令和３年（行コ）第４号　発電所運転停止命令義務付け請求控訴事件
令和８年５月２８日　大阪高等裁判所第６民事部判決

主　　文

１⑴　一審被告の控訴に基づき、原判決中主文第２項を取り消す。

⑵　被控訴人一審原告ら（別紙１－②死亡者目録記載の番号１ないし５を除く。）の請求をいずれも棄却する。

２　控訴人一審原告ら（別紙１－②死亡者目録記載の番号６を除く。）の各控訴をいずれも棄却する。

３　本件訴訟のうち別紙１－②死亡者目録記載の一審原告らの請求に係る部分は、同目録各死亡日欄記載の日に、同目録各記載の一審原告らの死亡により終了した。

４　訴訟費用（参加によって生じた費用を含み、別紙１－②死亡者目録記載の一審原告らの請求に係る部分を除く。）は、第１、２審とも、一審原告ら（同目録記載の一審原告らを除く。）の負担とする。

事　実　及　び　理　由

目次

第１　当事者が求めた裁判 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４
第２　事案の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４
１　請求の要旨等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４
２　関係法令の定め等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６
３　前提事実（争いのない事実、顕著な事実、並びに掲記の証拠及び弁論の全趣旨により、容易に認められる事実） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６
４　争点 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13

５　争点に関する当事者の主張の要旨 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
⑴　争点①（原告適格の有無）（原判決の【争点１】・「事実及び理由」欄の第２の４⑴に対応） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
⑵　争点②（本件申請が設置許可基準規則４条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点２～４】・「事実及び理由」欄の 第２の４⑵～⑷に対応）・・19
⑶　争点③（本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・地盤に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点５】・「事実及び理由」欄の第２の４⑸に対応） ・・・・・・・・・・・・・・・・・45
⑷　争点⑤（本件申請が設置許可基準規則３７条２項、５１条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点７】・「事実及び理由」欄の第２の４⑺に対応） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
⑸　争点⑥（本件申請が設置許可基準規則５５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点８】・「事実及び理由」欄の第２の４⑻に対応） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・66
第３　本案前の争点・争点①（原告適格の有無（原判決の【争点１】に対応））についての当裁判所の判断 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・72
１　認定事実 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・72
２　検討 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・81
⑴　判断枠組み・ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・81
⑵　判断 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・82
３　当事者の主張に対する判断 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・85
⑴　一審原告らの主張に対する判断 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・85
⑵　一審被告の主張に対する判断 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・88
４　結論（小括） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・90
第４　本案についての当裁判所の判断（争点②～⑥） ・・・・・・・・・・・・・・90

１　判断枠組み　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・90
２　争点②（本件申請が設置許可基準規則４条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点２～４】に対応）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・92
⑴　認定事実　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・93
⑵　入倉・三宅式採用の合理性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・148
⑶　本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性・・・・・・・161
３　争点③（本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・地盤に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点５】に対応）
・・174
⑴　認定事実・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・175
⑵　検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・238
⑶　一審原告らの主張に対する判断・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・241
⑷　結論（小括）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・256
４　争点④（本件申請が設置許可基準規則５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点６】に対応）・・・・・・・・・・・・・・・・・256
５　争点⑤（本件申請が設置許可基準規則３７条２項、５１条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点７】に対応）・・・・・・・・256
⑴　認定事実・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・257
⑵　原子炉格納容器下部注水設備の独立性について・・・・・・・・・・・・・・・270
⑶　結論（小括）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・276
６　争点⑥（本件申請が設置許可基準規則５５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点８】に対応）・・・・・・・・・・・・・・・276
⑴　認定事実・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・277
⑵　本件各原子炉の５５条等適合性（特に海洋への放射性物質拡散抑制設備の整備）

について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・288
⑶　結論（小括）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・293
７　まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・294
第５　結論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・294

第１　当事者が求めた裁判

１　控訴人一審原告ら

⑴　原判決中主文第１項を取り消す。

⑵　原子力規制委員会が平成２９年５月２４日付けで一審被告参加人に対してした大飯発電所３号機及び４号機に係る発電用原子炉の設置変更許可を取り消す。

２　一審被告

⑴　主文第１項⑴と同旨

⑵（主位的）被控訴人一審原告らの訴えをいずれも却下する。

⑶（予備的）被控訴人一審原告らの請求をいずれも棄却する。

第２　事案の概要（以下、本判決における略語の使用は、本判決で新たに定義するもののほか、原判決の例による。）

１　請求の要旨等

⑴　本件は、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、神奈川県、埼玉県及び沖縄県に居住する一審原告らを含む１２７名（原判決における一審原告らである。以下「原判決一審原告ら」という。）が、原子力規制委員会が平成２９年５月２４日付けで一審被告参加人（以下「参加人」という。）に対してした大飯発電所（本件発電所）３号機及び４号機に係る発電用原子炉（本件各原子炉）の設置変更許可（本件処分）は、参加人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

能力がなく、また、上記許可の申請（本件申請）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（設置許可基準規則。ただし、平成２９年原子力規制委員会規則第１３号による改正前のもの）で定める基準に適合するものでないにもかかわらずされたものであるから、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（法。ただし、平成２９年法律第１５号による改正前のもの）４３条の３の８第２項において準用する４３条の３の６第１項３号、４号に反し違法である旨主張して、その取消しを求める事案である。

⑵　審理の経過（各【　】内は原判決における争点の番号である。）

原審では、本案前の争点として、原判決一審原告らの原告適格が争われた【争点１】。

また、本案の争点として、本件申請に係る変更が法４３条の３の６第１項４号の委任を受けた設置許可基準規則の次の各規定に適合するか否かが争われた。

①　４条３項（基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）【争点２～４】

②　３条３項（地盤に対する耐震重要施設の安全性）【争点５】

③　５条（津波に対する設計基準対象施設の安全性）【争点６】

④　３７条２項・５１条（重大事故対策・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備）【争点７】

⑤　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）【争点８】

原審は、本案前の判断として、本件各原子炉から約１４０ｋｍ以遠に居住する控訴人一審原告らほか一名の原告適格を否定して、その各訴えをいずれも却下した。そして、その余の原判決一審原告ら（被控訴人一審原告ら）との関係での本案の判断として、本件処分は違法であると判断し、これを取り

消した。その理由は、要旨、本件申請に係る変更は、上記②～⑤の各規定には適合するが、同①の規定（基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）に適合しないというものである。

控訴人一審原告らは、原審の本案前の判断を不服として控訴した。

また、一審被告は、原審の被控訴人一審原告らの訴えについての本案前の判断及び本案の判断をいずれも不服として控訴した。

2　関係法令の定め等

⑴　原子力基本法

原子力基本法は、我が国の原子力利用の基本方針について定めた上で（２条）、一審被告は、エネルギーとしての原子力利用に当たっては、原子力施設の安全性の向上に不断に取り組むこと等によりその安全性を確保することを前提として、原子力事故による災害の防止に関し万全の措置を講じつつ、原子力施設が立地する地域及び電力の大消費地である都市の住民をはじめとする国民の原子力発電に対する信頼を確保し、その理解と協力を得るために必要な取組並びに地域振興その他の原子力施設が立地する地域の課題の解決に向けた取組を推進する責務を有する旨を定めている（２条の２第２項）。

⑵　下位法令・内規等

原子力基本法の下に設けられた関係法令及び内規等の定めは、別紙２のとおりである。なお、法４３条の３の６第１項３号、４号は設置許可の基準であり、これが法４３条の３の８第２項により変更許可に準用されるが、本判決では、この準用関係については特に断らない。

3　前提事実（争いのない事実、顕著な事実、並びに掲記の証拠及び弁論の全趣旨により、容易に認められる事実）

⑴　当事者等

ア　控訴人一審原告ら及び被控訴人一審原告ら（以下、まとめて「一審原告ら」という。）

一審原告らは、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、埼玉県及び沖縄県に居住する者らである。

イ　一審被告

一審被告は、関係法令等の定めの下で、原子力規制委員会において発電用原子炉の設置変更許可をする者である。

ウ　参加人

参加人は、関西地方を供給地域として電気事業を営むことを目的とする株式会社であり、福井県大飯郡おおい町に本件発電所を設置している。

⑵　原子力発電所及び原子力発電の仕組み（乙１４７、２１５、弁論の全趣旨）

ア　原子力発電所は、ウランの核分裂連鎖反応を利用して発電をする発電所である。

ウランの核分裂連鎖反応とは、ウランの核分裂が連鎖する反応をいう。すなわち、ウランの原子核は、中性子と衝突すると核分裂を起こし、多くの場合、２個の原子核に分裂し、熱エネルギーが発生すると同時に中性子が放出される。その放出された中性子は、別のウランの原子核に衝突して次の核分裂が起き、熱エネルギーが発生すると同時に中性子が放出され、さらに次の核分裂が起きる。これがウランの核分裂連鎖反応である。原子力発電所では、このウラン燃料の核分裂連鎖反応を継続的に起こさせ、発生した熱エネルギーによって水を蒸気に変え、その蒸気の力でタービンを回転させて発電する。この発電の用に供する装置を「原子炉」といい、原子炉の中心部で核分裂連鎖反応を起こして熱エネルギーを発生させる装置を「炉心」という。

ウランの核分裂で放出される中性子は、１回当たり２、３個である。炉心での核分裂連鎖反応は、放出される中性子のうち１個のみが次の核分裂を起こす状態では、核分裂の数が一定に保たれて安定したものとなる。この状態を「臨界」という。一方、放出される中性子が、核分裂を引き起こ

さない物質に吸収されるなどして１個より少なくなる状態では、核分裂連鎖反応はやがて止まることになる。このような状態を「未臨界」という。逆に、臨界を超える状態では、放出される中性子のうち２個以上が次の核分裂を起こして過剰な核分裂連鎖反応が起き、過剰なエネルギーが放出されて事故に至る。そのため、原子力発電所の中心部である炉心は、①核分裂反応を起こして発熱する核燃料、②核分裂で新たに発生する高速の中性子を次の核分裂反応が起こりやすい状態にまで減速させるための減速材、③発生した熱を取り出すための冷却材、④核分裂反応を制御するための制御材等から成り立っている。

そして、上記減速材と冷却材の役割を果たすものとして水（軽水）を用いる発電用原子炉を「軽水型原子炉」といい、軽水型原子炉には、沸騰水型原子炉（ＢＷＲ）と加圧水型原子炉（ＰＷＲ）がある。

イ　加圧水型原子炉に用いる核燃料には、中性子が当たると核分裂反応を起こすウラン２３５を３～５％含む二酸化ウランを円柱状に焼き固めた燃料ペレットが使用されており、この燃料ペレットを金属製の被覆管の中に縦に積み重ね、両端を密封したものが燃料棒である。この燃料棒をまとめた燃料集合体により炉心を構成している。また、制御材としては、中性子吸収材が詰められている制御棒を燃料集合体内部にクラスタ状に配置して使用しており、この制御棒を出し入れすることによって炉心に存在する中性子の数を増減させ、核分裂反応を調整し、出力を制御している。

加圧水型原子炉においては、原子炉内の圧力を加圧することで、原子炉の冷却材（一次冷却材）を沸騰させることなく高温、高圧の熱水状態で維持している。この高温、高圧の熱水（一次冷却材）を熱源として蒸気発生器において別の系統の水（二次冷却材）を蒸気に変え、その蒸気が主蒸気管を通ってタービンに送られ、発電機により発電を行う。タービンを回転させた蒸気は、復水器で冷却水（海水）により冷却されて水となり、この

水（二次冷却材）は給水管を通って蒸気発生器に戻される。

加圧水型原子炉においては、制御棒と共にホウ素濃度の制御により出力を調整することができる。

ウ　原子力発電所は、安全確保の観点から、異常を早期に検知し、緊急を要する異常を検知した場合には全ての制御棒を原子炉内に自動的に挿入し、原子炉を緊急停止（核分裂連鎖反応を止める）できる設計とされる。加圧水型原子炉の場合、制御棒を炉心上部から挿入する構造であり、通常時は制御棒駆動装置内の電磁石に電流を流し、制御棒を炉心上部の適切な位置に保持しており、緊急を要する異常時においては、制御棒駆動装置内の電磁石への電流を切断し、制御棒が自重で炉心に落下する仕組みとされる。

また、上記の異常が事故に発展した場合にその影響を緩和するため、原子力発電所は、例えば、非常用炉心冷却設備により、炉心を冷却し、除去した熱を最終的な熱の逃がし場（最終ヒートシンク）へ輸送する系統により、原子炉圧力容器内において発生した残留熱を除去する設計とされる。

さらに、原子力発電所は、上記の事故による放射性物質の異常な放出を防止することができる設計とされる。すなわち、放射性物質を閉じ込める設備として原子炉格納容器等があり、原子炉格納容器は、想定される最大の圧力、最高の温度及び適切な地震力に十分に耐えることができ、かつ適切に作動する格納容器隔離弁の作動と併せて放射性物質の漏えいを抑制する設計とされる。

⑶　本件発電所及び本件各原子炉（甲２０９、乙９、弁論の全趣旨）

ア　本件発電所

本件発電所は、参加人が大島半島の最先端部である福井県大飯郡おおい町大島１字吉見１－１に設置した原子力発電所である。

本件発電所では、昭和５４年３月に１号機、同年１２月に２号機がそれぞれ営業運転を開始し、その後、昭和６２年２月１０日付けで原子炉設置

変更許可処分がされて、平成３年１２月に３号機、平成５年２月に４号機が、それぞれ営業運転を開始した。上記４機のうち、１号機及び２号機（定格出力は各１１７．５万ｋＷ）は、いずれも平成３０年３月１日に運転を終了した。

イ　本件各原子炉

本件各原子炉（本件発電所で現在稼働している３号機及び４号機）は、いずれも加圧水型原子炉（ＰＷＲ）であり、その定格出力は、各１１８万ｋＷである。

⑷　福島第一原発事故を受けた新規制基準の整備等（乙１４７、弁論の全趣旨）

ア　設置法に基づく法の改正

一審被告は、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福島第一原発事故により得られた教訓を踏まえて政府部内や国会において原子力規制機関の在り方について検討を進めた結果、平成２４年６月２７日、原子力規制委員会設置法（設置法）を制定し、同年９月、原子力安全委員会の後身として、原子力規制委員会を設置した。そして、設置法に基づく法の改正により、法４３条の３の６第１項所定の原子炉設置（変更）許可権限を、主務大臣から原子力規制委員会に変更した。原子力規制委員会は、委員長ほか４名の民間の専門家から成る国家行政組織法３条２項に規定される委員会である。

上記改正のうち原子炉設置（変更）の要件等に関する改正は、平成２５年７月８日に施行された（設置法附則１条４号、１７条）。法４３条の３の６第１項は、原子炉設置（変更）許可の要件として、同３号において、当該申請をした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を定めて、重大事故等への対策を新たに原子炉の規制の対象とし、また、同４号において、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（４号要件）を定めている。

なお、設置法に基づく法の改正では、既に設置（変更）許可を得た原子力施設に対しても最新の規制基準への適合を義務付けるバックフィット命令を行う権限を原子力規制委員会に与える条項（法４３条の３の２３）が新たに設けられた。

イ　原子力規制委員会における審査基準の検討

原子力規制委員会は、上記の重大事故等対策、地震及び津波以外の自然現象への対策に関する設計基準に加え、これまで原子炉設置許可の審査基準として用いられてきた安全設計審査指針等を見直し、原子力規制委員会が定めるべき基準を検討することとした。これらの検討のために原子炉施設等基準検討チームが構成された。

また、原子力規制委員会は、自然現象に関する設計基準のうち、地震及び津波への対策に関する審査基準については、前身である原子力安全委員会に設置された地震等検討小委員会の検討も踏まえた上で、原子力規制委員会が定めるべき基準を検討することとした。その検討のために地震等基準検討チームが構成された。

上記各基準検討チームにおける規制基準見直しの検討は、いずれも原子力規制委員会の委員が中心となり、原子力規制庁職員も参加し、また、関係分野の学識経験者を有識者として同席を求め、専門技術的知見に基づく意見等を集約する形で行われた。

ウ　新規制基準の整備

原子力規制委員会は、上記各基準検討チームの検討結果を基に、行政手続法に基づく意見公募手続を行った上で、法４３条の３の６第１項４号の委任を受けた原子力規制委員会規則である設置許可基準規則（別紙２の第

２）及び４号要件の適合性の判断に関する審査基準である規則の解釈（別紙２の第３）を定め、併せて、法４３条の３の６第１項３号・４号の適合性判断に関する各種の規則、告示、内規及びガイド類を定めた。行政実務上、これらは「新規制基準」と呼ばれている。

新規制基準のうち、４号要件の適合性判断に関しては、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ものとして、地質審査ガイド、地震動審査ガイド及び地盤審査ガイド等のガイド類、並びに「発電用原子炉施設の設置（変更）許可申請に係る運用ガイド（原規技発第13061919）」が定められた。

