞれ許容値を満足することから、炉内構造物及び蒸気発生器伝熱管の構造強度並びに制御棒の挿入に係る機能が維持されること」を確認した(乙C第8号証の1及び2・各6及び7ページ)こと等から、本件各原子炉の耐震重要施設が、前記(1)イを満たし、同アの規定に適合していることを確認した。

*42 振動エネルギーの減衰効果(揺れの収まりやすさ)を現す指標。振動エネルギーが構造物の内部で熱等によって消費されること、構造物系の外部へ逸散してゆくこと等によって起こる。

第4 本件運転期間延長認可処分に係る審査の概要等

1 はじめに

- (1) 参加人は、平成27年4月30日付けで、原子力規制委員会に対し、原子炉等規制法43条の3の32第4項の規定に基づき、本件各原子炉を運転することができる期間の延長（高浜発電所1号炉につき18年129日〔2034年11月13日まで〕、高浜発電所2号炉につき19年129日〔2035年11月13日まで〕）について認可の申請をした（なお、本件各原子炉いずれについても、同年7月3日付け、同年11月16日付け、平成28年2月29日付け、同年4月27日付け及び同年6月13日付けで申請内容の一部を補正した。）。
- (2) 原子力規制委員会は、前記(1)の認可の申請に係る本件各原子炉が、原子炉等規制法43条の3の32第5項に規定する基準である実用炉則114条に適合するものであるか否かについて審査し、同審査の結果、実用炉則114条に適合していると認めたことから（乙C第9号証の1及び2）、平成28年6月20日付けで、参加人に対し、本件運転期間延長認可処分をした（乙C第3号証の1及び2）。
- (3) 以下、前記第1の3において整理した原告らの訴状等における主張を踏まえ、これに対応する法令等及び審査の概要等について述べる。

2 審査の概要等

(1) 法令等

ア(7) 原子炉等規制法43条の3の32第4項及び第5項は、以下のとおり規定している。

a 4項

第2項の認可を受けようとする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、原子力規制委員会に認可の申請をしなければならない。

b 5項

原子力規制委員会は、前項の認可の申請に係る発電用原子炉が、長期間の運転に伴い生ずる原子炉その他の設備の劣化の状況を踏まえ、その第2項の規定により延長しようとする期間において安全性を確保するための基準として原子力規制委員会規則で定める基準に適合していると認めるときに限り、同項の認可をすることができる。

(イ) 前記(ア) aの「原子力規制委員会規則」のうち、実用炉則113条2項は、以下のとおり規定している。

前項の申請書には、次に掲げる書類を添付しなければならない。

- 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の結果を記載した書類
- 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ついての保守管理に関する方針を記載した書類

(ウ) 前記(ア) bの「原子力規制委員会規則で定める基準」について、実用炉則114条は、以下のとおり規定している。

法第43条の3の3第5項の原子力規制委員会規則で定める基準は、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とする。

イ 前記ア(ウ)の規定に係る審査基準は、おおむね以下のとおりである(乙B第10号証)。

実用炉則114条に適合するためには、下記(ア)及び(イ)を満たしてい

ることを要する^{*43}。

(7) 運転期間延長認可の時点において、当該時点において適用されている法第43条の3の14の技術上の基準に適合させるために必要となる法第43条の3の9及び第43条の3の10に掲げる工事の計画がすべて同条の規定に基づく認可等の手続により確定していること。(運転期間延長審査基準1.)

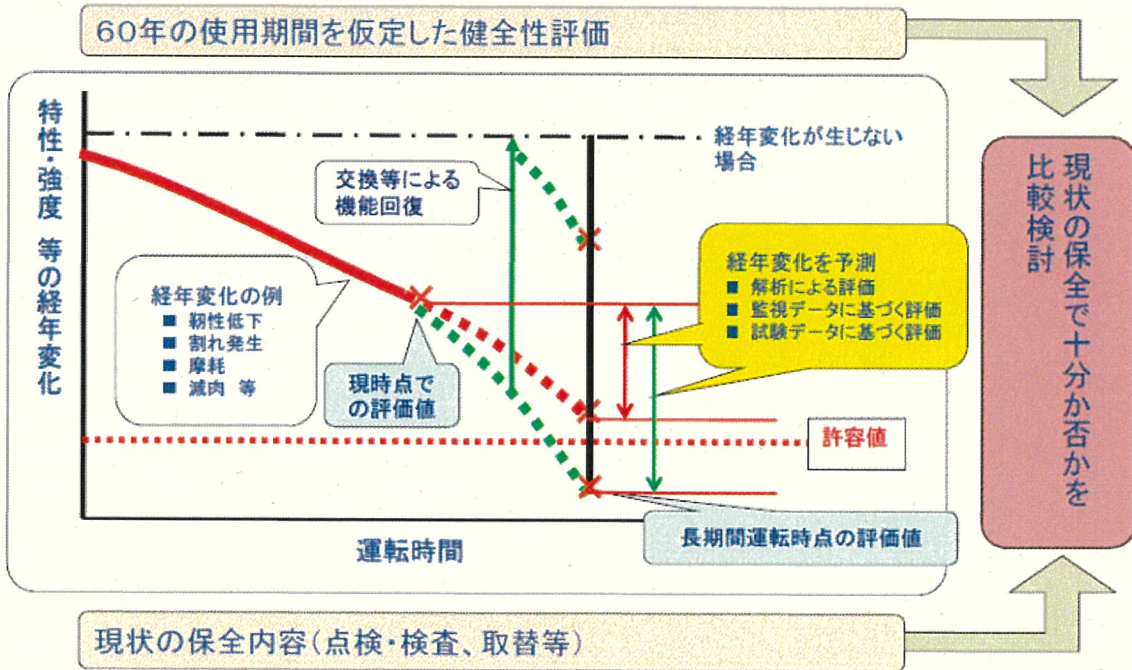
(イ) 実用炉規則第113条第2項第2号に掲げる原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、延長しようとする期間において、同評価の対象となる機器・構造物が下表に掲げる要求事項(以下「要求事項」という。)に適合すること、又は同評価の結果、要求事項に適合しない場合には同項第3号に掲げる延長しようとする期間における原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針の実施を考慮した上で、延長しようとする期間において、要求事項に適合すること。(運転期間延長審査基準2.)