⑸　本件訴訟及び本件処分の経緯等

ア　本件訴訟の提起

一審原告らは、平成２４年６月１２日、一審被告に対し、本件訴訟を提起した。当初の訴えの内容は、参加人に対して設置法による改正前の法３６条に基づく本件各原子炉の運転停止命令等を経済産業大臣に命ずることを求める義務付けの訴えであった。

イ　本件申請（丙４、丙５０）

参加人は、平成２５年７月８日（設置法附則による原子炉設置（変更）許可の要件等に関する改正後の法の施行日）付けで、原子力規制委員会に対し、本件各原子炉施設の位置、構造及び設備、並びに本件各原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項（法４３条の３の５第２項５号、１０号）の変更を内容とする発電用原子炉の設置変更許可を求める本件申請をした。

ウ　第一次訴えの交換的変更

一審原告らは、平成２５年９月１９日、法改正を受けて、当初の義務付けの訴えを、参加人に対して法４３条の３の２３第１項に基づき本件各原

子炉の使用停止命令を原子力規制委員会に命ずることを求める義務付けの訴えに交換的に変更した。

エ　本件処分（乙８１）

原子力規制委員会は、本件申請について調査審議して、その内容が新規制基準に適合すると判断し、平成２９年５月２４日付けで、参加人に対し、本件申請に係る発電用原子炉の設置変更を許可する旨の本件処分をした（以下、本件処分に係る原子力規制委員会の調査審議等の審査を「本件審査」という。）。

オ　第二次訴えの交換的変更

一審原告らは、平成２９年９月２１日、変更後の義務付けの訴えを、本件処分の取消しを求める旨の取消しの訴えに交換的に変更した。

⑹　一審原告らのうち、一部の者の死亡（別紙１－②死亡者目録参照）

一審原告らのうち、被控訴人一審原告Ｘ２３は、令和元年１２月２９日、同Ｘ３３は平成３０年２月１５日、同Ｘ１２８は同年７月１９日、原判決言渡し前にそれぞれ死亡した。

また、本件訴訟が当審に係属した後、一審原告らのうち、被控訴人一審原告Ｘ８８は令和７年１月８日に、同Ｘ９８は令和７年４月２２日に、控訴人一審原告Ｘ１２２は令和４年９月２１日に、それぞれ死亡した。

４　争点

⑴　本案前の争点

原告適格の有無（争点①）（原判決の【争点１】に対応）

⑵　本案の争点

本案の争点は、本件処分の適法性、具体的には、本件申請が、設置許可基準規則の次の各規定に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性である。

㋐　４条３項（基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）

（争点②）（原判決の【争点２～４】に対応）

㋑　３条３項（地盤に対する耐震重要施設の安全性）（争点③）（原判決の【争点５】に対応）

㋒　５条（津波に対する設計基準対象施設の安全性）（争点④）（原判決の【争点６】に対応）

㋓　３７条２項・５１条（重大事故対策・原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備）（争点⑤）（原判決の【争点７】に対応）

㋔　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）（争点⑥）（原判決の【争点８】に対応）

５　争点に関する当事者の主張の要旨

争点に関する当事者の主張の要旨は、原判決の「事実及び理由」欄の第２の４⑴ないし⑻に記載のとおりであるから、これを引用する。ただし、争点①ないし③、⑤及び⑥については、当審における補足的又は追加的主張を、以下の⑴ないし⑷のとおり補充する。

⑴　争点①（原告適格の有無）（原判決の【争点１】・「事実及び理由」欄の第２の４⑴に対応）

（一審原告らの主張の要旨）

ア　原判決は、ＩＣＲＰ２００７勧告が、原子炉事故が発生した場合のような緊急時被ばく状況について、公衆を防護するための参考レベルとして、１年間の実効線量（放射線防護における被ばく管理のために考案されたもので、等価線量（放射線の種類ごとに人体への影響の大きさに応じた重み付けをした線量）に対して、個々の臓器や組織ごとの感受性の違いによる重み付けをして、それらを合計することで、放射線の量を人体（全身）への影響として表したもの。）の積算値が２０ミリシーベルトから１００ミリシーベルトという数値を提示していることを根拠として、一審原告らのうち本件各原子炉から約１４０㎞を超える範囲に居住している者らについ

て原告適格を認めない。

しかし、上記数値は緊急時被ばく状況における公衆防護に関する参考レベルとしての数値であり、安全と危険の境界ではない。また、電離放射線障害防止規則４条１項は、放射線業務従事者の受ける実効線量が５年間につき１００ミリシーベルトを超えず、かつ１年間につき５０ミリシーベルトを超えないようにしなければならない旨定めており、前者を平均すれば２０ミリシーベルト／年になることにかんがみると、年２０ミリシーベルトは原発の管理区域内で働く労働者の被ばく量に相当する大きい数値であるから、これを一般住民の原告適格の基準とすることは許されない。

さらに、福島第一原発事故を想起すれば明らかなように、ひとたび原子力発電所で大事故が発生すれば、周辺住民が長期間の避難を強いられる場合があることは公知の事実であるところ、ＩＣＲＰ２００７勧告が、事故後の回復・復旧期においては、１年間１ミリシーベルトから２０ミリシーベルの範囲で参考レベルとしての線量を定めるとしていること、チェルノブイリ原発事故を踏まえたウクライナの立法でも、年間被ばく量が５ミリシーベルト以上で「移住義務」ゾーン、年間被ばく量が１ミリシーベルト以上で移住権利ゾーンとされていることからすると、原判決の判断は、原子炉事故等がもたらす災害による生命、身体等への直接的かつ重大な被害について、事故直後の短期的な被害のみに着目していて、その意味でも不適切である。なお、福島第一原発事故直後の平成２３年３月２５日、当時原子力委員会委員長であった近藤駿介氏は、政府内の会議で、チェルノブイリ事故の避難区域を参照して、福島第一原発事故の進展次第では最大２５０㎞を避難区域として想定し得る旨を報告していた。

イ　そして、ＩＣＲＰ２００７勧告が、計画被ばく状況における公衆の被ばくに関する実効線量の上限値を１ミリシーベルト／年と定めていること、原子炉事故が発生したからといって２０ミリシーベルト／年の被ばくを受

忍しなければならない理由はないことからすると、本件各原子炉の原子炉事故等により１年につき実効線量１ミリシーベルト以上の放射線物質が拡散する範囲の住民は、原子炉事故等がもたらす災害により生命、身体等に直接的かつ重大な被害を受けることが想定される範囲の住民といえる。よって、上記範囲の住民は原子炉設置変更許可処分の取消しを求めるにつき「法律上の利益を有する者」（行訴法９条１項）に当たるというべきである。

ウ　仮に実効線量の積算値２０ミリシーベルト／年に原告適格の基準を置くとしても、原判決の依拠する本件シミュレーション（原子力規制庁が平成２４年１２月に公表した原子力発電所事故時の放射性物質拡散シミュレーション）は事故後７日間の実効線量の積算値を試算するにとどまるものであり、事故後７日以降も継続すると考えられる内部被ばく及び地上に沈降した放射能からの外部被ばくについては考慮されていないこと、本件シミュレーションは、福島第一原発事故における放射性物質の放出量を基礎に本件各原子炉との出力比例により放出量を試算するものであるところ、福島第一原発事故では、キセノン以外の放射性物質の放出量はチェルノブイリ原発事故よりも相当少なく、その意味で控えめな数値となっていると考えられることを考慮すると、年間では、原判決が認定した約１２０㎞よりも相当以遠であっても２０ミリシーベルト／年の実効線量の被ばくが発生すると考えられる。そうすると、本件シミュレーションを基にして算定される事故後７日間の実効線量の数値に拘泥することなく、より広範に原告適格を認めるべきである。

エ　本件シミュレーションの試算結果を基に試算すると、一審原告らの居住地のうち最遠隔地（那覇市）であっても、事故後７日間の積算線量が４．２ミリシーベルトになる。

以上によれば、一審原告ら全員が原告適格を有するというべきである。

（一審被告の主張の要旨）

ア　原告適格の判断は、放射性物質が身体・生命等に与える影響の有無、程度等に関する基礎的な科学的、専門技術的な知見を踏まえたものでなければならないところ、原判決の依拠するＩＣＲＰ２００７勧告及び本件シミュレーションは、以下のイ、ウに述べるとおり、原告適格の判断に用いることが相当な資料とはいえない。

イ　まず、原判決は、ＩＣＲＰ２００７勧告を根拠として、原子炉事故等により１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域は、法４３条の３の６第１項３号及び４号に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に当たると判断して、上記１年間の実効線量の積算値２０ミリシーベルトという数値を原告適格を肯定する一つの指標としている。

しかし、ＩＣＲＰ２００７勧告は、ＬＮＴモデル（約１００ミリシーベルトを下回る線量においては、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射線起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生ずるであろうという仮定）に根拠を置くところ、同モデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにないが、科学的にもっともらしいという限度で、公衆衛生上の安全サイドに立った判断として同モデルを採用しているにすぎないことに留意する必要がある。むしろ、同じＩＣＲＰ２００７勧告によれば、放射線被ばくによる細胞致死の結果から健康影響が生ずるとされる値（しきい値）は、臓器ごとに差はあるものの、いずれも１００ミリシーベルトを超え、５０００ミリシーベルトないし６０００ミリシーベルトに達することが指摘されている。しかも、放射線による健康影響には、上記しきい値が観念できる確定的影響のほか、発がん等の健康影響が確率的に生ずると考えられる確率的影響も指摘され

ているところ、この確率的影響についても、１００ミリシーベルト以下のいわゆる低線量被ばくについては、その健康影響は、他の要因による健康影響によって隠れてしまうほどに小さいとされ、かかる低線量被ばくによるリスク増加を肯定すべき確たる科学的知見は存在しないと理解されている。

このように１年間の実効線量の積算値２０ミリシーベルトという数値は、放射線が及ぼす健康影響に係る現在の知見の下では、「生命、身体等に直接的かつ重大な被害を受けること」に関する科学的知見の裏付けがあるとはいえない。したがって、ＩＣＲＰ２００７勧告を基に、上記１年間の実効線量の積算値２０ミリシーベルトという数値を原告適格肯定の指標として用いることは相当ではない。

ウ　また、本件シミュレーションは、原子力規制庁において、都道府県防災会議が地域防災計画を見直す際に、放射線被ばくの健康影響を回避するなどの観点から適切なＰＡＺ（放射線被ばくによる確定的影響として生ずる健康影響に対する予防的防護措置を準備する区域）及びＵＰＺ（放射線被ばくによる健康影響を最小限に抑え、緊急時防護措置を準備する区域）を設定できるよう、専門技術的な観点（すなわち、放射線防護施策的な観点）からの支援を行う目的で実施したものであるから、放射線被ばくにより生命、身体等に直接的かつ重大な被害を受けるか否かを見極めるための適切な資料とはいえない。しかも、本件シミュレーションは、本件発電所の総出力以外の本件各原子炉に関する具体的な諸条件を考慮に入れたものではない上、地形情報を考慮せず、気象条件についても方位内均一と仮定しているにすぎないものであるから、その精度や信頼性には自ずと限界がある。加えて、本件シミュレーションが採用するＭＡＣＣＳ２という解析システムでは、原子力発電所から１５マイル（約２４．１㎞）ないし２０マイル（約３２．２㎞）を超える範囲においては、不確実さが拡大すると理解さ

れている。これらのことに照らせば、かかる資料を基にして放射線被ばくにより生命、身体等に直接かつ重大な被害を受けるかどうかを見極めることには限界があるから、原告適格の判断に用いることは相当でないというべきである。

エ　以上によれば、本件各原子炉から約１２０㎞の範囲内に居住する被控訴人一審原告らについて原告適格を認めた原判決の判断は誤っており、被控訴人一審原告らを含む一審原告ら全員について原告適格は認められない。

⑵　争点②（本件申請が設置許可基準規則４条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点２～４】・「事実及び理由」欄の第２の４⑵～⑷に対応）

（一審原告らの主張の要旨）

ア　入倉・三宅式を採用したことの合理性について

(ｱ)　本件発電所の基準地震動の策定及び審査は、断層モデルを用いた手法による地震動評価において、断層面積から地震モーメントを導くに当たり、推本レシピで示された入倉・三宅式（入倉孝次郎及び三宅弘恵が執筆した論文である「シナリオ地震の強震動予測」（入倉・三宅（２００１）。甲９６）に記載された震源断層面積と地震モーメントの関係式）を採用している。

しかし、本件のように、震源インバージョンによらないで得た断層長さ（測地的手法等で得た長さ）を入倉・三宅式に当てはめて地震モーメントを導いた場合、以下に述べるとおり、その値は過小評価になるというべきである。

(ｲ)　入倉・三宅式の基礎となった地震データには、震源インバージョンによるものと、これによらないものの２種類がある。震源インバージョンによる断層面積とは、実際に発生した地震についてその断層面を単位面

積ごとに区切り、それぞれのずれから発生する地震波を重ね合わせ、複数の地点で観測した地震波と整合させ、これによって震源断層面の具体的状況を把握分析するものである。

震源インバージョンによるデータと震源インバージョンによらないデータとの間には系統的なずれがあり、規模の大きい地震では震源インバージョンによる断層面積の方が大きいことが指摘されており、上記系統的なずれの存在については、入倉・三宅（２００１）もその論文中で指摘しているところである。

したがって、震源インバージョンによらない断層面積を用いて地震モーメントを得る場合、入倉・三宅式による地震モーメントは過小評価になる。このように入倉・三宅式が過小評価をもたらす原因として、入倉・三宅式のデータセットはほとんどが外国の地震であり、日本の地震の地域的特性を反映していないことが考えられる。

後記のとおり、断層面積と地震モーメントの関係式には、ほかに武村式があり、同一の断層面積から地震モーメントを導くとき、入倉・三宅式の示す数値は、武村式による数値の４．７分の１となる。地震モーメントの算定には、武村式を用いるのが合理的である。

(ｳ) 武村式の合理性

武村雅之が執筆した論文である「日本列島における地殻内地震のスケーリング則－地震断層の影響および地震被害との関連－」（武村（１９９８）。甲９７）には、断層面積Ｓ（㎢）と地震モーメントM_0（ｄｙｎｅ・ｃｍ）（以下、断層面積を「Ｓ」、地震モーメントを「M_0」と表すことがある。）の関係式として次の式（武村式）が記載されている。（ｄｙｎｅとはＣＧＳ単位系（基本単位を長さｃｍ、重さｇ、時間ｓとする単位系）における力の単位であり、国際単位系（ＳＩ））における１Ｎ＝10^5ｄｙｎｅである。）

$$\log S = 1/2\ \log M_0 - 10.71 \quad (M_0 \geqq 7.5 \times 10^{25}\text{dyne} \cdot \text{cm})$$

武村式は、日本国内の１０の地震のデータに基づいて導かれたものであり、津波評価に当たっては津波を起こす地震動評価に適用されている。入倉・三宅式の基礎となったデータと武村式の基礎となったデータとを比較すると、後者の方が、同じ断層面積でより大きい地震モーメントを与えるように分布している。入倉・三宅（２００１）を執筆した入倉も、別の研究発表において、「日本と北西アメリカの地殻内地震では、明らかな違いがあることがわかった。……日本の地震の破壊面積は小さく、平均すべり量は大きい。」と述べている。武村式は、このような日本の地震の地域的特性を反映したものである。

(ｴ) 島崎邦彦（島崎）の学会発表等について

元原子力規制委員会委員長代理である島崎は、日本地球惑星科学連合の２０１５年大会に行った発表である「活断層の長さから推定する地震モーメント」（その後、島崎は、日本地震学会の２０１５年度秋季大会や日本活断層学会の同年度秋季学術大会においても同旨の発表をした。）において、震源インバージョンによらない活断層の情報を４つの式に用いて日本の過去の７地震について地震モーメントを求めたところ、入倉・三宅式による推定値は他に比べて著しく低く、実測値の２分の１から４分の１となったとして、入倉・三宅式を用いると地震モーメントが過小評価される傾向が明らかになったと指摘する（島崎発表。甲１４６、１４８）。

なお、原判決は、本件申請に係る基準地震動の策定では、断層面積等につき、島崎が引用する「新編日本の活断層」のデータよりも調査などによって大きな値を用いているから、入倉・三宅式を用いても過小評価に当たらないとするが、断層面積等が大きくなり、入倉・三宅式にその値を用いればそれに対応する地震モーメントが得られるところ、その用

いられた断層面積等と得られた地震モーメントとの関係で入倉・三宅式は過小評価となるのである。

また、原判決は、島崎が、熊本地震で実測された地震モーメントの値は、武村式による計算結果と整合的であるが、入倉・三宅式による計算結果は実測値の約１／３．４倍となって過小と指摘する点（島崎提言）について、島崎の用いた断層面積の値が客観的に正確なものであると断定できないとして、同提言によって直ちに入倉・三宅式の合理性は否定されないと判示するが、島崎の断層面積の設定は国土地理院が設定した数字に検討を加えて修正を図って導き出したものであり、十分に信用できるものであるから、原判決の上記判断は当たらない。

(ｵ) 一審被告の主張に対する反論

一審被告は、入倉・三宅式は２０１６年熊本地震等の観測データと整合することなどを挙げ、同式は１９９５年（平成７年）以降に国内で発生した地震の観測データと整合するとして、震源インバージョンによる断層面積を用いた場合に入倉・三宅式が整合的な結果をもたらすと主張するが、震源インバージョンによらない断層面積を入倉・三宅式に用いた場合に地震モーメントが過小評価になるということ自体に対する反論・反証を行っていない。

前記のとおり、入倉・三宅式のデータのうち、震源インバージョンによるデータと震源インバージョンによらないデータとでは、断層面積と地震モーメントとの関係で系統的なずれがあるから、震源インバージョンによらない断層面積を入倉・三宅式に与えて導き出された地震モーメントが過小評価にならないといえるためには、震源インバージョンによらないデータで検証すべきところ、一審被告はこれをしていない。したがって、本件発電所の基準地震動は、上記過小評価を前提に策定される必要がある。

(ｶ) 以上によれば、本件処分に係る調査審議において、地震モーメントを導く経験式として入倉・三宅式を採用したことは不合理である。

イ　本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性について

(ｱ) 総論

本件ばらつき条項（地震動審査ガイド（ただし、本件処分当時のもの。原判決後に改正されているが、以下、特に断らない限り、単に「地震動審査ガイド」という場合は、本件処分当時の地震動審査ガイドを指す。）のⅠ．３．２．３（２））は、基準地震動の策定において、断層モデルを用いた手法による地震動評価をする際に、経験式の有するばらつきの考慮として地震モーメントの値の上乗せの検討を必要的に求めている。

経験式である入倉・三宅式を用いる場合についても、ばらつきの考慮として上記上乗せの検討が必要であるところ、前記のとおり、入倉・三宅式に震源インバージョンによらない断層面積を用いて地震モーメントを得る場合、その値は過小評価になるから、入倉・三宅式が有するばらつきを考慮したといえるためには、地震モーメントの値の上乗せが必要である。

具体的には、入倉・三宅式より導かれる平均値である地震モーメントについて、当該経験式が有するばらつき（観測データとの乖離の度合い）は標準偏差で表されるから、入倉・三宅式で導かれた地震モーメントM_0の値に標準偏差σの上乗せをすることが必要である。

しかるに、原子力規制委員会は、本件申請における基準地震動の策定についての調査審議及び判断の過程において、地震モーメントの上乗せの必要性について検討しないで、入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値として、上記標準偏差分を上乗せした地震モーメントの値を基に計算した基準地震動（後記のとおり、上記上乗せを行うと、現行の基準地震動の最大加

速度である８５６ガルは、１１５０ガルとなる。）について安全性を確認しなかった。

したがって、本件各原子炉は、地震動審査ガイド及び規則の解釈の要請を満たしていないから、設置許可基準規則４条３項に違反している。

以下、詳述する。

(ｲ) 本件ばらつき条項の位置づけと意義

本件ばらつき条項は、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と定めている（以下、本件ばらつき条項の第１文を「本件ばらつき条項第１文」、同第２文を「本件ばらつき条項第２文」という。）。以下に述べるとおり、本件ばらつき条項は、断層面積（Ｓ）と地震モーメント（M_0）関係式の有するばらつきについて、地震モーメントの値に上乗せをするか否かの検討を必要的に求めたものであり、原子力規制委員会は、基準地震動の策定についての調査審議及び判断の過程において、本件ばらつき条項に従い、経験式である入倉・三宅式により計算された地震モーメントの値に上乗せをするか否かの検討を行うことを要求されていると解すべきである。

ａ　伊方原子力発電所に関する最高裁判決（最高裁昭和６０年（行ツ）第１３３号平成４年１０月２９日第一小法廷判決・民集４６巻７号１１７４頁、以下「伊方最高裁判決」という。）によれば、本件申請に対する原子力規制委員会の判断の適法性を判断するに当たっては、原子力規制委員会の依拠した具体的審査基準に不合理な点がないことを前提として、同基準に適合するとした調査審議及び判断の過程に看過

し難い過誤、欠落がないかが問題となる。

伊方最高裁判決の判示に示されている「具体的審査基準」は、法、設置許可基準規則及びその解釈に限定されるものではなく、さらに下位の原子力規制委員会が定めた地震動審査ガイドを含む各種ガイドも、それが設置許可処分の審査に用いられている限りにおいては、具体的審査基準に該当すると考えるべきである。このことは、同判決の判断に係る伊方原子力発電所の原子炉設置許可処分当時、行政手続法は存在していなかった上、同判決が「原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の専門技術的な調査審議・・・において用いられた具体的審査基準」と判示しており、同判決の原判決である高松高裁判決が「具体的基準を下位の法令及び行政庁の内規等で定めることを是認している」と判示していることからも裏付けられる。一審被告も、原審においては、地震動審査ガイドが具体的審査基準に含まれることを承認する主張をしていた。

b　本件ばらつき条項を定める地震動審査ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可基準規則及び規則の解釈を十分に踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として定められたものであり（地震動審査ガイドⅠ．１．１）、規則の解釈において示された重要な諸点の原則を踏まえて具体的に問題となる点を詳細に規定したものである。

規則の解釈の別記２（以下「解釈別記２」という。）の５項の二④ⅱ（以下、解釈別記２内の項は、「解釈別記２の５」等と表示する。）は、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。」と規定する。この規定を受けて、地震動審査ガイドの「Ⅰ．３．２．３　震源特性パラメータの設定」の規定が置かれ、

その⑵において、地震特性パラメータの一つである地震規模を経験式から求める場合に、経験式が有するばらつきの考慮を求める本件ばらつき条項がもうけられている。

地震動審査ガイドは本件審査において用いられており、本件ばらつき条項は、本件審査の調査審議において用いられた具体的審査基準に当たるというべきであるから、本件発電所の基準地震動の策定は本件ばらつき条項の要求を満たしていることが必要である。

c (a) 本件ばらつき条項第１文は、「経験式を用いて地震規模を設定する場合」を主題として、適用範囲の確認を要求している。本件ばらつき条項第２文は、その主題を受けて、そのようにして得られた地震規模の性格について、「経験式は平均値としての地震規模を与えるものである」という事情を説明し、それを理由として、ばらつきの考慮を求める。そうすると、本件ばらつき条項第２文は地震規模を設定する場合には、経験式を用いて得られた平均値だけでなく、平均値からのかい離も考慮することを求めていると解されるのであり、「その際」とは、「地震規模を設定する場合」を指すと考えるのが自然な解釈である。

(b) そして、本件ばらつき条項にいう「経験式が有するばらつき」とは、経験式の示す平均値とその式の基となった観測データ（データセット）とのかい離をいうと解される。

本件審査で、地震の規模を表す地震モーメントを求めるために用いられた経験式である入倉・三宅式は以下の式で示される。

$$M_0 = (S \div 4.24 \times 10^{11})^2 \times 10^{-7}$$

他方、地震モーメントの定義式は、以下の式で示される。

$$M_0 = S \mu D$$ （μは剛性率、Dは平均すべり量を指す。）

定義式は、地震モーメントを正確に定めるためには、断層面積の

他、剛性率と平均すべり量が必要なことを示しているが、経験式は、これら剛性率と平均すべり量を捨象して断層面積から地震モーメントを推測する簡易なものであり、導かれる地震モーメントはあくまで平均値にすぎない。このことから、経験式である入倉・三宅式の示す平均値と観測データとのかい離（ばらつき）は各データのμとＤの違いによって生ずるということができる。

(c) 以上によれば、本件ばらつき条項は、入倉・三宅式を用いて地震規模を設定する際に、入倉・三宅式の基となった多数の地震データのばらつきの度合いを考慮することを求めているというべきである。原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方」（乙１４７）においても、本件ばらつき条項の意味について、「経験式を用いて地震規模を設定する場合の当該経験式の適用範囲を確認する際の留意点として、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、当該経験式の適用範囲を単に確認するのみではなく、より慎重に、当該経験式の前提とされた観測データとの間の乖離の度合いまでを踏まえる必要があることを意味している」と記載されている。

そして、上記のとおり、ばらつき（乖離）の原因はμとＤの値の違いにあるから、乖離の原因を断層面積などの不確かさに求める一審被告の主張は誤っている。所定の断層面積を前提にして、すなわち断層面積について不確かさがないとしても、入倉・三宅式を用いて算出された地震モーメントはあくまで平均値であることから、実際に起きる地震の地震モーメントの値を出すに当たっては、「ばらつき」を想定する必要がある。

また、地震動審査ガイドは、解釈別記２の５二④ⅱ）の規定を受けて、「Ⅰ（基準地震動）．３（敷地ごとに震源を特定して策定す

る地震動）．２（検討用地震の選定）．３（震源特性パラメータの設定）」の項目を設け、震源パラメータの設定方法を示した同項中（２）項に本件ばらつき条項を置いて「経験式が有するばらつきの考慮」を求めているが、これとは別個に、解釈別記２の５二⑤は震源断層の長さ等、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさの考慮を求め、これを受けて、地震動審査ガイドが「Ⅰ（基準地震動）．３（敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）．３（地震動評価）．３（不確かさの考慮）」の項目を設けて、断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさの考慮を求めている。これらのことから、地震動審査ガイドは、経験式が有するばらつきの考慮と不確かさの考慮を別々に規定し、いずれの考慮も求めていると解される。入倉・三宅式を採用する推本レシピも、「断層とそこで将来生ずる地震及びそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見はいまだ十分とはいえないことから、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。」と記載しており、地震動審査ガイドが求める経験式が有するばらつきの考慮を不確かさの考慮とは別途行うことを求めていると解される。

したがって、一審被告の主張するように各種パラメータの「不確かさ」を考慮することによって、上記経験式が有するばらつきの考慮に代えることはできない。

d　なお、本件ばらつき条項第２文は、原判決後に削除された。

この条項は、東日本大震災に伴う福島第一原発事故を受けて、二度と原子力事故を起こさないため原子力発電に関し各種基準の厳格化が図られたなかで、事故防止のため必要不可欠なものとして設けられた

ものである。しかるに一審被告は、原判決後、審査実務を是正することなく、本件ばらつき条項第２文を削除した。このことは厳しく非難されるべきであり、同条項が無効化されることがあってはならない。

e　一審被告の主張に対する反論

(a)　一審被告は、本件ばらつき条項第２文について、経験式の適用範囲を確認する際に、観測データとのかい離の度合いを踏まえることを意味すると解すると主張する。しかし、推本レシピには、地震モーメントの範囲に応じて３つの式を使い分けることが記載されており、適用範囲の確認とは、検討する地震の規模（M_0）がどの範囲に入るかだけを確認する作業になるのであり、そこに経験式と観測データとのかい離が関与する余地はないから、一審被告の主張は論理が通らないというべきである。原判決も一審被告の主張では本件ばらつき条項第１文と同第２文は同義になり、同第２文を定める積極的な意味を見いだせないとして、本件ばらつき条項第２文は、経験式によって算出される平均値よりも大きい方向に乖離する可能性を考慮して地震モーメントを設定することを求めるという積極的意味が込められていると判断した。

(b)　一審被告は、断層面積Ｓと地震モーメントM_0との間には、経験的に相関関係が認められるので、Ｓの値に不確かさが存することが、ＳとM_0の関係を示す観測データのばらつきが生ずる一要因となっていると主張する。しかし、特定の地震についてみれば、断層面積Ｓや地震モーメントM_0の値は本来一つであるから、測定方法等により断層面積Ｓ、さらには地震モーメントM_0について様々な数値が出てきた場合は不確かさの問題である。しかし、ばらつきの問題とは、複数の地震について断層面積と地震モーメントが経験式とは異なる数値をとること（乖離があること）である。上記のように観測デー

タのそれぞれの断層面積の数値が定められたことを前提として、経験式を用いることになる。したがって、ばらつきの問題において断層面積の不確かさが問題になることは論理的にありえない。一審被告は、多数の地震の存在を前提にして生じるばらつきの問題を勝手に断層ごとの不確かさの問題にすり替えようとしている。

(ｳ) 本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性について

a　前記のとおり、本件各原子炉の基準地震動の策定における「断層モデルを用いた手法による地震動評価」について、本件ばらつき条項は、経験式の有するばらつきの考慮として地震モーメントの値の上乗せの検討を必要的に求めている。

そして、経験式である入倉・三宅式を用いる場合についてもばらつきの考慮が必要であるところ、前記のとおり、入倉・三宅式に震源インバージョンによらない断層面積を用いて地震モーメントを得る場合、その値は過小評価になるから、入倉・三宅式が有するばらつきを考慮したといえるためには、地震モーメントの値の上乗せが必要である。

具体的には、入倉・三宅式より導かれる平均値である地震モーメント値について、当該経験式が有するばらつき（観測データとの乖離の度合い）は標準偏差（かい離の度合いを示すある種の平均値）で表されるから、入倉・三宅式から算出された地震モーメント値について標準偏差σの上乗せをすることが必要である。入倉・三宅式の有するばらつきについて、M_0に関する標準偏差（σ＝０．３８２）分を上乗せして考慮すれば、地震モーメントは２．４１倍される。そして、推本レシピに示された計算式等に従って計算すれば、地震モーメントの値が増えれば、平均すべり量の値が増え、短周期領域の地震動の値も増える。具体的には、応力降下量Δσを一定とするレシピの想定によ

り、短周期の地震動レベルＳＡ(f)は地震モーメントM_0の３分の１乗に比例することになる。そうすると、現行の基準地震動の最大加速度である８５６ガルは、２．４１を3分の1乗した１．３４倍の１１５０ガルとなるが、この値について、安全性は確認されていない。したがって、本件申請における基準地震動の策定は、地震動審査ガイド及び規則の解釈の要請を満たしていないから、設置許可基準規則４条３項に反している。

b　一審被告は、入倉・三宅式から算出された地震モーメントの数値の上乗せが過剰になると、推本レシピに基づく計算上、震源断層面積（Ｓ）を変えていないのにアスペリティ面積（Ｓａ）だけが大きくなってしまい、場合によっては、物理的にあり得ない震源モデルになってしまうと主張するが、アスペリティ面積比が大きくなりすぎるというのは推本レシピ自身が把握している問題点であり、アスペリティ面積比を２２パーセントとする対処法を設けているから、一審被告の批判は当たらない。

c　一審被告は、本件申請における基準地震動の策定は、地震動評価に影響を与える各種パラメータを保守的に設定することにより、不確かさ（ばらつき）を十分に考慮して策定されていると主張するが、以下のとおり、一審被告の挙げる各種パラメータの保守的設定によっては、入倉・三宅式の有するばらつきを考慮したとは評価できない。

(a)　一審被告は、「長大な断層」の場合、推本レシピにしたがえば、地震モーメントの値が大きくなっても、アスペリティ面積Ｓａとアスペリティ応力降下量Δσａが変わらないことを根拠として、短周期領域の地震動がほとんど変わらないと主張する。しかし、推本レシピに示された各種計算式によれば、地震モーメントの値

が増えれば、平均すべり量の値が増え、短周期領域の地震動の値も増え、具体的には、前記のとおり、短周期の地震動レベルＳＡ(f)は地震モーメントの３分の１乗に比例することになる。短周期地震動１．５倍ケースにおいて、参加人は、地震モーメントの値を変えずに短周期領域だけを１．５倍している。しかし、ばらつきを考慮したといえるためには、短周期領域の地震動は、不確かさを考慮した１．５倍ケースの結果に加えて、地震モーメントの上乗せ分の３分の１乗に比例する影響も考慮する必要がある。

(b) 一審被告は、本件申請における基準地震動の策定がばらつきを考慮した保守的設定となっていることの理由として、参加人が不確かさケースとして設定した短周期の地震動レベル１．５倍のケースは、地震モーメントを基本ケースの約３．４倍することに相当することを挙げるが、上記不確かさケースの設定は、地震モーメントから地震動を求める段階の問題であり、経験式の有するばらつきの考慮（断層面積等から地震モーメントを設定する段階の問題）とは別の問題であるから、上記設定をもってばらつきの考慮に代えることはできない。したがって、不確かさケースにおける短周期の地震動レベルによる修正をもって、本件ばらつき条項の要求を充たしたことにはならない。