*43 ただし、下記(イ)に適合しない場合であっても、それが技術的な改良、進歩等を反映したものであって、下記(イ)の要求事項を満たす場合と同等又はそれを上回る安全性を確保し得ると判断される場合には、これを排除するものではない。

図9 劣化状況評価の考え方

劣化状況評価の考え方

プラントの運転開始から延長しようとする期間において、機器・構造物の健全性評価を行うとともに、現状の保全内容が十分かどうか確認し、追加すべき保全策の必要性を検討する。



a. 上記「運転延長審査基準2.」にいう「下表」のうち、「中性子照射脆化」に係る要求事項の1つは、以下のとおりである。

加圧熱衝撃^{*44}評価の結果、原子炉压力容器の評価対象部位におい

*44 加圧された運転状態における事故の際に、冷却水の炉内注入等により原子炉压力容器が冷却され、原子炉压力容器の内側と外側との温度差により高い引張応力が同容器内面に発生する現象

て静的^{*45}平面ひずみ^{*46}破壊靱性値^{*47}が応力拡大係数^{*48}を上回ること。

- b 上記「運転期間延長審査基準2.」にいう「下表」のうち、「電気・計装設備の絶縁低下」に係る要求事項の1つは、以下のとおりである。

環境認定試験による健全性評価の結果、設計基準事故環境下で機能が要求される電気・計装設備及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないこと。