ウ　以上のとおり、本件申請は、本件ばらつき条項第２文の要求するばらつきの考慮を行うことなく地震モーメントを設定し、基準地震動を策定したものであり、地震動審査ガイド及び規則の解釈（解釈別記２）の要求に従っていないにもかかわらず、原子力規制委員会は、本件申請が、設置許可基準規則４条３項に適合し、地震動審査ガイドを踏まえていると判断したものであるから、その調査審議及び判断の過程には看過し難い過誤、欠落があったといえる。よって、本件申請が、設置許可基準規則４条３項に適

合するとした原子力規制委員会の判断は違法である。

（一審被告の主張の要旨）

ア　入倉・三宅式を採用したことの合理性

(ｱ) 入倉・三宅式の合理性

a　推本レシピは、多くの専門家らによって、地震動の評価手法の高度化・標準化に関する議論が繰り返し行われた上で、専門的知見の集大成として作成されたものであり、入倉・三宅式はこれに採用されている断層面積（Ｓ）から地震モーメント（M_0）を算出する関係式である。

入倉・三宅式は１９９５年以降に国内で実際に発生した様々な内陸地殻内地震の観測データと整合しており、２０１６年熊本地震の観測データとも整合している。また、入倉・三宅式を含む推本レシピによる地震動の評価手法についても、実際の地震の観測データと整合することが確認されており、入倉・三宅式が科学技術水準に照らして合理的であることは明らかである。

b　一審原告らは、入倉・三宅式が基礎とした観測データには、震源インバージョンによる観測データとこれによらない観測データがあり、その間に系統的な違いがあることは入倉・三宅（２００１）も認めているとして、本件のような震源インバージョンによらない観測データで入倉・三宅式を用いると地震モーメントの値が過小評価になると主張する。しかし、入倉・三宅式は、１１の地震の観測データを比較し、規模の大きい地震では、地震モーメントのほか断層面積も良く一致することから、震源インバージョンによらない観測データも、震源インバージョンによる観測データと等しいものと扱うことができることを確認している。したがって、入倉・三宅式が基礎とした観測データについて震源インバージョンによる場合とこれによらない場合とで系統的な違いはない。

ｃ　一審原告らは、入倉・三宅式のデータセットはほとんどが外国の地震であり、日本の地震の地域的特性を反映していないという問題点があると主張する。しかし、最新の地震学の知見（宮腰ほか（２０１５））によれば、国内外の地震の関係式には違いがないとの評価が一般的である。また、宮腰ほか（２０１５）によれば、１９９５年から２０１３年に国内で発生した内陸地殻内地震を対象に震源インバージョン結果を収集・整理し、震源断層の巨視的・微視的パラメータの推定を行った結果、断層破壊面積と地震モーメントの関係は一定の規模以上の地震について入倉・三宅式と整合的であったことが確認されている。したがって、国内外の地震の経験式に違いはなく、入倉・三宅式のデータセットのほとんどが外国の地震であることは、地震モーメントの過小評価をもたらすものではない。

(ｲ) 武村式を採用しないことは不合理ではないこと

前記のとおり、入倉・三宅式によって算出される地震モーメントの値は、実際の観測データと整合しており、十分に合理的である。推本レシピは、専門的知見の集大成として作成されたものであり、その全体が科学的合理性を有することが確認されているところ、推本レシピの示す震源特性パラメータの設定は、複数のパラメータの相関関係を示した一つのパッケージとして体系化されたものである。そのため、科学的根拠なく、また検証を経ることなく、推本レシピの一部である入倉・三宅式を武村式に置き換えることは科学的合理性に欠ける。例えば、断層面積Ｓを変えずに、地震モーメントM_0の値のみを上乗せした場合、推本レシピのアスペリティ面積Ｓａを求める関係式によれば、Ｓａの値のみが大きくなっていき、上乗せの程度次第では、Ｓ＜Ｓａというあり得ないモデルとなってしまう。実際に、原子力規制委員会は、入倉・三宅式を武村式に置き換えて試算をすると、物理的にあり得ない断層モデルになることを

確認している。

(ｳ) 島﨑発表等について

ａ　島﨑発表は、科学的根拠なく入倉・三宅式を変形していること

島﨑発表が「入倉・三宅式」として掲げるものは、分かりやすさを重視するために、厚さ（断層幅）１４㎞の垂直な断層を仮定しており、震源断層面積を個別具体的に把握することを前提として策定された入倉・三宅式を、断層長さのみに依拠して地震モーメントを算出する関係式に変形したものであって、入倉・三宅式の科学的な意義を踏まえないものである。また、断層幅を１４㎞、断層傾斜角を垂直とする仮定にも科学的根拠が認められない。

ｂ　島﨑発表等が採用した断層長さは科学的根拠に基づかないこと

入倉・三宅式は、震源インバージョン等により求められた式であることから、本来、同式を用いる場合、断層長さとしては、地下に存在する震源断層の長さ（Ｌｓｕｂ）を設定する必要がある。しかし、島﨑発表等は、「地震発生前に使用できるのは活断層の情報である」として、独自に設定した断層長さＬを、前記ａのとおり変形した入倉・三宅式に代入し、他の関係式と比較した結果として、入倉・三宅式は地震モーメントを過小評価すると主張する。ここで島﨑が採用した断層長さＬは、その根拠が示されていないので必ずしも判然としないものの、地表に現れた断層の長さであると考えられる。一般的に、地震の発生時に地表地震断層が現れないか、地下の震源断層よりも短い地表地震断層しか現れないことの方が多いことからすれば、入倉・三宅式に断層長さとして、島﨑の採用する地表地震断層の長さ（Ｌｓｕｒｆ）を用いた場合には、震源断層面積Ｓが過小評価となり、当然のことながら、同式に基づき算出される地震モーメントもおのずと過小評価になるといえる。島﨑の採用する断層長さＬは、震源インバージョ

ンの結果を収集・整理した最新の科学的知見（宮腰ほか（２０１５））で取り上げられた内陸地殻内地震についてみると、この知見で示されたＬｓｕｂよりも短くなっている。また、島崎提言は、熊本地震についても、震源インバージョンの結果よりも短い地表に現れた断層の長さを設定している。

したがって、島崎発表等における断層長さＬは科学的根拠に基づかないから、その断層長さＬを前提に、入倉・三宅式に用いて地震規模を算出した場合に過小評価になるとの批判は当たらない。

(ｴ) まとめ

以上によれば、本件審査において入倉・三宅式を採用したことは合理的である。

イ　本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性

(ｱ) 本件ばらつき条項の位置づけと意義

ａ　地震動審査ガイドの位置づけ等

(a) 伊方最高裁判決は、法が定める所定の安全性に関する許可基準適合審査について、裁判所としては法定の要件が満たされているか否かを審査するが、独自にその法的要件の充足性を吟味するのではなく、あくまでも行政庁の判断過程を追試する形で判断過程の合理性を審査するという判断過程統制の方法によることを明らかにしたものであると理解される。

法４３条の３の６第１項４号は、発電用原子炉の設置変更許可処分が「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を要求しているところ、上記「原子力規制委員会規則」である設置許可基準規則の４条３項は、耐震重要施設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なければならないと定めている。そして、同規則４条３項の定める「基準地

震動」策定に係る具体的方針は、行政手続法上の審査基準であり同規則を具体化した規則の解釈（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）の別記２の５（解釈別記２の５）に定められている。

本件処分においては、法４３条の３の６第１項各号の規定のほか、同規定に関連する設置許可基準規則及び規則の解釈が審査基準として位置づけられることになる。

これに対し、本件ばらつき条項第２文を設けていた地震動審査ガイドは、原子炉設置（変更）の審査に関わる審査官が、関係法令等に基づいて審査を行うに当たり、申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引きにすぎず、行政手続法上の審査基準としての法規ないしそれに類するような性格を有していないから、原子力規制委員会がその記載内容に拘束されるような性質のものではない。原子力規制委員会の本件審査に係る審査書（乙８１、１７７）も、設置許可基準規則及び規則の解釈については、これらに「適合しているかどうか確認した」と記載する一方で、地震動審査ガイドについては、「参照した」又は「踏まえている」などと記載するにとどまっている。

したがって、原子炉施設の適合性審査は、法が委任する設置許可基準規則、及びその行政手続法上の審査基準であり、同規則を具体化した規則の解釈との適合性を判断することによって行われるべきであり、基準地震動の策定に係る審査においても、地震動審査ガイドを参照しながら、設置許可基準規則４条３項及び解釈別記２の５に適合するか否かを判断することになる。

しかるに、原判決は、地震動審査ガイドの記載内容を基準として原子力規制委員会の行った設置許可基準適合性の審議・判断の適否

を検討しており、まずこの点において誤っている。

(b)　本件で問題となっているのは、基準地震動策定に係る審査フローのうち、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」における「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の合理性であるが、この点に関し、審査基準である解釈別記２には、本件ばらつき条項に記載された「経験式が有するばらつき」に関して具体的な定めは置かれておらず、「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な在り様は、原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねるというのが、法、設置許可基準規則及び解釈別記２の趣旨であると解される。

しかるに、原判決は、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断の過程の当否の検討をしないで、行政手続法上の審査基準でもない地震動審査ガイドの一部の記載を独自に解釈して、原子力規制委員会に対し審査基準の定めのない審査方法を義務付け、原子力規制委員会がこれを履践したかどうかという観点から司法審査を行っており、そのような方法は、行政庁による判断過程の追試的な検証という伊方最高裁判決の示した判断枠組みの趣旨から大きく外れ、適切さを欠く。

b　本件ばらつき条項の趣旨及び意義

(a)　本件ばらつき条項第１文は、経験式の適用範囲は、当該経験式を導く前提となった一定の観測データの範囲内に限られることになるため、経験式を用いてある数値（パラメータ）を求める際には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることが必要であることを確認的に記載したものである。そして、同第２文は、経験式を用いて地震規模を設定する場合の当該経験式の適用範囲を確認する際の留意点として、経験式が平均値としての地震規模を与えるものである

ことから、当該経験式の適用範囲を単に確認するのみではなく、より慎重に、当該経験式の前提とされた観測データとの間のかい離の度合いまでを踏まえる必要があることを確認的に述べたものである。すなわち、本件ばらつき条項第２文の意味は、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合」に「経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する」際の留意点として、当該経験式とその基礎となった観測データ（データセット）のかい離の度合いを踏まえる必要があるということを意味するものであり、経験式の修正を求めることまで含むものではない。

(b) 本件ばらつき条項第２文の「経験式が有するばらつき」とは、経験式とその基礎になる観測データのかい離を意味する。入倉・三宅式は、観測データとのかい離、即ちばらつきが最小になるように作成されているが、ばらつき自体をなくすことはできない。

前記のとおり、原子力規制委員会が行う原子炉設置（変更）許可の適合性審査は、法が委任する設置許可基準規則及び同規則を具体化した規則の解釈との整合性を判断することによって行われるものであるため、審査官が申請内容の妥当性を確認するために用いる手引きである地震動審査ガイドに記載された本件ばらつき条項の趣旨を理解するに当たっては、地震学や地震工学的な観点を背景として定められているこれら関係法令等の内容を十分に踏まえる必要がある。

しかるに、これら関係法令等の定めを通覧しても、経験式によって算出される地震モーメントの上乗せの要否の検討を要求する趣旨の規定は一切存在していない。そして、地震モーメントは、その値自体が地震動評価に直接用いられるわけではなく、他のパラメータ

を算出する過程で用いられる中間的なパラメータに過ぎない。

そのため、中間的なパラメータに過ぎない地震モーメントの値に上乗せをするのではなく、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「不確かさ」を考慮して保守的な値を設定し、安全性を確保するのが、地震学・地震工学における一般的な考え方であり、基準地震動策定の実務では、経験式の基礎となる観測データに散らばりがあることを意味する「ばらつき」は、地震動評価に影響を与える各種パラメータについて「不確かさ」を考慮することによって解決するものと考えられている。そのようなことから、解釈別記２を含む関係法令等は、基準地震動の策定過程において保守的な地震動評価を行うに当たって、支配的なパラメータの不確かさを考慮することなどを求めていると解される。

したがって、本件ばらつき条項は、経験式の適用範囲の検討に当たって、経験式の持つ当然の性質（経験式の基礎となる観測データにばらつきがあること）を確認すべき旨を注意的に規定したものであり、経験式が観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものであることに注意して審査を行うべきことを定めたものと解すべきであり、地震モーメントの数値の上乗せの検討を求めるものではない。

なお、原子力規制委員会は、令和４年６月８日に地震動審査ガイドを改正し、本件ばらつき条項第２文を削除するなどしたが、同改正は、従来の地震動審査ガイドの趣旨を明確にするために表現の改善等を行ったものであり、規制要求や審査の緩和を行ったものではない。

(ｲ) 本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性

a　総論

前記のとおり、基準地震動の策定に関し適合性審査の依拠する具体的審査基準は、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる主要なパラメータを保守的に設定することにより、同時に各種の不確かさやばらつきが考慮されることを企図しており、本件ばらつき条項は、これとは別の地震モーメントの数値の上乗せの検討を求めたものではない。したがって、入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントの値に上乗せを行う必要があるかどうかを検討する必要はない。

そして、本件申請における基準地震動は、以下に述べるとおり、地震動評価に影響を与える各種パラメータを保守的に設定することにより、不確かさを十分に考慮して策定されているから、具体的審査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の過程に看過し難い過誤、欠落はない。

b　本件申請における基準地震動のうち、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」においては、下記(a)のとおり、基本ケースの段階で、断層面積Ｓの基となる断層長さＬや断層幅Wなどを保守的に設定し、それにより、断層面積が大きく設定され、地震モーメントも保守的なものとなっている。また、短周期領域の地震動に大きく影響するアスペリティ位置等についても、保守的な設定を行った。さらに、これに加えて、下記(b)のとおり、短周期の地震動レベルを１．５倍するなどした不確かさケースを複数設定して地震動評価を行い、それらの中から基準地震動を策定した。

(a) 基本ケースにおけるパラメータの設定

断層面積の設定に必要な震源断層の長さと幅についてみると、まず、断層長さについて、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と「熊川断層」は約１５キロメートル離れているが、地震が起きる際に連動してより大きな地震力を発生させる可能性を考慮し、保守的に「ＦＯ－Ａ

～ＦＯ－Ｂ断層～熊川断層」の区間である長さ６３．４㎞（地質調査結果に基づく申請当初の長さの約１．８倍）と設定した。断層幅についても、参加人は、申請当初、地震発生層の上端深さについて調査結果を基に４㎞と設定していたが、原子力規制委員会が「不確かさ」の考慮を求めた結果、より保守的に上端深さを深さ３㎞と設定し、その結果、断層幅（上端深さ３㎞、下端深さ１８㎞）は１５㎞と設定された。

地震動評価に大きく影響するアスペリティ（地震の際に大きくずれ動く領域）についても、本件申請では、推本レシピどおりに断層の中央付近に設定するのではなく、敷地での地震動が保守的なもの（厳しいもの）になるよう震源断層面の浅い位置に設定した。破壊開始点の設定についても、参加人は、基本ケースとして、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層～熊川断層」について３個の各アスペリティ下端の左右端に配置したケースのみならず、不確かさ考慮のため震源断層の下端の左右端にも配置した合計９箇所を設定した。

(b) 不確かさケースの設定

参加人は、本件申請において、上記(a)のとおり、推本レシピに従って各震源特性パラメータを設定し、基本ケースを設定した上で、さらに、不確かさケースとして、短周期の地震動レベルを１．５倍したケースなどをはじめとした６つの不確かさケースを設定して、保守性を確保した。このうち、短周期の地震動レベルを１．５倍したケースは、これにより、アスペリティの応力降下量Δσａを１．５倍（結果として、これに比例する短周期レベルＡの値も１．５倍）するのと同じ効果となるような地震動の計算を行ったものである。短周期の地震動レベルを１．５倍したケースの地震モーメントは、基本ケースの約３．４倍に相当することになる。

また、参加人は、基本ケースでは、横ずれ断層である「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層～熊川断層」の断層傾斜角につき、調査結果等に基づき鉛直（９０度）に設定したが、不確かさケースでは、あえて敷地側に近くなるように保守的に７５度に傾斜させたケースを想定した。

c　原子力規制委員会は、本件申請における基準地震動が、敷地及び敷地周辺の地域的な特性を踏まえて、不確かさを十分に考慮して策定されていることを地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から、確認し、妥当なものであると判断した。

d　一審原告らの主張に対する反論

一審原告らは、本件ばらつき条項により、入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントの値に上乗せを行う必要があるかどうかを検討することが必要であると主張するが、上記上乗せをしても、推本レシピの震源モデルに破綻が生じたり、保守性の考慮という観点から逆効果となる場合がある。すなわち、推本レシピでは、断層の長さが断層の幅に比べて十分に大きい「長大な断層」の場合、断層面積とアスペリティの総面積の比率は、サマビルほか（１９９９）に基づき、約２２％とすることとされているところ、本件においても、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」は「長大な断層」に該当することから、同断層による地震のアスペリティの総面積は、断層面積の２２％と設定されている。この推本レシピの記載に従わずに入倉・三宅式を用いて断層面積から算出された地震モーメントの数値に上乗せをした場合、断層面積の大きさに比してより大きな地震モーメントの数値となるため、断層面積に占めるアスペリティの総面積の割合を大きく設定する必要がある。そして、地震モーメントに５０％の上乗せをして試算すると、当該断層面積からそのような地震モーメントが発生するためには、断