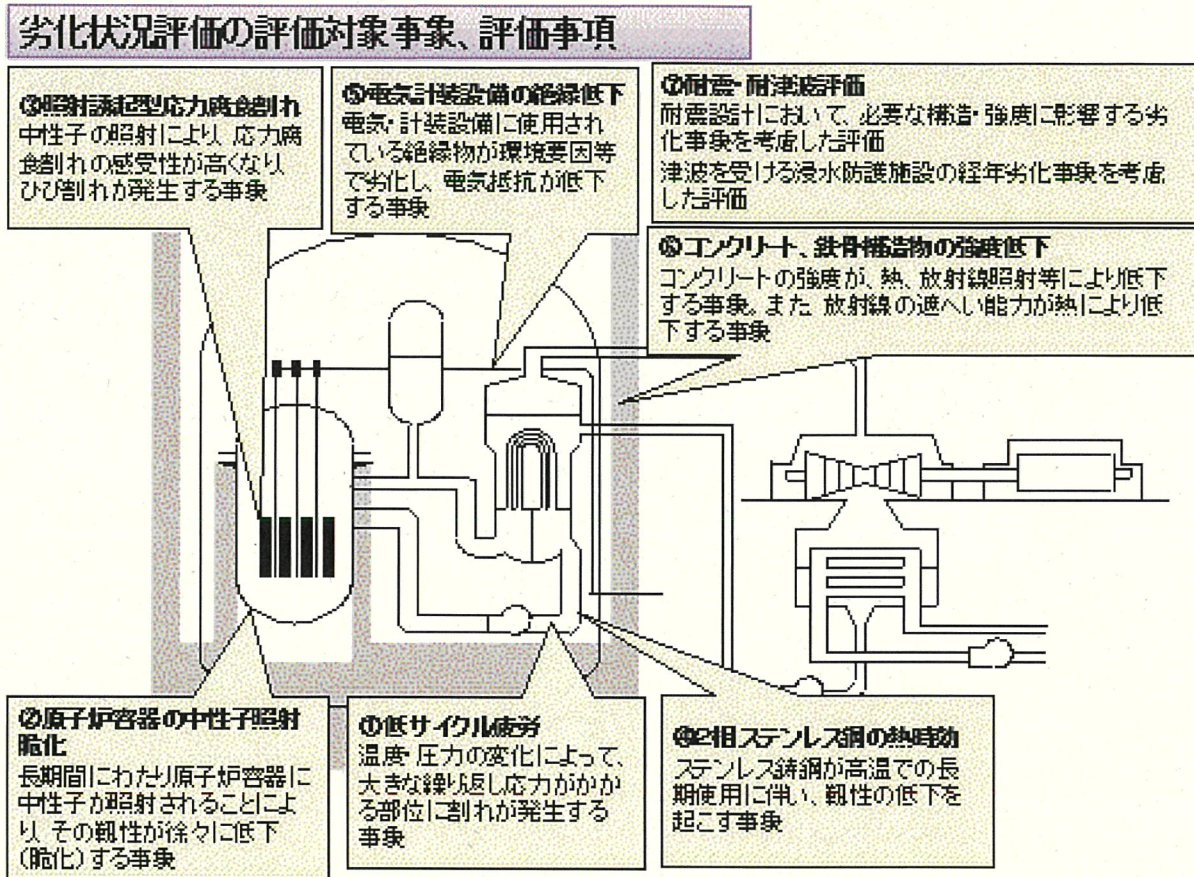
*45 時間に対して負荷の大きさが変動しないこと

*46 ひずみが平面的であること。すなわち、 x y 平面に荷重を受けているが、 z 方向（垂直方向）の応力はゼロでみなせる状態。

*47 鋼材の（亀裂等の）破壊に対する粘り強さ

*48 亀裂を進展させようとする（亀裂の先端にかかる）力

図 1 0 劣化状況評価の評価対象、評価事項



(2) 審査の概要

ア 前記(1)イ(7)（運転期間延長審査基準1.）について

原子力規制委員会は、本件各原子炉施設について、参加人から、「工事計画認可申請（高浜発電所1号機の変更の工事）」及び「工事計画認可申請（高浜発電所2号機の変更の工事）」が提出され、これに対し、現時点で適用される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（中略）に適合するものとして認可（中略）がされており、工事の計画が確定していることを確認できたことから、参加人の上記各申請が、前記(1)イ(7)を満たし、同アの規定に適合していることを確認した（乙C第9号証の1及び2・各1ページ）。

イ 前記(1)イ(4) a（運転期間延長審査基準2.「中性子照射脆化」）につ

いて

原子力規制委員会は、実用炉則113条2項2号に掲げ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を実施し^{*49}、参加人の前記各申請が、① 「評価対象機器及び部位は、中性子照射量と応力の組合せから靱性が低下する原子炉容器炉心領域部を抽出していること」、② 「現状の保守管理として、原子炉容器について超音波探傷試験が実施され、有意な欠陥のないことが確認されていること」、「特別点検として、炉心領域部の母材及び溶接部について超音波探傷試験が実施され、有意な欠陥のないことが確認されていること」、③ 評価の「前提条件」を、「監視試験片の取り出し時期は、運用ガイド（引用者注：実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る運用ガイド）で『運転開始後30年を経過する日から10年以内のできるだけ遅い時期』と定めているのに対し、運転開始後30年を経過する日（中略）^{*50}から10年以内（中略）^{*51}に取り出し、監視試験を実施していること」、「監視試験は、一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』（JEAC4201-2007[2013年追補版]）（以下「JEAC4201」という。）を用いて、中性子照射量及び遷

*49 劣化状況評価の実施等については、「実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る運用ガイド」3.2において「実用炉規則第82条第2項に規定する運転開始後40年を迎える発電用原子炉に係る原子炉施設についての高経年化技術評価におけるものと同様とする」としていることから、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」（高経年化対策実施ガイド）の内容により実施されているか否かを審査した。