層面積に占めるアスペリティの総面積の比率を６２．９％と設定する必要がある。一方、推本レシピでは、アスペリティのすべり量は平均すべり量の２倍と設定されているため（乙２５１）、断層面積に占めるアスペリティの総面積の比が５０％を超えると、震源断層面のうちアスペリティ以外の背景領域と呼ばれる部分のすべり量を負と設定しないと平均すべり量との整合性がとれないことになり、震源モデルに破綻が生じる。また、震源モデルに破綻が生じない場合であっても、地震モーメントが大きくなれば、アスペリティ面積比が大きくなり、その結果、アスペリティの総面積に反比例してアスペリティ応力降下量は小さくなる（アスペリティ応力降下量　Δσａ＝（Ｓ／Ｓａ）・Δσとされていることから、Ｓが一定でＳａが大きくなれば、Δσａは小さくなる）ことから、断層と敷地の距離が近い本件発電所の場合は、短周期領域の地震動は小さくなって、保守性の考慮という観点から逆効果となる。（乙３３５）

この場合において、アスペリティの総面積と断層面積の関係について、推本レシピの記載に従い、アスペリティ面積比２２％として「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層による地震」の震源特性パラメータを試算すると、アスペリティ応力降下量は１４．１Ｍｐａ、アスペリティの総面積は２０９．２２㎢となる。「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」は推本レシピでいうところの「長大な断層」に該当することから、同レシピに従えば、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層による地震」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」では、地震モーメントの値は、平均すべり量以外の震源特性パラメータには影響しない。その結果、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きいとされている短周期領域の地震動については、入倉・三宅式を用いて断層面積から計算した地震モーメントをそのまま用いる場合とほぼ変わら

ない結果となる。

したがって、入倉・三宅式を用いて断層面積から算出した地震モーメントの数値に上乗せを行うことは科学的合理性を欠く。

ウ　以上によれば、本件申請における基準地震動の策定が、設置許可基準規則４条３項に適合し、地震動審査ガイドを踏まえているとした原子力規制委員会の判断は不合理ではなく、その判断に看過しがたい過誤、欠落は存しない。

⑶　争点③（本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・地盤に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点５】・「事実及び理由」欄の第２の４⑸に対応）

（一審原告らの主張の要旨）

ア　新Ｆ－６破砕帯が「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないとした原子力規制委員会の判断の合理性について

（ｱ）本件発電所の敷地内には、新Ｆ－６破砕帯（位置は別紙６のとおり。）が存在するとされているところ、その直上には非常用取水路（海水管トンネル。位置は別紙７のとおり。）が設置されている。非常用取水路は、設置許可基準規則３条１項の「耐震重要施設」に当たるため、「変位が生ずるおそれがない地盤」に設けなければならない（設置許可基準規則３条３項）。「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することをいい、上記「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約１２～１３万年前以降）の活動が否定できない断層等をいう（規則の解釈の別記１の３（以下、規則の解釈の別記１を「解釈別記１」といい、解釈別記１内の項は「解釈別記１の３」等と表示する。））。

以下に主張するとおり、新Ｆ－６破砕帯は、活動時期が特定されてお

らず、後期更新世以降の活動が否定できないため、新Ｆ－６破砕帯が「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないとした原子力規制委員会の判断は不合理である。

(ｲ) 一審被告は、①新Ｆ－６破砕帯が南側トレンチ（トレンチとは、破砕帯や地層の状況を直接確認するために、地面に掘った大規模な溝のことをいう。）まで連続しているとの判断の下、②南側トレンチにおける火山灰分析で、変位の認められない「２層」上部にｈｐｍ１火山灰（大山火山最下部火山灰、約２３万年前）の含有が認められたことを根拠に、新Ｆ－６破砕帯の活動性を否定する。

しかし、まず、②については、南側トレンチ「２層」上部で採取されたｈｐｍ１火山灰は、３０００粒中に０．１粒から２５６粒というわずかな含有量であり、初生的に堆積した降灰層準とは評価できないものである。このようなクリプトテフラ（肉眼視できない火山灰）の存在を積み上げても一審被告が主張するような降灰層準を認定することはできず、地層の年代を算出することもできない。また、南側トレンチ「２層」は、砂質シルトと礫が混在していたり、シルトの色調が不均質であったりするなど、二次堆積が繰り返されていたことがうかがえること、南側トレンチ及びその周辺の「２層」は崖錐を形成しているところ、崖錐は斜面からの物質の移動と堆積・浸食を常に繰り返している環境であること、南側トレンチの層序表には「２層」の柱状図に破線の記載がみられるところ、この破線は葉理（ラミナ・地層の中に見られる細かい縞模様）の存在を表し、礫が動いた跡を表していると考えられること、南側トレンチ「２層」だけではなく同「３層」にもｈｐｍ１火山灰の存在が認められる（３０００粒中の含有量は０．１粒から数粒程度）ことからすると、南側トレンチ「２層」のｈｐｍ１火山灰は二次堆積したものである可能性が十分考えられる。したがって、南側トレンチ「２層」の

堆積年代が約２３万年前と特定することはできず、同「２層」及び同「３層」ともに堆積年代を特定することはできない。

(ｳ) また、①についても、新Ｆ－６破砕帯の連続性調査には不備があり、かつ連続しているとの原子力規制委員会の評価にも疑義があるから、上記南側トレンチ調査における火山灰分析等の地層の分析結果をもって、新Ｆ－６破砕帯全体の活動性を否定することはできない。

すなわち、地質審査ガイドⅠ．２．１（３）は、将来活動する可能性のある断層等の認定における基本方針として、「活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断する必要がある」と定めているところ、新Ｆ－６破砕帯については、上記非常用取水路の設置面での確認が困難であるため、その延長部での調査を行い、破砕帯の連続性を確認することが必要である。しかるに、大飯破砕帯有識者会合では、委員らから新Ｆ－６破砕帯が既往トレンチから南側（南側トレンチを含む。）では、傾斜が変わり、走向も大きく曲がっていることから連続性について疑義が述べられていること、大飯破砕帯有識者会合提出の破砕帯評価書（乙４９）によれば、旧トレンチから南側トレンチの間のボーリング孔の観察結果で新Ｆ－６破砕帯に対応する破砕部は確認されず、そのため新Ｆ－６破砕帯の連続性については、大飯破砕帯有識者会合において委員から多くの疑義が出されたこと、その結果、破砕帯評価書は、上記連続性について、「出現位置や走向・傾斜の類似性を考えると、旧トレンチのＦ－６破砕帯が南側トレンチの破砕帯に連続する可能性がある」との判断に留めていることからすると、新Ｆ－６破砕帯が旧トレンチと南側トレンチ間で連続していないことは明らかである。

さらに、新Ｆ－６破砕帯を含め、破砕帯の存在及び連続性を判断するに当たり、参加人はトレンチ調査やボーリング調査を実施しているが、

㋐南側トレンチ調査につき、当初、大飯破砕帯有識者会合の島崎邦彦委員（島崎）は長さ３００メートルのトレンチを掘るよう求めたが、参加人は長さ７０メートルのトレンチしか掘削せず、掘削範囲を縮小していること、②ボーリング調査によって得られる地質情報が部分的であることは一審被告においても認めており、ボーリング主体の調査では約６４０メートルに及ぶ新Ｆ－６破砕帯の連続性を評価することは困難であることから、連続性評価の基礎となった参加人の調査には過誤、欠落がある。

以上によれば、新Ｆ－６破砕帯の連続性を認めることはできず、これが連続することを前提に、本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断は、解釈別記１及び地質審査ガイドに反し、不合理である。

(ｴ) 一審被告は、新Ｆ－６破砕帯の最新活動ステージは「ハ－１」であること、「ハ－１」の活動時期は、上載地層法により上記ｈｐｍ１火山灰が存在する南側トレンチ「２層」及び「３層」よりも古い時期であると推定できることを理由に、新Ｆ－６破砕帯の活動性は否定できると主張するが、活動ステージは、断層が動いた当時の力のかかり方（応力状態）による分類であり、それ自体から断層の年代を特定することはできないから、活動ステージの分類によって新Ｆ－６破砕帯が後期更新世以降活動していないと判断することはできない。

イ　台場浜トレンチ内の破砕部ｂの南方への連続性は否定されていないこと

(ｱ) 本件発電所敷地内の台場浜トレンチ（その位置は、別紙６のとおり。）で確認された破砕部ｂ（台場浜トレンチで確認された破砕部については、西から順にａ～ｃと符号が付けられているところ、以下「台場浜破砕部ｂ」などということがある。これらの位置については、別紙８（丙６１の１・１２３頁の図）及び別紙９（丙６１の１・１２６頁の図）参照）

は、破砕帯評価書でも「将来活動する可能性のある断層等」に該当するとされている。

大飯破砕帯有識者会合が破砕帯評価書の提出に先立ち作成した破砕帯評価書の案（乙３９。以下「破砕帯評価書案」という。）について、第三者の視点から検証することを目的として、ピア・レビュー会合が実施された。同会合では、出席者のＳ１が、台場浜破砕部ｂが南方に延びている可能性について議論されておらず、台場浜破砕部ｂとその南方にあるボーリング孔である№１３孔（別紙８参照。以下、ボーリング孔は、「№１３孔」等、№数字を冠した「孔」と表記する。）で確認された破砕部とは、ともに逆断層センスの条線を持つため連続性が認められるのではないかとして、台場浜破砕部ｂが南方まで延長し、耐震重要施設である非常用取水路の直下や近傍まで連続している可能性を指摘した。これについて大飯破砕帯有識者会合の構成員であった島崎が、台場浜破砕部ｂと上記№１３孔の破砕部との連続性について確認し、破砕帯評価書に記載する旨応答し、ピア・レビュー会合の石渡明座長もこれを検討するよう求めた。しかし、その後、上記連続性について具体的な確認や検討は行われず、破砕帯評価書では、「南方への連続性については、確認が必要ではないかとの意見もあった。」との記載で終わらせており（乙４９・２７頁）、原子力規制委員会の審査会合でも具体的な調査は行われなかった。

Ｓ１の上記指摘も踏まえれば、台場浜破砕部ｂと、その南方の№１３－２孔及び№１２－１孔で確認された各破砕部は、いずれも右横ずれ・逆断層で走向・傾斜も似ており、台場浜破砕部ｂが南方に延びている可能性を示しているが、その点についての確認及び検討は行われていない。そうすると、台場浜破砕部ｂが、南方に延びて耐震重要施設である非常用取水路の直下にまで連続している可能性が否定されていないことになる。

地質審査ガイドⅠ．３．１（３）は、「敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査」の調査方針の１つとして、敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合には、その断層等の本体及び「延長部」が重要な安全機能を有する施設の直下にないことを確認するよう求め（第１文）、そのなお書きで、将来活動する可能性のある断層等が同施設の直下にない場合でも、施設の近傍にある場合には、地震により施設の安全機能に影響がないことを確認する（第２文）よう求めている。しかるに、上記のとおり、敷地内に存在する台場浜破砕部ｂについては、これが南方に連続し、非常用取水路の直下に「将来活動する可能性のある断層等」が存在する可能性が否定されていない。また、台場浜は、耐震重要施設である非常用取水路とは約２１０ｍの近傍に位置しているし、さらに台場浜破砕部ｂが№１３孔まで連続していれば、非常用取水路のわずか３６ｍの極近傍に活動性が否定されない断層が存在することになり、その場合、施設の安全機能に影響がないことの確認が必要であるが、現状これらの安全性確認は行われていない。

(ｲ) なお、原判決は、上記地質審査ガイドⅠ．３．１（３）の解釈として、第１文は設置許可基準規則３条３項に、第２文は同条２項にそれぞれ対応する定めと解するのが相当であるとした上で、一審原告らの主張は第２文への不適合を理由に同条３項違反を主張するものであるから採用できないと判示する。しかし、上記地質審査ガイドの定めは、その表題や体裁から、第１文と第２文が一体となって「地盤の変位」に関する調査方針について定めた条項であることは明らかであり、第２文も同条３項に対応した定めと解すべきである。

(ｳ) 以上によれば、本件申請は地質審査ガイドに反しており、台場浜破砕部ｂが南方に延びていないことを前提に、本件申請が設置許可基準規則

３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断は不合理である。

ウ　三次元反射法地震探査を実施しなかったことの合理性について

(ｱ) (ｲ)に記載のとおり、地質審査ガイドは、本件各原子炉の地質構造調査について三次元反射法地震探査による検討を要求しているところ、参加人は、本件発電所敷地において三次元反射法地震探査を行っていないから、地盤の変位に関する地下構造調査は明らかに不足している。地盤の変位に関する原子力規制委員会の判断は、そのように調査不足の情報を前提に行われたものであるから、地質審査ガイド及び設置許可基準規則３条３項に反し、不合理である。

(ｲ) 地質審査ガイドのⅠ．１．(３)は、地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価における調査・評価方針の１つとして、「基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。」と定めている。三次元反射法地震探査は、多数の震源と受振器を面的に配置し、それにより得られた豊富なデータを計算器によって映像化することにより、地層の境界や傾斜、落差等を正確に捉えることができる「最新の科学的・技術的知見」に基づく探査方法であり、上記地質審査ガイドの要請に沿う調査方法である。

また、地質審査ガイドのⅠ．２．２は、「将来活動する可能性のある断層等の活動性評価」の項目下の柱書きにおいて、「将来活動する可能性のある断層等の活動性評価に当たっては、以下の各項目が満足されていることを確認する。」と定め、その（１）で「将来活動する可能性のある断層等の認定においては、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていることを確認する。その根拠となる地形面の変位・変形は変動地形学的調査により、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により、それぞれ認定されていることを確認する。」と定

め、同項（地質審査ガイドⅠ．２．２）の解説（３）に、「将来活動する可能性のある断層等の認定に当たっては、各調査手法には適用限界があり、すべての調査方法で断層等が確認されるとは限らないことに注意し、いずれかの調査手法によって、それらの断層等が存在する可能性が推定される場合は、調査手法の特性及び調査結果を総合的に検討する必要がある。」と記載している。

このような地質審査ガイドの定めや記載からすると、設置許可基準規則３条３項の適合性判断の前提として、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等を行うことが要請されており、地球物理学的調査を行うことは必須とされていると解される。

そして、地質審査ガイドⅠ．４．１．２．４（１）は、地球物理学的調査について、「地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていることを確認する」と定め、その解説で地下の反射法弾性波探査を求めていると解されること、地下構造調査については、地球物理学的調査の一つとして三次元反射法地震探査という調査方法が普及しており、三次元反射法地震探査は、二次元反射法地震探査よりも正確に断層や破砕帯の位置、規模を把握することが可能であって、「最新の科学的・技術的知見」（地質審査ガイドⅠ．１．（３））であることからすると、地質審査ガイドは、地盤の変位の評価に当たり、三次元反射法地震探査の実施を要求していると解される。

しかしながら、参加人は、本件発電所の地下構造の反射法地震探査において、二次元反射法地震探査しか行っていない上、通常の二次元反射法地震探査では４本の測線が用いられるのに、２本の測線のみの二次元反射法地震探査しか行っていない。

(ｳ) なお、一審被告は、設置許可基準規則３条３項において確認が求められているのは耐震重要施設直下の地表付近における断層等の有無であ

り、その判断のために有効な調査はトレンチ調査やボーリング調査であるから、三次元反射法地震探査は要求されていない旨主張するが、同項が要求しているのは、地表付近の確認のみではなく、耐震重要施設の直下に断層等がないかの調査であるから、わずか５ｍ程度の深さしか調査できないトレンチ調査や、掘削した点のみの調査に過ぎないボーリング調査では、地質審査ガイドが要求する「最新の科学的・技術的知見」を踏まえた調査とはいえない。

(ｴ) したがって、本件審査においては、原子力規制委員会が設置許可基準規則３条３項の適合性を判断するに当たり、十分な地下構造調査が行われたとはいえないから、その判断は地質審査ガイド及び設置許可基準規則３条３項に反している。

(一審被告の主張の要旨)

ア　新Ｆ－６破砕帯が「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないとした原子力規制委員会の判断の合理性について

以下のとおり、①参加人は、南側トレンチにおいて十分な量の火山灰分析を実施し、その他の調査結果も検討した結果、南側トレンチの「２層」について約１２～１３万年前より古い時代の地層であると評価したこと、②大飯破砕帯有識者会合は、参加人が行った前記検討結果を妥当なものと評価し、新Ｆ－６破砕帯の連続性についても、現地調査や会合での有識者同士の議論等を経て、旧トレンチのＦ－６破砕帯が南側トレンチ内の破砕帯に連続する可能性があると判断したこと、③大飯破砕帯有識者会合は、仮に新Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯でない可能性を考慮したとしても、活動ステージによる分析から、新Ｆ－6 破砕帯は全ての区間において数十万年前以降活動しておらず、「将来活動する可能性のある断層等」ではないと評価したこと、④原子力規制委員会は、参加人による調査、申請内容及び大飯破砕帯有識者会合の取りまとめた破砕帯評価書を踏まえて審査し、

新Ｆ－6 破砕帯は、「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないと判断したものであることから、その判断は合理的であり、原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はない。

(ｱ) a　参加人は、本件申請に当たり、南側トレンチを掘削して調査した結果、同トレンチに３つの破砕帯（うち一番東側の破砕帯がＦ－６破砕帯と判断されたもの）が基盤岩に認められ、その基盤岩の上に「３層」、「２層」及び「１層」（最上層）が順に堆積していて、上記３つの破砕帯はいずれも「３層」の中には延長しないことが確認された。参加人は、南側トレンチ法面及び同トレンチ中心付近から１５０ｍの範囲内の合計２３箇所において、高さ５～１０ｃｍの間隔で分析用試料を採取し、火山灰の分析を実施した結果、１７箇所において、南側トレンチ「２層」上部にｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）が含有しており、各火山灰分析測線におけるｈｐｍ１火山灰の確認位置が「２層」中の堆積構造に概ね整合して層準として連なって分布していることを確認した。このことから、参加人が、「南側トレンチ『２層』上部がｈｐｍ１火山灰の降灰層準を含む。」と評価することは合理的である。

また、参加人は、南側トレンチの「２層」及び「３層」には風化した礫（いわゆるクサリ礫）が含まれていることを確認しているところ、この風化した礫は、地質学上、約１９～２４万年以前の段丘（階段状の地形）を形成する地層中に特徴的に含まれることが確認されている。参加人は、本件発電所の敷地における地形面の分布やその形成時期について整理し、それらを踏まえ「２層」が分布している標高や地質の特徴について敷地周辺に分布する地層の特徴と対比して検討した結果、「２層」を約１２～１３万年前より古い時期の地層と評価した。このように、参加人は、南側トレンチ内における火山灰分析だけで「２層」の堆積年代を評価したのではなく、地層の堆積年代を裏付ける情報を

調査で収集・検討して、周辺地域の地質とも対比して、地層の堆積年代を総合的に評価した。

b　参加人は、上記「２層」に含まれるｈｐｍ１火山灰について、二次堆積が生じた可能性についても検討した上で「２層」の堆積年代を評価した。

具体的には、ｈｐｍ１火山灰を含む「２層」が二次堆積したものであれば、そこには他の種類の火山灰も混在している可能性があるが、参加人は、南側トレンチ周辺の火山灰分析において、ｈｐｍ１火山灰が確認された１７箇所全てにおいて他の種類の火山灰が混在しないことを確認している上、「２層」よりも上位の「１層」には、ｈｐｍ１火山灰より新しい約９．５万年前の火山灰であるＫ－Ｔｚ火山灰や約３万年前の火山灰であるＡＴ火山灰が、地層の下位から上位に向かって降灰した年代の順を乱すことなく検出されたことを確認した。このような南側トレンチ周辺の確認結果を踏まえると、ｈｐｍ１火山灰が降灰したとされる約２３万年前に近い時代に「２層」は堆積を終えていたと考えるのが合理的である。

大飯破砕帯有識者会合でも、参加人の地層年代の評価結果は合理的と認められた。

(ｲ)　大飯破砕帯有識者会合は、南側トレンチで観察された破砕帯の性状、旧トレンチと南側トレンチの間で掘削されたボーリングコア及び同孔壁画像データを詳細に確認した上で、上記旧トレンチと南側トレンチ間のボーリング孔の観察結果でＦ－６破砕帯に対応する破砕部は確認されていないものの、出現位置や走向・傾斜の類似性を考えると、旧トレンチ内に現れているＦ－６破砕帯が、南側トレンチ内で認められた３つの破砕帯のうち最も東側の破砕帯に連続する可能性があると判断したものであり、同会合の新Ｆ－６破砕帯の連続性判断は、本件発電所の敷地内の

各所において実施されたボーリング調査やトレンチ調査等の各種調査の結果という具体的な根拠に基づくものである。したがって、大飯破砕帯有識者会合が、破砕帯評価書において、Ｆ－６破砕帯の連続性の可能性があると判断したことの合理性は明らかである。

(ｳ) もっとも、参加人は、新Ｆ－６破砕帯に関して、その連続性の判断に用いた各破砕帯が一続きの破砕帯ではなかったしても、各破砕帯は４つの活動ステージに分類され、そのうち最新活動ステージは南側トレンチのｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）の降灰層準を含む地層である「２層」に変位・変形を及ぼしていないことから、各破砕帯はいずれも後期更新世以降の活動は認められないと評価した。

ここで、断層等の活動ステージとは複数の古応力場のうち、一つの応力場による断層等の活動期間（活動時期）のことをいい、応力場とは、地層にどのような力が加わっているかを示すものである。参加人は、本件発電所の敷地内で実施したトレンチ調査やボーリング調査等によって収集したデータに基づき、多重逆解法という数値解析法を実施し、新Ｆ－６破砕帯の活動につき、４つの活動ステージに区分し、それぞれの活動ステージを示す断層部の「切り切られ」の関係を露頭等で確認することで先後関係を特定して、最新活動ステージを特定し、上記のとおり南側トレンチにおける「２層」の年代評価と併せて、活動性が認められないと評価したものである。大飯破砕帯有識者会合も、現地調査、評価会合及びピア・レビューでの有識者同士の議論を経て、新Ｆ－６破砕帯が確認された全ての区間における活動時期について検討した上で、「新Ｆ－６破砕帯は、先に“一続きの破砕帯ではない可能性もある”旨の指摘（中略）があったが、その可能性を考慮したとしても、すべての区間において、数十万年前以降活動していないと考える。」として、新Ｆ－６破砕帯について活動性が認められないと評価した。

(ｴ) 原子力規制委員会は、これら参加人による調査、申請内容及び大飯破砕帯有識者会合の取りまとめた破砕帯評価書を踏まえて審査し、新Ｆ－6 破砕帯は、「将来活動する可能性のある断層等」に該当しないと判断したものであり、その判断は合理的である。

イ　台場浜トレンチ内の破砕部ｂの南方への連続性評価について

(ｱ) 設置許可基準規則３条３項は、「耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。」と規定しており、同項に係る解釈別記１の３は、「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、耐震重要施設を「将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置すること」をいうと規定している。これは、断層が耐震重要施設の基礎地盤に露頭している状態でずれ動くと、基礎地盤に段差が生じるなどして建物等が損傷するおそれがあるため、耐震重要施設が設置されている場所について、このような地盤の変位が生ずるおそれがない地盤であることを確認するために設けられた規定である。したがって、設置許可基準規則３条３項に関する審査において検討対象となる断層等は、耐震重要施設等に露頭する可能性のある断層等であり、耐震重要施設直下の地表付近における断層等の有無の確認が求められている。

(ｲ) 参加人は、台場浜破砕部ｂが南方に延伸すると考えた場合にこれが出現すると想定される範囲を広くカバーするように複数の場所においてボーリング調査を実施した結果、上記出現が想定される場所であるボーリング№１０孔、№１１孔、№１２孔及び№１３孔のいずれのボーリング孔にも台場浜破砕部ｂに対応する破砕部が存在しないことを確認し、台場浜トレンチの台場浜破砕部ｂは超苦鉄質岩と輝緑岩の地質境界付近以南へ直線的に延伸しないと結論づけた（別紙８参照）。

加えて、参加人は、前記ア(ｳ)のとおり、本件発電所の敷地で行われたボーリング調査等によって得られた破砕部試料について、それぞれの破

砕部におけるずれの方向のデータを取得し、活動ステージを検討した結果、№１２孔で発見された１２－１破砕部は本件発電所の敷地内で発見された破砕帯の４つの活動ステージ（古い時期から順に「イ」「ロ」「ハ－２」「ハ－１」）のうち「ロ」の活動ステージに相当するが、台場浜破砕帯ｂはいずれの活動ステージにも該当しないことが分かった。このことからすると、上記１２－１破砕部と台場浜破砕部ｂは活動ステージが明らかに異なっており、異なる時期に活動したものであるといえるから、両者は連続しないと判断することができる。

(ｳ) さらに、大飯破砕帯有識者会合は、破砕帯評価書において、台場浜破砕部ａ～ｃにつき、新Ｆ－６破砕帯には連続しないと評価したが、台場浜トレンチの各破砕部の南方への連続性については確認が必要である旨の意見もあった。原子力規制委員会の調査チームは、大飯破砕帯有識者会合の意見を踏まえ、平成２６年３月及び平成２７年１１月に実施された現地調査の際、№１２孔や№１３孔の破砕部の性状等を確認した。原子力規制委員会は、その確認結果も踏まえた上で、台場浜破砕部ｂがこれらの孔まで延伸していないとする参加人の評価結果は合理的と判断したものである。

(ｴ) 一審原告らの指摘するピア・レビュー会合におけるＳ１の発言は、その後の他のメンバーとのやり取りなど前後を通じてみれば、台場浜破砕部ｂと№１３孔で発見された１３－２破砕部が連続しないという有識者の理解を踏まえ、そのように理解できる理由を評価書案に記載した方がよいという趣旨の発言をしたものであり、台場浜破砕部ｂの南方への延伸の可能性を指摘したものではない。

以上によれば、台場浜破砕部ｂが本件各原子炉の直下まで連続する可能性があるとする一審原告らの主張には理由がない。

(ｵ) したがって、台場浜破砕部ｂは設置許可基準規則３条３項の適合性審

査の対象となる断層とは認められないとした原子力規制委員会の判断は合理的である。

ウ　三次元反射法地震探査を実施しなかったことの合理性

(ｱ)　前記⑵（一審被告の主張の要旨）イ(ｱ) a で主張した地震動審査ガイドの性格と同様、原子力規制委員会が策定した地質審査ガイドは、原子力規制委員会の発電用原子炉の設置（変更）許可等の許認可の審査において、審査官が新規制基準への適合性を確認する方法の一例を示した手引きであり、規制要求を示すものではないから、地質審査ガイドが示す手法ではない手法によったとしても、直ちに処分が違法となるものではなく、技術的根拠があれば基準適合性が認められる。もっとも、その点を措いても、本件では、以下に述べるとおり、地質審査ガイドは、設置許可基準規則３条３項の検討対象となる調査において、地球物理学的調査の実施を必須のものとして定めておらず、まして同調査の一つである三次元反射法地震探査を要求しているとは解されない。

(ｲ)　一審原告らが主張の根拠とする地質審査ガイドⅠ．１．（３）は、設置許可基準規則及び規則の解釈が定める個々の規制上の要求事項ごとに最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で適切な調査や評価が行われていることを確認することを示したものである。断層等の調査を的確に行うためには、調査によって確認すべき事項や調査を行う場所等の状況を踏まえ、調査目的（調査によって把握すべき事項）に応じて有効かつ実行可能な調査手法を適切に選択し、あるいは組み合わせる必要があるといえる。このことは、同ガイドⅠ．１．（１）に「目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認する。」、同（２）に「調査方法に関しては、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

適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていることを確認する。」と記載されていることからも裏付けられる。

これらのことからすれば、地質審査ガイドⅠ．２．２．（１）における「地形面の変位・変形は変動地形学的調査により、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により、それぞれ認定されていることを確認する。」との記載は、地形面や地層の変位・変形を認定するために採用し得る調査方法を記載したものであり、設置許可基準規則３条３項の検討対象となる断層等の調査において、地球物理学的調査の実施や同調査の一つである三次元反射法地震探査の実施を要求するものとは解されない。

(ｳ) 設置許可基準規則３条３項が、耐震重要施設について「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」なければならないとしたのは、断層が、耐震重要施設の基礎地盤に露頭している状態で断層がずれ動くと、基礎地盤に段差が生ずるなどして、建物・構築物や内部の機器等が損傷するおそれがあるためである。かかる趣旨に照らせば、同項が対象としているのは、原子炉施設の敷地の内外に存在するあらゆる断層ではなく、耐震重要施設の直下の地盤に露頭する断層に限られ、同項が規制要求として確認を求めるのは、耐震重要施設の直下の地表付近における断層等の有無であると解される。

そして、耐震重要施設等の周辺において、地面を掘削し地質構造をあらわにするトレンチ調査やボーリング調査を行い、断層等の有無、走向・傾斜（断層等の姿勢）といった情報を直接確認することが、耐震重要施設等の地表付近の断層等の詳細な分布状況や地質構造を正確に確認するための最も標準的かつ有効な調査方法といえる。これに対し、反射法地震探査のような地球物理学的な地下構造探査は、比較的深い深度に

おける大規模な断層の分布を探る手段であり、地表付近の小規模な断層の分布状況を精度よく把握することには適していない。したがって、設置許可基準規則３条３項の適合性を確認するに当たり、三次元反射法地震探査を行うことが必要であるとは解されない。

本件審査において、参加人は、耐震重要施設を設置する地盤に破砕帯が露頭しているかどうかを調査するために、破砕帯の分布状況を直接的に確認することができ、地表付近における破砕帯の分布を正確に捉える手法として、最も標準的かつ有効な手法であるトレンチ調査、試掘坑調査やボーリング調査等の地質調査を行っている。また、参加人は、台場浜トレンチ周辺に分布する超苦鉄質岩の平面分布範囲を確認する目的で、地球物理学的調査の１つである磁気探査を実施した。

したがって、設置許可基準規則３条３項の適合性審査において、三次元反射法地震探査を実施しなかったことにつき調査の不足はなく、これを前提とした本件処分が同項に違反するものではない。

エ　以上によれば、本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断は不合理ではなく、その審査過程及び判断結果に看過し難い過誤、欠落はない。

⑷　争点⑤（本件申請が設置許可基準規則３７条２項、５１条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点７】・「事実及び理由」欄の第２の４⑺に対応）

（一審原告らの主張の要旨）

ア　設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈は、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却のための対策として、原子炉格納容器下部注水設備が、多重性又は多様性を有することのほか、「独立性」を有すること、並びに「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」を要求している。

本件各原子炉には、原子炉格納容器下部注水設備として、格納容器上部からスプレイ水を注水する格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイの設備が設置されているが、上記規則の解釈の規定によれば、原子炉下部キャビティへの注水設備として、格納容器上部からのスプレイ水のほか、これとは独立した専用の流路が確保された設備が必要であるところ、本件各原子炉はこれを設置していない。

イ　重大事故発生時において、原子炉格納容器上部からスプレイ水を注水する格納容器スプレイ水のみでは、以下に述べるような問題が発生することが考えられるから、確実に原子炉下部キャビティに注水するためには、他の原子炉施設である高浜１号炉、２号炉に設置されているような、格納容器スプレイ水とは独立した原子炉下部キャビティ専用の流路を確保する必要がある。

(ｱ) 原子炉下部キャビティ内側からの連通穴閉塞の問題

格納容器上部からスプレイ水を注水する格納容器スプレイは、スプレイ水が原子炉格納容器最下層から連通穴を通って原子炉下部キャビティに流入する構造となっている。参加人は、炉心の著しい損傷等により原子炉容器が破損し、溶融炉心や炉内構造物等が原子炉下部キャビティに大量に落下・堆積する状況を想定した際に、原子炉下部キャビティに蓄積される溶融炉心等が「平均的に」堆積されると仮定して、原子炉下部キャビティの高さを設定しているが、実際に平均的に堆積する保証はなく、連通穴側に高く堆積すれば、連通穴が閉塞し、連通穴の外側である原子炉格納容器最下層エリアから、内側である原子炉下部キャビティへの冷却水流入は阻害されることになる。参加人は、最も影響の大きい評価事故シーケンスと同様の条件下における溶融物挙動を対象とした実験として知られているとするＰＵＬｉＭＳ実験のデータから実機の溶融炉心等の拡がり挙動について考察を行ったとするが、重大事故は、実験で

は全てを予測することはできない。

(ｲ) 原子炉下部キャビティ外側からの連通穴閉塞の問題

一次冷却水は約１５７気圧・３２０℃に加圧加熱されているため、大破断ＬＯＣＡ（配管等の破損により起こる一次冷却材喪失事故のうち、破断口が大きい場合）により漏洩する場合は、高温蒸気が爆発的に噴出するという態様をとる。そうすると、配管を包む断熱材等が破壊されて相当多量の破片が飛散し、連通穴等の原子炉下部キャビティ外側からのスプレイ水の流路が閉塞するおそれがある。