*50 高浜発電所1号炉につき平成16年11月14日、高浜発電所2号炉につき平成17年11月14日である。

*51 高浜発電所1号炉につき平成21年9月、高浜発電所2号炉につき平成22年6月

移温度 (Tr30^{*52}) が求められていること。また、評価時点の静的平面ひずみ破壊靱性値が求められていること、「原子炉容器の炉心領域内表面及び深さ10mmにおける中性子照射量は、監視試験による中性子照射量とこれまでの運転実績から算出していること」とし、「評価手法」を、「運転開始後60年時点での炉心領域内表面及び深さ10mmにおける中性子照射量の算出は、運用ガイドに定めているとおり、将来の設備利用率の値を80%以上かつ将来の運転の計画を踏まえたより大きな値を設定していること」、「評価に当たっては、社団法人日本電気協会『原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法』(JEAC4206-2007) (以下「JEAC4206」という。)の附属書C『供用状態C、Dにおける加圧水型原子炉压力容器の炉心領域部に対する非延性破壊防止のための評価方法』を用いて、運転開始後60年時点の静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線及び原子炉容器炉心領域部内表面に深さ10mmの欠陥を想定した応力拡大係数を示す加圧熱衝撃 (PTS) 状態遷移曲線を求めていること。PTS状態遷移曲線は、PTS事象として、設計基準事故は小破断LOCA、大破断LOCA及び主蒸気管破断事故を、重大事故等は2次冷却系からの除熱機能喪失を対象としていること」とした上で評価し、④ 上記③の「評価の結果、加圧熱衝撃評価により求めた運転開始後60年時点の静的平面ひずみ破壊靱性値の下限包絡曲線は、原子炉容器炉心領域部内表面に深さ10mmの欠陥を想定した応力拡大係数を示すPTS状態遷移曲線を上回ったこと」から、前記(1)イ(1) aの要求事項を満たし、同アの規定に適合していることを確認した(乙C第9号証1及び2・各10及び11ページ)。

*52 衝撃試験において41Jの吸収エネルギーを示す遷移温度のこと

図11 加圧熱衝撃事象の評価

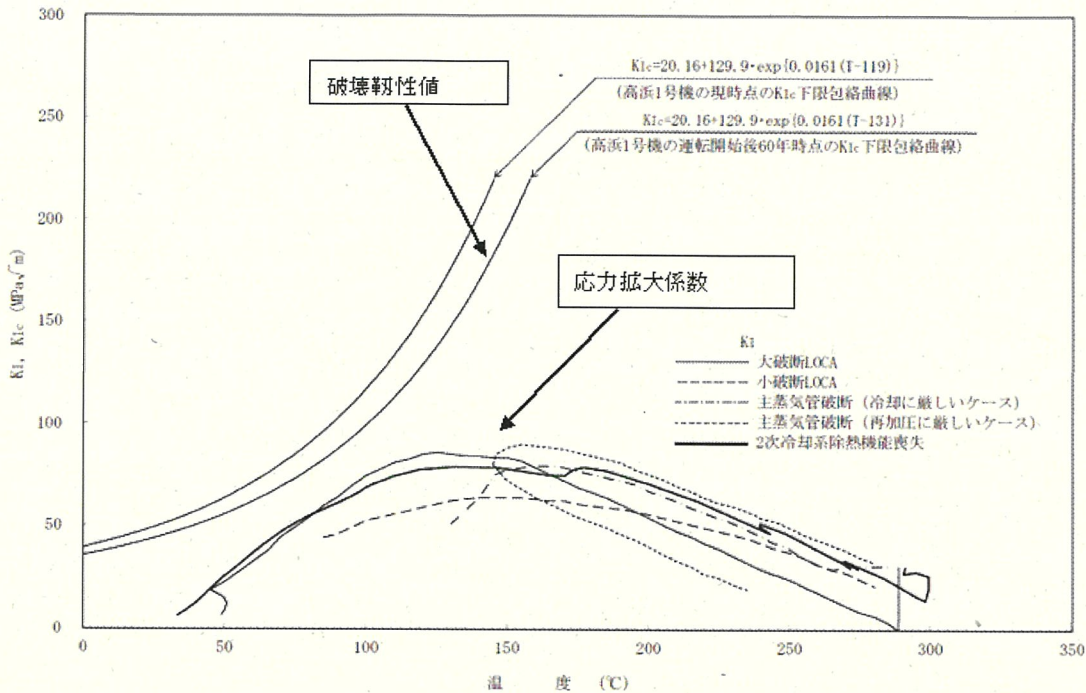


図2.3-4(1/3) 高浜1号炉 原子炉容器胴部(炉心領域部)中性子照射脆化に対するPTS評価結果
 [深さ10mmの想定き裂を用いた評価]

主な確認結果:加圧熱衝撃試験の結果,原子炉容器の耐力の指標となる「破壊靱性値」は,設計基準事故及び重大事故時等に亀裂を進展させようとする力「応力拡大係数」を上回り,原子炉容器が破壊を起こさないこと

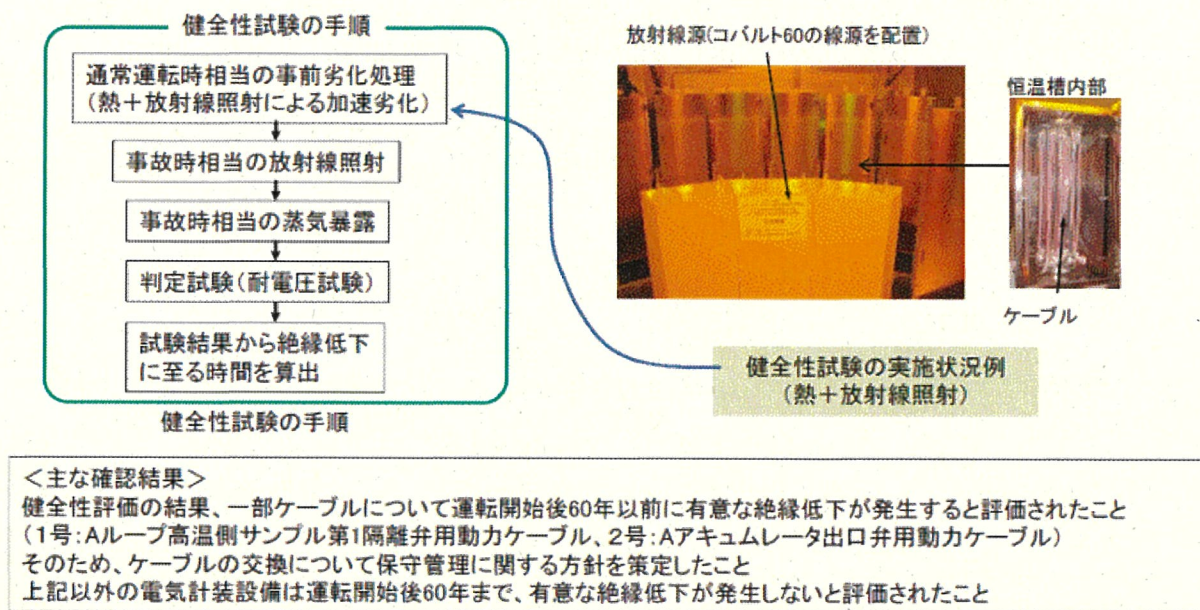
ウ 前記(1)イ(イ) b (運転期間延長認可審査基準2.「電気・計装設備の絶縁低下」)について

原子力規制委員会は,実用炉則113条2項2号に掲げ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を実施し,参加人の前記各申請が,①「評価対象機器及び部位は,設計基準事故環境下で機能が要求される電気・計装設備及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備を抽出していること」,② 評価の「前提条件」を,「評価代表部位は,電圧区分,形式,設置場所,絶縁材料等によりグループ化した中から使用条件が厳しいものを抽出していること」,「評価に用いる通常運転時の放射線量及び温度は,布設箇所周囲の実測値を用いている

こと。また、設計基準事故及び重大事故等における放射線量、温度及び圧力は、工事計画認可記載の値を用いていること」とし、「評価手法」を、「環境認定試験による健全性評価は、高経年化技術評価で実績のある『IEEE Standard for Qualifying Class I E Equipment for Nuclear Power Generating Stations』（IEEE Std323-1974）等のIEEE規格、社団法人電気学会『電気学会技術報告（Ⅱ部）第139号原子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案』及び独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド』（平成26年2月）（以下「ACAガイド」という。）を用い、有意な絶縁低下と判断する値となるまでの期間を求めていること」、「評価に用いたケーブルの劣化特性は、独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書』（平成21年7月）にある、温度及び放射線量に応じた劣化進行度合いの実験結果を用いていること」とした上で評価し、③ 上記②の評価の結果、高浜発電所1号炉につき「Aループ高温側サンプル第1隔離弁用動力ケーブル」で、高浜発電所2号炉につき「Aアキュムレータ出口弁用動力ケーブル」で、それぞれ「有意な絶縁低下と判断する値となるまでの期間は、運転開始後60年未満であったこと。そのため、保守管理に関する方針を策定したこと。それ以外の機器は運転開始後60年以上であったこと」、④ 上記②の「評価の結果、要求事項を満足しない部位」については、高浜発電所1号炉につき「中長期（引用者注：平成26年11月14日から10年間）の保守管理に関する方針」として、高浜発電所2号炉につき「短期（引用者注：平成27年11月14日から5年間）の保守管理に関する方針」として、それぞれ『『低圧ケーブルの絶縁低下については、ACAガイドに従った長期健全性評価結果から評価期間に至る前に取替えを実施する』と設定していること」から、前記(1)イ(イ)の要求事

項を満たし、同アの規定に適合していることを確認した（乙C第9号証の1及び2・各18及び19ページ）。

図12 低圧ケーブルの絶縁低下に関する劣化状況評価



第5 本件保安規定変更認可処分に係る審査の概要等

1 はじめに

- (1) 参加人は、平成27年4月30日付けで、原子力規制委員会に対し、原子炉等規制法43条の3の24第1項の規定に基づき、保安規定の変更の認可の申請をした（なお、同年7月3日付け、同年11月16日付け、平成28年2月29日付け、同年4月27日付け及び同年6月13日付けで申請内容の一部を補正した。）。
- (2) 原子力規制委員会は、前記(1)の認可の申請に係る保安規定が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるときに該当しないか否かについて審査し、同審査の結果、これに該当しないと認めたことから（乙C第10号証の1及び2）、平成28年6月20日付けで、参加人に対し、本件保安規定変更認可処分をした（乙C第4号証）。