一審被告は、ループ室の各階の床面にグレーチングを設置し、各ループ室最下階入り口に金網扉を設置しその下部にループ室床面と同じ網目の大きさのグレーチングを取り付けるから、これを通る異物が連結穴を閉塞することは考えにくいと主張するが、異物の量が大量であれば、グレーチング（網目）等や連通穴の閉塞が起こる可能性は否定できない。また、連通穴が全て閉塞しなくても、原子炉下部キャビティ又は原子炉格納容器最下階への途中の流路のどこかの箇所で異物等により閉塞が起これば、原子炉下部キャビティへの蓄水量が不足し、溶融炉心を十分冷却できなくなる事態となる。

ウ　以上によれば、本件各原子炉施設には、格納容器スプレイ水と独立性を有する注水設備が整備されていない。格納容器スプレイポンプと恒設代替低圧注水ポンプは、いずれも原子炉格納容器の上部からのスプレイ水への供給路であるから、これらをもって独立性がある注水設備とはいえない。また、格納容器スプレイ水のみの設備は、上記イ(ｱ)、(ｲ)の問題があることから、独立性を有する設備と「同等以上の効果を有する措置を行うための設備」と評価することもできない。

したがって、本件各原子炉は、設置許可基準規則５１条の要求を満たしていないというべきであるから、本件申請が同条に適合するとした原子力

規制委員会の判断は、看過し難い過誤、欠落があり、不合理である。

（一審被告の主張の要旨）

ア　設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈は、同条の「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」として、「原子炉格納容器下部注水設備」の設置を要求し、同設備につき「多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること」を要求しているが、「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」であれば同条の要求を満たすとしており、一律に「多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること」を要求していない。そして、同条は、設備として、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するための専用の独立した流路の確保を要求していない。

イ　参加人は、設置許可基準規則５１条等が要求する重大事故等対処設備として、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却するための格納容器スプレイポンプ、恒設代替低圧注水ポンプ等を設置するとした上で、これらの設備の主な設計方針として、恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイポンプに対して多様性及び独立性を有し、位置的分散を図る設計とすること、全交流動力電源が喪失した場合でも代替電源設備により給電が可能な設計とすること、格納容器スプレイ水は溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とすることとしている。したがって、格納容器スプレイポンプ等とは別の溶融炉心を冷却するための独立した流路を設けるものではないものの、「これらと同等以上の効果を有する措置」が講じられていると認められるから、同条の規則の解釈に基づく要求設備として欠けるところはない。

また、一審原告らが主張する連結穴の閉塞等の問題点については、以下のとおり理由がない。

(ｱ) 原子炉下部キャビティ内側からの閉塞可能性について

参加人は、本件申請に当たり、ＬＯＣＡ（冷却材喪失事故）発生時における原子炉下部キャビティ内側からの連通穴の閉塞可能性について検討した。

すなわち、参加人は、設置許可基準規則５１条が要求する原子炉格納容器破損防止対策に係る同規則３７条２項の有効性評価において、最も厳しくなる事故シナリオを選定して解析を行い、その際、原子炉下部キャビティに落下する溶融炉心等の落下物量を保守的に多く設定するなどして、合計約２００トン分が原子炉下部キャビティに堆積すると想定した上で、原子炉下部キャビティに蓄積される溶融炉心等が平均的に原子炉下部キャビティに堆積すると仮定し、原子炉下部キャビティの水平方向断面積を踏まえた堆積高さを算出した。その結果、その計算により得られた堆積高さが、原子炉下部キャビティの底面から原子炉下部キャビティ内側にある連通穴の高さまで達しないことから、原子炉下部キャビティ内側から流入経路が閉塞することはないとした。また、参加人は、上記検討に当たり、溶融物挙動を対象とした実験として知られているＰＵＬｉＭＳ実験のデータ等から実機の溶融炉心等の拡がり挙動について考察を行い、その結果を踏まえ、溶融炉心等が原子炉下部キャビティ床面全体に一様に拡がると想定したものであり、その内容は合理的である。

(ｲ) 原子炉下部キャビティ外側からの閉塞可能性について

参加人は、本件申請に当たり、以下のとおり、原子炉下部キャビティ外側からの閉塞の可能性について検討した。

ａ　プラント定期検査中に格納容器外部から持ち込まれた検査機器等のうち、同検査後も取り残された異物（テープ、ビニール製品等）については、目視等により点検・除去し、連通穴の健全性を確保する。

ｂ　重大事故等により格納容器内部から発生する異物について、ループ室内側での発生が想定される破損保温材や粒子状異物等は、ループ室

の各階の床面グレーチング（網目３０ｍｍ×１００ｍｍ）等の網目により捕捉される。また、ループ室外側での発生が予想される粒子状異物や堆積異物は、原子炉下部キャビティまでの流路が複雑かつ長いことから同キャビティまでは到達し難い上、原子炉下部キャビティへの開口部となる連通穴は原子炉格納容器最下階の床面近傍に位置しており、その穴径も１５５ｍｍであることから、ループ室外で発生する塗装等の粒子状異物及び堆積異物が連通穴を閉塞させるような大型の異物に該当するとは考えにくい。さらに、連通穴は複数設置することで多重性を持った設計としている。したがって、重大事故等により格納容器内部から発生する異物が原子炉キャビティ外側から注水口である連通穴を閉塞させるとは考えられない。

ウ　原子力規制委員会は、参加人が示した設置許可基準規則５１条及び技術的能力審査基準１．８項（５１条等）の要求事項に対応するための重大事故等対策に係る設備及び設計方針並びに同設備を用いた手順等の方針を確認して、同委員会の専門技術的な見地による検討を経て、本件各原子炉施設が５１条等に適合すると判断したものであり、このような原子力規制委員会の判断は合理的である。

⑸　争点⑥（本件申請が設置許可基準規則５５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点８】・「事実及び理由」欄の第２の４⑻に対応）

（一審原告らの主張の要旨）

ア　設置許可基準規則５５条は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損等が生じた場合を想定して、「工場等外への放射線物質の拡散を抑制するために必要な設備」を設けることを要求し、同条に係る規則の解釈は、同設備について、「（ｅ）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」を定めている。

同条は、拡散を抑制する放射性物質について限定しておらず、同条及び同条に係る上記規則の解釈の（ｅ）の定めも汚染冷却水を対象外としていないこと、同条の制定過程で実施された事前パブリックコメント手続で、福島第一原発事故の汚染水処理問題について複数の意見が出て審議されていたことに照らすと、同条は、気体のみならず、汚染冷却水を含む液体等の形態で拡散する全ての放射性物質の拡散抑制設備を要求していると解される。したがって、同条は、原子炉施設につき、放射能汚染水によって放射性物質が拡散しないよう抑制する設備の設置を求め、また、同条の想定する放射性物質の拡散抑制対策に有効性評価を要求していると解すべきである。

イ　福島第一原発事故では、事前に汚染冷却水の拡散を抑制する設備を設置していなかったことから、汚染冷却水を止める手立てが立ち遅れ、陸側遮水壁が完成したのは発災後７年半を経てからであり、汚染水問題は、東京電力と政府の試行錯誤の対策の結果、事故発生から１０年を経過しても収束させることができずに深刻化している。

福島第一原発の汚染水問題の教訓からすると、事前の汚染冷却水対策として、①原発敷地及び周辺における地質並びに地下水の詳細な調査、その結果に基づく地下水建屋内流入防止設備の整備、②汚染水保管用のタンクを設置する敷地の確保（タンクが傾斜しないなど地盤の確認等を含む。）、③予め汚染水保管用のタンクを設置するか、短期間で設置するための準備を完了しておくこと、及びポンプ、パイプ等付帯する設備を準備しておくこと、④その他、汚染水問題を想定しそれに対する準備が必要であった。

しかるに、本件各原子炉施設では、汚染冷却水対策のための設備は未整備である。さらに、本件各原子炉施設には、㋐建屋内に湧水サンプが設置されており、重大事故時に大量の汚染水を発生させ、それを海に放出する危険がある、㋑汚染水保管用タンクの設置場所がなく、福島第一原発のよ

うに発生した汚染水を貯めることができない、という不備がある。

また、本件各原子炉施設には、放射性プルーム（気体）による放射性物質拡散抑制の設備として、放水後の水が海洋に拡散する事態を抑止するためのシルトフェンスが整備されているとされるが、参加人は、福島第一原発事故での測定結果から、「シルトフェンスによる放射性物質の低減効果は２分の１程度と推察される」と報告（甲２３３、２３５）していることから、シルトフェンスの整備は、海洋への拡散を抑制する対策として不十分である。

ウ　一審被告は、設置許可基準規則５５条が汚染冷却水対策を要求していないと解される理由として、態様が事前に特定し難いことを挙げるが、原子炉施設の重大事故では、原子炉格納容器が破損しているところに大量注水が行われるから、大量の汚染冷却水が発生することが当然予想されるのであり、「事前に特定し難い」事態ではない。

一審被告は、汚染冷却水の流出は進展が遅いことも理由に挙げるが、福島第一原発事故における汚染冷却水の格納容器外流出は、発災後３日後には生じていた可能性が極めて高く、それ以降も流出が続いているから、事前の地下水等の汚染冷却水対策が必要である。

一審被告は、汚染冷却水に対しては、発災後に「中長期的な対応を見据えた技術的能力審査基準による対策」や「特定原子力施設に指定して行う対策」によって対応すると主張する。しかし、福島第一原発事故の実態をみれば、「中長期的な対応」による対策では間に合わないし、技術的能力審査基準には、汚染冷却水対策の具体的内容は示されていない。また、特定原子力施設は、法６４条に定める「応急の措置」を講じた後の措置であり、福島第一原発事故の例に照らせば、冷温停止状態に落ち着かせる応急措置だけで９か月を要したのであるから、やはりその対策によっては到底間に合わない。

エ　以上によれば、本件各原子炉施設は、設置許可基準規則５５条の要求を満たしていないから、本件申請が同条に適合するとした原子力規制委員会の判断には、看過し難い過誤、欠落があり、不合理である。

（一審被告の主張の要旨）

ア　設置許可基準規則５５条が要求する「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」とは、重大事故が発生した場合の放射性物質の拡散形態を踏まえ、その抑制のためあらかじめ設置しておくことが必要な設備をいう。原子炉格納容器が破損等に至り、工場等外へ放射性物質が拡散する場合の放射性物質の拡散形態の一つとして、原子炉格納容器の破損部等から放出された放射性物質が放射性プルーム（放射性物質を含む空気の一団）を形成して、工場等外に移動し、短時間のうちに多量の放射性物質が広範囲に拡散することが想定される。このような拡散形態に対しては、特に短時間での対処が必要である一方、あらかじめ放水設備を設置し、これを用いて速やかに放水することで工場等外への拡散を抑制することができる。また、この時、放水により水滴と共に落下した放射性物質を含む放水後の水が海洋に拡散する事態が考えられるが、あらかじめ海洋への拡散を抑制するシルトフェンス等の設備を整備することにより、工場等外への拡散を抑制できる。

同条は、炉心損傷防止対策や原子炉格納容器破損防止対策を講じてもなお炉心の著しい損傷や原子炉格納容器の破損等が生じた場合を想定して、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あらかじめ設置しておくことを要求するものであるところ、同条が要求する「工場等外への放射線物質の拡散を抑制するために必要な設備」とは、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損といった重大事故に至った場合に、原子炉格納容器外に形成されることが想定される放射性プルームに対処するために原子炉建屋に放水し、水滴と共に放射性プルームに含まれる微粒子状

の放射性物質を落下させる設備（放水砲等）、及び放水後の水が海洋に拡散することを抑制する設備（シルトフェンス等）を意味し、同条及び同条に係る規則の解釈はそれらの整備を求めるものと解される。かかる同条の要求事項は、関係分野の学識経験者らの専門技術的知見に基づく意見等の集約によって得られた現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものである。

イ　福島第一原発事故においては、同事故後に２号機の取水口付近において汚染冷却水が海洋に流出したことが確認されているが、以下の理由により、設置許可基準規則５５条はこのような汚染冷却水の流出対策は要求していないと解される。

すなわち、同規則の重大事故等対策の要求では、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を防止するといった対策が求められており、かかる要求を満たさない申請に対しては許可がされないことになっている。同条が要求する設備が機能する場面は、福島第一原発事故を踏まえた複数の炉心損傷防止対策や原子炉格納容器破損防止対策等が存在するにもかかわらず、想定し難い事情によりこれらの対策が有効に機能せず原子炉格納容器が破損するなどして、大気中に放射性物質が放出されるような場合である。このような発生に至る可能性が極めて小さく、態様も事前に特定し難い事態まであえて想定し、これに対してあらゆる対処設備を設計段階で要求することは規制要求として合理的ではない。加えて、汚染冷却水の流出等への対策を規制上いかに要求すべきかについては、現に発生した事象である汚染冷却水の流出過程等を考慮した上で検討する必要がある。福島第一原発事故では、最初に汚染冷却水が海洋に流出したことが確認されたのは、事故発生から約３週間も経過した後の時点であり、仮にこのような汚染冷却水の工場等外への流出が発生したとしても、事象の形態が個別の原子炉施設ごとに様々であり、進展の速度も気体の拡散に比べ遅いことを考えると、汚染冷却水の流出等の対策につ

いては、あらかじめ設備による対応を要求するのではなく、ソフト面での対応を要求することが合理的である。むしろ、福島第一原発事故で生じたような汚染冷却水の流出への対策は、重大事故等の中長期的な対応も見据えた技術的能力審査基準による対策や、当該施設の状況に応じた適切な方法による管理が特に必要と認めるときに、特定原子力施設に指定して行う対策によって対応することが予定されている。

これらの考え方は、学識経験者が参加する原子炉施設等基準検討チームにおいて設置許可基準規則及び規則の解釈を検討・制定する過程でも、下記ウ記載の設置許可基準規則５５条につき有効性評価を求めないとする考え方と併せて示されており、合理性が認められる。

ウ　また、上記のとおり、設置許可基準規則上、炉心損傷防止対策及び原子炉格納容器破損防止対策が講じられているため（同規則３７条）、重大事故発生時に原子炉格納容器が破損し、工場等外への放射性物質の異常な水準の放出にまで拡大する可能性は極めて低い上、原子炉格納容器が破損するような段階にまで事故が進展した場合には、原子炉格納容器等の破損状況や、放出される放射性物質の核種、化学形態、量及び放出経路など、事故の態様に係る不確かさが非常に大きくなることから、最新の技術的知見に基づいても、あらかじめ全ての事象を想定することは実質的に不可能であり、事故の態様を事前に特定して、対策の成功基準を設定することは困難である。したがって、同規則３７条が、重大事故等対策が重大事故等発生時に有効に機能することについての評価（有効性評価）を求めているのとは異なり、同規則５５条は、同条が要求する放射性物質の拡散抑制対策について、その有効性評価（例えば、放出される放射性物質の拡散抑制の定量的な評価）までは求めていないと解される。

エ　参加人は、設置許可基準規則５５条の規制要求に対応するため、①大容量ポンプ（放水用）、放水砲、送水車及びスプレイヘッダ等を重大事故等対処

設備として新たに整備するとともに、放水による海洋への放射性物質の拡散抑制のために、シルトフェンスを重大事故等対処設備として新たに整備するとした上で、②技術的能力審査基準１．１２項に係る要求事項として、これらの設備に係る主な設計方針及び同設備を用いた手順等の方針を定めることとした。

そして、原子力規制委員会は、適合性審査において、参加人の上記申請が、同規則５５条及び同審査基準１．１２項（５５条等）が要求する重大事故等によっ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及び手順等に対応していること等を確認した上で、本件各原子炉施設が５５条等に適合していると判断しており、その判断には合理性が認められる。

第３　本案前の争点・争点①（原告適格の有無（原判決の【争点１】に対応））についての当裁判所の判断

本案前の争点（争点①）について、当裁判所は、原審と同様に、一審原告ら（ただし、前記前提事実⑹記載の死亡した者らを除く。）のうち、沖縄県、埼玉県、和歌山県及び大阪府阪南市に居住する控訴人一審原告ら６名については、原告適格が認められないが、その余の一審原告らについては原告適格が認められると判断する。その理由は、次のとおりである。

１　認定事実

後掲各証拠及び弁論の全趣旨により、当裁判所が原告適格に関して認定した事実は、次のとおりである。

⑴　本件各原子炉の種類、構造、規模等

本件各原子炉は加圧水型原子炉（ＰＷＲ）２基であり、その定格出力は各１１８万ｋＷである。なお、福島第一原発事故当時、本件発電所にはほかに２基の原子炉（１号機及び２号機（各定格出力１１７．５万ｋＷ））があったが、いずれも平成３０年３月１日に運転を終了している。（前提事実⑶）