(3) 前記第1の4で述べたとおり、各訴状等における原告らの主張には、本件保安規定変更認可処分が違法であることについて具体的な主張が見当たらないことから、以下では、保安規定認可に係る法令の概要等について述べておくこととする。

2 法令の概要等

(1) 原子炉等規制法43条の3の22第1項1号及び同法43条の3の24は、以下のとおり規定している。

ア 43条の3の22第1項1号

発電用原子炉設置者は、次の事項について、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（重大事故が生じた場合における措置に関する事項を含む。）を講じなければならない。

① 発電用原子炉施設の保全

イ 43条の3の24第1項

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（発電用原子炉の運転に関する保安教育、溶接事業者検査及び定期事業者検査についての規定を含む。以下この条において同じ。）を定め、発電用原子炉の運転開始前に、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。

ウ 43条の3の24第2項

原子力規制委員会は、保安規定が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でないと認めるときは、前項の認可をしてはならない。

(2) 前記(7) a及びbの「原子力規制委員会規則」のうち、実用炉則82条2項1号、92条1項25号及び同条2項2号は、おおむね以下のとおり規定している。

ア 82条2項（乙B第2号証・64ページ）

原子炉等規制法第43条の3の2第1項の規定により、発電用原子炉設置者は、運転を開始した日以後30年を経過した発電用原子炉に係る発電用原子炉施設について、発電用原子炉の運転を開始した日以後40年を経過する日までに、安全上重要な機器等並びに前項各号に掲げる機器及び構造物の経年劣化に関する技術的な評価を行い、この評価の結果に基づき、原子炉等規制法第43条の3の3第2項の規定による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当該発電用原子炉施設についての保守管理に関する方針を策定しなければならない。

イ 92条1項25号（乙B第2号証・85及び87ページ）

原子炉等規制法第43条の3の2第4第1項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごとに、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を提出しなければならない。

- ㊸ 発電用原子炉施設の保守管理に関すること（溶接事業者検査及び定期事業者検査の実施に関すること並びに経年劣化に係る技術的な評価に関すること及び長期保守管理方針を含む。）。

ウ 92条2項2号（乙B第2号証・87ページ）

原子炉等規制法第43条の3の2第4第1項の規定により保安規定の認可又はその変更の認可を受けようとする者は、次に掲げる場合にあっては、当該各号に定める書類を添えて、申請しなければならない。

- ㉑ 前項第25号に掲げる発電用原子炉施設の保守管理に関することを変更しようとする場合（第82条第1項、第2項若しくは第3項の規定により長期保守管理方針を策定し、又は同条第4項の規定により長期保守管理方針を変更しようとする場合に限る。）

第82条第1項、第2項若しくは第3項の評価の結果又は第4項の

見直しの結果を記載した書類

(3) 前記ア(イ) bの「経年劣化に係る技術的な評価に関すること及び長期保守管理方針」に係る事項につき、前記ア(ア) cの「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」と認めるとき」に該当するか否かを審査するに当たっては、以下のような点を確認すべきである（保安規定審査基準〔乙B第11号証・10ページ〕、実用炉規則〔引用者注：実用炉則のこと。〕第92条第1項第25号関係）。

ア 発電用原子炉施設の経年劣化に係る技術的な評価に関することについては、高経年化対策実施ガイドを参考とし、実用炉則82条に規定された発電用原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価を実施するための手順及び体制を定め、当該評価を定期的実施することが定められていること。

イ 運転を開始した日以後30日を経過した発電用原子炉については、長期保守管理方針が定められていること。

ウ 実用炉則92条1項25号に掲げる発電用原子炉施設の保守管理に関することを変更しようとする場合（実用炉則82条1項から3項の規定により長期保守管理方針を策定し、又は同条4項の規定により長期保守管理方針を変更しようとする場合に限る。）は、申請書に実用炉則82条1項、2項若しくは3項の評価の結果又は4項の見直しの結果を記載した書類（技術評価書）が添付されていること。

エ 長期保守管理方針及び上記③の技術評価書の内容は、高経年化対策実施ガイドを参考として記載していること。

以上

名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号 略語一覧

No.	略語	準備書面(5) 別紙1番号	書証番号	全文	定義
1	関西電力			関西電力株式会社	答弁書 3P
2	原子炉等規制法			核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書 3P
3	高浜発電所1号炉			関西電力高浜発電所1号炉	答弁書 3P
4	高浜発電所2号炉			関西電力高浜発電所2号炉	答弁書 3P
5	本件各原子炉			高浜原子力発電所1号炉及び2号炉	答弁書 3P
6	本件運転期間延長認可処分			本件各原子炉の運転期間延長認可処分	答弁書 3P
7	本件設置変更許可処分			本件各原子炉の設置変更許可処分	答弁書 3P
8	本件各原子炉施設			本件各原子炉及びその付属施設	答弁書 3P
9	本件工事計画認可処分			本件各原子炉施設の工事計画認可処分	答弁書 3P
10	本件保安規定変更認可処分			本件各原子炉の保安規定変更認可処分	答弁書 3P
11	本件各処分			本件運転期間延長認可処分、本件設置変更許可処分、本件工事計画認可処分及び本件保安規定変更認可処分	答弁書 3P
12	行訴法			行政事件訴訟法	答弁書 4P
13	本件訴え変更申立書			原告らの平成28年8月5日付け訴えの変更申立書	第2準備書面 4P
14	実用炉則	(1)乙B2		実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号。)	第2準備書面 8P
15	高経年化技術評価			経年劣化に関する技術的な評価	第2準備書面 8P
16	長期保守管理方針			高経年化技術評価の結果に基づき、10年間に実施すべき当該発電用原子炉施設についての保守管理に関する方針	第2準備書面 8P
17	原子炉等規制法施行令			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	第2準備書面 9P
18	設置許可基準規則	(2)乙B3		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(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号。)	第2準備書面 10P
19	技術基準規則	(3)乙B4		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(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号。)	第2準備書面 10P
20	福島第一原発事故			平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故	第3準備書面 8P
21	東京電力			東京電力株式会社	第3準備書面 8P
22	福島第一原子力発電所			東京電力福島第一原子力発電所	第3準備書面 8P
23	立地審査指針			「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」	第3準備書面 35P
24	設置法			原子力規制委員会設置法(平成24年6月27日法律第47号)	第5準備書面 18P
25	平成24年改正前原子炉等規制法			設置法附則15条ないし18条の規定による改正前の原子炉等規制法	第5準備書面 19P
26	被告第2準備書面			被告の平成28年10月19日付け第2準備書面	第5準備書面 25P
27	平成24年改正前電気事業法			平成24年法律第47号による改正前の電気事業法	第5準備書面 29P
28	4号要件			「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上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」	第5準備書面 36P

名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号 略語一覧

No.	略語	準備書面(5)別紙1番号	書証番号	全文	定義
29	設置許可基準規則解釈	(9)	ZB5	「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」(原規技発第1306193号。平成26年4月16日、同年7月9日一部改正)	第5準備書面 37 P
30	火災防護基準	(11)	ZB6	実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準(原規技発第1306195号)	第5準備書面 37 P
31	火山ガイド	(16)		原子力発電所の火山影響評価ガイド(原規技発第13061910号)	第5準備書面 37 P
32	竜巻ガイド	(17)		原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第13061911号)	第5準備書面 37 P
33	外部火災ガイド	(18)		原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(原規技発第13061912号)	第5準備書面 37 P
34	有効性評価ガイド	(21)		実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(原規技発第13061915号)	第5準備書面 37 P
35	SFP評価ガイド	(22)		実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(原規技発第13061916号)	第5準備書面 37 P
36	地質調査ガイド	(25)		敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(原管地発第1306191号)	第5準備書面 37 P
37	地震ガイド	(26)		基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(原管地発第1306192号)	第5準備書面 37 P
38	津波ガイド	(27)		基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド(原管地発第1306193号)	第5準備書面 38 P
39	地盤ガイド	(28)		基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド(原管地発第1306194号)	第5準備書面 38 P
40	特重ガイド	(31)		実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド(原規技発第1409177号)	第5準備書面 38 P
41	航空機衝突影響評価ガイド	(32)		実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド(原規技発第1409178号)	第5準備書面 38 P
42	2号要件			「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(中略)があること」	第5準備書面 38 P
43	3号要件			「その者に重大事故(中略)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること」	第5準備書面 38 P
44	重大事故等防止技術的能力審査基準	(13)	ZB7	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(原規技発第1306197号)	第5準備書面 39 P
45	品質管理基準規則	(4)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第8号)	第5準備書面 40 P
46	技術基準規則解釈	(10)	ZB8	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(原規技発第1306194号)	第5準備書面 40 P
47	品質管理基準規則解釈	(12)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則の解釈(原規技発第1306196号)	第5準備書面 40 P
48	内部溢水ガイド	(19)		原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド(原規技発第13061913号)	第5準備書面 40 P
49	内部火災ガイド	(20)		原子力発電所の内部火災影響評価ガイド(原規技発第13061914号)	第5準備書面 40 P
50	居住性ガイド	(24)		実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド(原規技発第13061918号)	第5準備書面 41 P
51	耐震工認審査ガイド	(29)		耐震設計に係る工認審査ガイド(原管地発第1306195号)	第5準備書面 41 P
52	耐津波工認審査ガイド	(30)		耐津波設計に係る工認審査ガイド(原管地発第1306196号)	第5準備書面 41 P
53	保安規定審査基準	(14)	ZB10	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(原規技発第1306198号)	第5準備書面 41 P
54	高齢化対策実施ガイド	(39)		実用発電用原子炉施設における高齢化対策実施ガイド(原管P発第1306198号)	第5準備書面 42 P
55	運転期間延長審査基準	(15)	ZB9	実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準(原管P発第1311271号)	第5準備書面 42 P
56	燃料体			発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第5準備書面 43 P
57	燃料体技術基準規則	(5)		実用発電用原子炉に使用する燃料体の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第7号)	第5準備書面 44 P

名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号 略語一覧

No.	略語	準備書面(5)別紙1番号	書証番号	全文	定義
58	溶接事業者検査			発電用原子炉に係る原子炉容器等の溶接について、原子力規制委員会規則に従って、事業者自らが行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の13第1項及び第2項)	第5準備書面 44 P
59	溶接安全管理審査			溶接事業者検査の実施に係る体制について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期に、同委員会が行う審査(改正原子炉等規制法43条の3の13第3項)	第5準備書面 44 P
60	施設定期検査			特定重要発電用原子炉施設(発電用原子炉施設であって核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上特に支障がないものとして原子力規制委員会規則で定めるもの以外のものをいう。)について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期ごとに、原子力規制委員会が行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の15)	第5準備書面 45 P
61	定期事業者検査			特定発電用原子炉施設(発電の用に供する原子炉、その原子炉を格納するための容器その他の発電用原子炉施設であって原子炉本体や原子炉冷却系統施設など原子力規制委員会規則で定めるものをいう。)について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、定期に、事業者自らが行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の16第1項)	第5準備書面 45 P
62	定期安全管理審査			定期事業者検査の実施に係る体制について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期に、原子力規制委員会が行う審査(改正原子炉等規制法43条の3の16第4項)	第5準備書面 46 P
63	JAEA			国立研究開発法人日本原子力研究開発機構	第7準備書面 12 P
64	本件設置変更許可申請			参加人が平成27年3月17日付けで原子力規制委員会に対してした、原子炉等規制法43条の3の8第1項の規定に基づき、同法43条の3の5第2項5、8ないし10に掲げる事項の変更についての許可の申請(平成28年1月22日付け、同年2月10日付け及び同年4月12日付けで申請内容の一部を補正したもの)	第7準備書面 18 P
65	高浜発電所3号炉			関西電力高浜発電所3号炉	第7準備書面 18 P
66	高浜発電所4号炉			関西電力高浜発電所4号炉	第7準備書面 18 P
67	炉心			発電用原子炉の炉心	第7準備書面 19 P
68	基準地震動による地震力			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	第7準備書面 20 P
69	工場等			発電用原子炉を設置する工場又は事業所	第7準備書面 20 P
70	検討用地震			敷地に大きな影響を与える予想される地震	第7準備書面 22 P
71	耐震重要度			地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度	第7準備書面 25 P
72	津波防護施設			津波防護機能を有する設備	第7準備書面 27 P
73	浸水防止設備			浸水防止機能を有する設備	第7準備書面 27 P
74	津波監視設備			敷地における津波監視機能を有する施設	第7準備書面 27 P
75	既許可申請			平成27年2月12日付け原規発第1502121号をもって許可された高浜発電所3号炉及び4号炉に係る設置変更許可処分に係る許可申請	第7準備書面 30 P
76	基準津波			設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第7準備書面 33 P
77	火災感知設備			早期に火災発生を感知する設備	第7準備書面 41 P
78	消火設備			消火を行う設備(安全施設に属するものに限る。)	第7準備書面 41 P
79	代替材料			不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの	第7準備書面 42 P
80	キャスク			使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク	第7準備書面 43 P
81	重大事故等			重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)又は重大事故	第7準備書面 46 P
82	PRA			確率論的リスク評価	第7準備書面 47 P
83	重要事故シーケンス			炉心の著しい損傷に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
84	評価事故シーケンス			格納容器の破損に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
85	想定する格納容器破損モード			必ず想定する格納容器破損モード及び個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード	第7準備書面 48 P

名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号 略語一覧

No.	略語	準備書面(5) 別紙1番号	書証番号	全文	定義
86	圧カスパイク			熔融炉心から冷却材への伝熱による水蒸気発生に伴う急激な圧力上昇	第7準備書面 55 P
87	大規模損壊			大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊	第7準備書面 69 P
88	原子力規制庁			原子力規制委員会原子力規制庁	第7準備書面 75 P
89	要求事項			実用炉規則第113条第2項第2号に掲げ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の結果、延長しようとする期間において、同評価の対象となる機器・構造物が下表に掲げる要求事項	第7準備書面 78 P
90	JEAC4201			一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』(JEAC4201-2007[2013年追補版])	第7準備書面 82 P
91	JEAC4206			社団法人日本電気協会『原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法』(JEAC4206-2007)	第7準備書面 83 P
92	ACAガイド			独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド』(平成26年2月)	第7準備書面 85 P