⑵　放射性物質による健康影響の防護に関する知見

ア　放射線物質から放射線を受ける放射線被ばくは、生体に健康影響を含めた様々な生物学的影響を生じさせることが知られている。この被ばくによる生物学的影響の大きさを線量で計量する単位がシーベルトである。

放射線による人体への影響は、影響が生ずるメカニズムの違いにより「確定的影響」と「確率的影響」に分けられる。確定的影響とは、「もし線量が十分に大きければ、組織の機能を損なうのに十分な細胞喪失を引き起こす」といった放射線による細胞致死の結果から生ずる健康影響をいい、しきい線量（これ以下なら影響が生じず、これ以上なら影響が生ずるとされる線量）が確認されている。確率的影響とは、放射線被ばくによって引き起こされた細胞の修飾の結果として起こるかもしれない健康影響をいい、しきい線量はないと仮定されている。（以上につき、甲３５、乙３２、３４、乙２１８～２２０、弁論の全趣旨）

イ　国際放射線防護委員会（ＩＣＲＰ）による勧告

(ｱ)　ＩＣＲＰは、放射線から人や環境を守る仕組みを専門家の立場で勧告する国際的な学術組織である。ＩＣＲＰは、平成１９年（２００７年）の勧告（ＩＣＲＰ２００７勧告）において、人の被ばく状況を①緊急時被ばく状況、②計画被ばく状況及び③現存被ばく状況の３つの状況に分けて、公衆を防護するための線量限度又は線量の参考レベルを勧告している。上記①の緊急時被ばく状況とは、事故や核テロ等により大量の放射性物質が環境に放出されるような非常事態が起こった状況をいい、上記②の計画被ばく状況とは、計画的に管理できる平常時をいい、上記③の現存被ばく状況とは、事故後の回復や復旧の時期等、管理に関する決定をしなければいけない時点で既に存在する被ばく状況をいう。

ＩＣＲＰ２００７勧告は、上記②の計画被ばく状況にのみ線量限度を適用することとし、職業被ばくの線量限度を５年間の平均が２０ミリシーベルト／年、かつ、１年につき５０ミリシーベルト、公衆被ばくの線

量限度を１年間につき１ミリシーベルトとしている。

他方、同勧告は、上記①の緊急時被ばく状況において公衆を防護するための参考レベル（それを上回る被ばくの発生を許す計画の策定は不適切であると判断される線量又はリスクのレベル）として、１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトから１００ミリシーベルトという数値を提示している。また、上記③の現存被ばく状況の参考レベルは、予測線量１ミリシーベルトから２０ミリシーベルトの範囲に通常設定すべきであるとする。

(ｲ) ＩＣＲＰ２００７勧告は、急性的に又は年間を通じて受ける実効線量が１００ミリシーベルトを超過すると、確定的影響とがんの有意なリスクの可能性が高くなるとするが、約１００ミリシーベルトを下回る線量においても、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射性起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生ずるであろうという仮定（この線量反応モデルを「ＬＮＴモデル」という。）が科学的にもっともらしいという見解を支持して、これに引き続き根拠を置くこととし、前記(ｱ)もこの仮定に基づくものである。そして、同勧告は、ＬＮＴモデルが実用的な放射線防護体系において引き続き科学的にも説得力がある要素である一方、このモデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにないということも強調しておくとして、低線量における健康影響は不確実であるため、公衆の健康を計画する目的には、非常に長期間にわたり多数の人々が受けたごく小さい線量に関連するかもしれないがん又は遺伝性疾患について仮想的な症例数を計算することは適切ではないと判断している。

また、ＩＣＲＰ２００７勧告が、計画被ばく状況における公衆被ばくの線量限度を１ミリシーベルト／年と定めたのは、放射線や放射性物質を扱う場所を計画的に管理できる平常時には、身体的障害を起こす可能

性のある被ばくがないようにした上で、将来起こるかもしれないがんのリスクの増加もできるだけ低く抑えるように防護の対策を行うとの考え方のもと定められたものと理解されている。同数値は、ＩＣＲＰ１９９０年勧告でも同様に定められていたところ、同勧告は、非常に変動しやすいラドンによる被ばくを除いた自然放射線源からの年実効線量が約１ミリシーベルトであり、海抜の高い場所等では少なくともこの２倍であることを考慮して同数値を定めたとしている。

（以上につき、甲３５、乙３２～３４、２１８～２２２、弁論の全趣旨）

ウ　福島第一原発事故後のＩＣＲＰ声明

ＩＣＲＰは、福島第一原発事故直後の平成２３年３月２１日、同事故について声明を発出し、①緊急時及び現存被ばく状況（事故による汚染で既に放射線源が存在している状況）の放射線に対する防護が十分に保障されるために、最適化と参考レベルをこれまでの勧告から変更せずに用いること、②緊急時に公衆の防護のために、国の機関が最も高い計画的な被ばく線量として２０～１００ミリシーベルトの範囲で参考レベルを設定すること（ＩＣＲＰ２００７勧告）を、そのまま変更せずに用いることなどを勧告した（乙２２４）。

エ　原子力安全委員会が示した基本的な考え方

原子力安全委員会は、福島第一原発事故後の平成２３年７月１９日、「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について」を示し、この中で、ＩＣＲＰ２００７勧告の考え方に基づいて、福島第一原発事故の発生後１年間の放射性物質の積算線量が２０ミリシーベルトを超える可能性がある半径２０㎞以遠の地域が計画的避難区域に設定された旨を説明した。また、原子力安全委員会は、この中で、我が国においては長期にわたる防護措置のための指標がなかったところ、計画的避難

区域の設定等に係る助言において、ＩＣＲＰ２００７において緊急時被ばく状況に適用することとされている参考レベルの２０～１００シーベルト（急性又は年間）の下限である２０ミリシーベル／年を適用することが適切であるとの判断を示した。（以上につき、甲３２）

⑶　原子力災害に対する対策が重点的に実施される区域

ア　防災基本計画及び地域防災計画

我が国の災害対策の基本について定める災害対策基本法は、防災に関する組織として、内閣府に中央防災会議を、都道府県に都道府県防災会議を、それぞれ置き、中央防災会議において防災基本計画を、都道府県防災会議において都道府県地域防災計画を、それぞれ作成するものとする（同法２条８号、同条１０号、１１条１項、同条２項１号、１４条１項、同条２項１号）。上記各防災計画は、災害及び災害の防止に関する科学的研究の成果並びに発生した災害の状況及びこれに対して行われた災害応急対策の効果を勘案して毎年検討を加え、必要があると認めるときはこれを修正するものとされる（同法３４条１項、４０条１項）。

我が国では、上記災害対策基本法のほか、原子力災害の特殊性にかんがみ、原子力災害に対する対策の強化を図り、もって原子力災害から国民の生命、身体及び財産を保護する目的で、原子力災害対策特別措置法が定められている。同法は、原子力規制委員会が、上記災害対策基本法に規定する防災基本計画に適合して、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の円滑な実施を確保するための指針（以下「原子力災害対策指針」という。）を定め、同指針において、「原子力災害対策を重点的に実施すべき区域」（以下「原子力災害対策重点区域」という。）の設定に関する事項を定めるものとしている（同法６条の２第１項、同条２項３号）。

イ　福島第一原発事故を受けた中央防災計画の修正

中央防災会議は、平成２４年９月、福島第一原発事故を踏まえ、災害対策基本法３４条等に基づき防災基本計画を修正した。修正後の防災基本計画では、地域防災計画原子力災害対策編を策定すべき地域については、上記の原子力規制委員会が定める原子力災害対策指針で示された原子力災害対策重点区域を目安として、その自然的、社会的周辺状況等を勘案し、これを策定すべきものとされた。（以上につき、乙２８、２９）

ウ　原子力災害対策指針に定める原子力災害対策重点区域

原子力規制委員会は、平成２４年１０月３１日付けで原子力災害対策指針を策定し、同指針において、次の①及び②の原子力災害対策重点区域を定めた。

①　予防的防護措置を準備する区域（ＰＡＺ）

急速に進展する事故においても放射線被ばくによる確定的影響等を回避するため、即時避難を実施する等、放射性物質の環境への放出前の段階から予防的に防護措置を準備する区域

②　緊急時防護措置を準備する区域（ＵＰＺ）

確率的影響のリスクを最小限に抑えるため、緊急時防護措置を準備する区域

原子力規制委員会は、同指針において、上記①及び②の各区域の設定に当たっては、原子力施設の種類に応じた当該施設からの距離をその目安として用いることとし、その距離の目安として、国際基準や福島第一原発事故の教訓等を踏まえ、上記①について「原子力施設から概ね半径５㎞」、上記②について「原子力施設から概ね３０㎞」をそれぞれ目安とすると定めている。ただし、上記②の距離については、主として参照する事故の規模等を踏まえ、迅速で実効的な防護措置を講ずることができるよう検討した上で、継続的に改善していく必要があるとされている。また、同指針は、前記②の区域外においても、プルーム通過時には放射性ヨウ素の吸入によ

る甲状腺被ばく等の影響もあることが想定されるため、原子力施設から３０㎞の範囲外であっても、その周辺を中心に防護措置が必要となる場合があるとしている（プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域）。

（以上につき、乙２８、２９、弁論の全趣旨）

⑷　原子炉事故の際の放射性物質の拡散予測

ア　本件シミュレーションの概要

(ｱ)　原子力規制庁は、平成２４年１２月、国内の各原子力発電所について、原子炉事故の際の放射性物質の拡散状況を予測するシミュレーションを行い、その試算結果を公表した（本件シミュレーション）。本件シミュレーションは、前記⑶の防災基本計画に基づいて道府県が地域防災計画を見直し、前記①（ＰＡＺ・予防的防護措置を準備する区域）と②（ＵＰＺ・緊急時防護措置を準備する区域）の区域を設定するに際し、専門技術的な観点からの技術的支援を行うことを目的として行われ、公表されたものである。

(ｲ)　本件シミュレーションは、初期条件として、㋐事故時に放出される放射性物質の量及び㋑当該量の放出が継続される時間（放出継続時間）について、福島第一原発事故に準拠した仮定を置き、上記㋐につき、福島第一原発の１～３号機の３基分の総放出量を基に、その合計出力に対する各発電所の合計出力の比に応じた放射性物質量が一度に放出したと仮定し、㋑の放出継続時間につき、福島第一原発事故で放出量が最も多かった２号機の放出継続時間である１０時間と仮定する。

そして、１年８７６０時間（２４時間×３６５日）の気象データ（大気安定度、風向、風速、降雨量）から、上記放射性物質が拡散する方位、距離を計算し、事故後７日間の実効線量の積算値を試算する。試算結果は、拡散距離が最も遠隔となる方位において、外部・内部の被ばく経路

の合計で実効線量が１００ミリシーベルト（ＩＣＲＰ２００７年勧告が確定的影響を考慮して勧告した年間値）に達する確率が９７％に達する地点の距離で示されている。年間の気象状態の考慮の仕方は、年間１時間ごとの８７６０の気象データを全て用いて、８７６０ケースの大気拡散・被ばく解析を行い、方位別、距離別の線量を評価するというものであり、線量の９７％値とは、８７６０ケースの解析によって得られた方位別、距離別の線量を降順に並び替え、累積出現確率が９７％となる線量を指す（この手法は、原子力安全委員会発出の「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和５７年１月２８日）が重大事故対策の基準値として採用するものである。）。なお、同累積出現確率が１００％となる線量を「線量のすそ値」という。そのため、９７％値は、年間の気象を考慮すると、着目する方位の当該距離より外側に１００ミリシーベルト（最初の７日間）が出現する可能性が３％あるという意味であり、１００％値はその可能性がないという意味である。

なお、本件シミュレーションの公表に当たっては、以上のとおり、放出量や放出時間について仮定が置かれていることや、地形情報を考慮しておらず、気象条件についても放出地点におけるある一方向に継続的に拡散すると仮定（設定した一方向にのみ風が吹き続け、放射性物質はその方向にのみ拡散し続けるとするもの）していること、１年分の気象データに基づいているため、全ての気象条件をカバーできるものではないことなどから、精度や信頼性に限界があることを踏まえて、あくまで目安として参考すべきデータであることに留意が必要である旨の注意喚起がされている。

(ｳ) 本件発電所については、㋐の放射性物質量について、福島第一原発の１～３号機と本件発電所の当時稼働していた４機の原子炉との出力比である２．３２を乗じた量の仮定を置いて試算されている（現在、本件発

電所の１号機及び２号機は、運転を終了している。前記認定事実⑴）。（以上につき、甲２６、２９、３０、乙２８、弁論の全趣旨）。

イ　本件シミュレーションに示された本件発電所に係る拡散状況

本件シミュレーションは、本件発電所について、事故後７日間の実効線量の積算値が１００ミリシーベルトに達する拡散距離は、南方が最も長く、９７％値で１００ミリシーベルトに達する地点は南方３２．５㎞であるとした。また、６３．５㎞（線量のすそ値）以南において上記積算値が１００ミリシーベルトを上回る地点はないとした（甲２６、２９）。

ウ　一審原告らによる本件シミュレーションの再計算

一審原告らは、本件シミュレーションに基づいて、事故後７日間の実効線量が２０ミリシーベルト（ＩＣＲＰ２００７年勧告が確率的影響を考慮して勧告した年間値）に達する地点について、１００％値による再計算を実施した。この再計算によると、拡散距離が長いとされた本件発電所の南方では、事故後７日間の地表空気中濃度の積算値が５０ミリシーベルトを上回ることがないのは約１２０㎞より外側であり、２０ミリシーベルトを上回ることがないのは約２７０㎞より外側とされた。なお、上記再計算の数値は、本件発電所の１～４号機の稼働を前提とした数値である。（甲２８の２、２９、３０、４０、１９４の２、２７８、２７９）

⑸　一審原告らの居住する地域と本件各原子炉との距離関係（甲３３、３４の１・２、１９４の１・２、２７８、２７９、２８４、弁論の全趣旨）

ア　被控訴人一審原告ら（ただし、別紙１－②死亡者目録番号１ないし５を除く。以下、この第３（争点①）において、特に断らない限り同じ。）

被控訴人一審原告らは、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県及び奈良県内のいずれも本件各原子炉から約１２０㎞の範囲内の地域に居住している。

イ　控訴人一審原告ら（ただし、別紙１－②死亡者目録番号６を除く。以下、

この第３（争点①）において、特に断らない限り同じ。）

控訴人一審原告Ｘ１２５は大阪府阪南市内、同Ｘ６０、同Ｘ１０５及び同Ｘ１２３は和歌山県内の本件各原子炉から約１４０～２００㎞の範囲内の地域に居住している。

また、控訴人一審原告Ｘ５１は本件各原子炉から３００㎞以上離れた埼玉県に、同Ｘ７２は、本件各原子炉から１２００㎞以上離れた沖縄県にそれぞれ居住している。

２　検討

⑴　判断枠組み

行訴法９条は取消訴訟の原告適格について規定するところ、同条１項にいう当該処分の取消しを求めるにつき「法律上の利益を有する者」とは、当該処分により自己の権利若しくは法律上保護された利益を侵害され又は必然的に侵害されるおそれのある者をいい、当該処分を定めた行政法規が、不特定多数者の具体的利益をもっぱら一般的公益の中に吸収解消させるにとどめず、それが帰属する個々人の個別的利益としてもこれを保護すべきものとする趣旨を含むと解される場合には、かかる利益も上記にいう法律上保護された利益に当たり、当該処分によりこれを侵害され又は必然的に侵害されるおそれのある者は、当該処分の取消訴訟における原告適格を有するものというべきである（最高裁昭和４９年（行ツ）第９９号同５３年３月１４日第三小法廷判決・民集３２巻２号２１１頁、最高裁昭和５２年（行ツ）第５６号同５７年９月９日第一小法廷判決・民集３６巻９号１６７９頁、最高裁昭和５７年（行ツ）第４６号平成元年２月１７日第二小法廷判決・民集４３巻２号５６頁参照）。

そして、当該行政法規が、不特定多数者の具体的利益をそれが帰属する個々人の個別的利益としても保護すべきものとする趣旨を含むか否かは、当該行政法規の趣旨及び目的並びに当該行政法規が当該処分を通して保護しよ

うとしている利益の内容及び性質等を考慮して判断すべきであり、当該処分が当該行政法規に違反してされた場合に害されることとなる利益の内容及び性質並びにこれが害される態様及び程度をも勘案すべきである（行訴法９条２項）。

そこで、法４３条の３の６第１項３号及び４号が設けられた趣旨、同各号が考慮している被害の性質等について検討すると、同各号は、単に公衆の生命、身体の安全、環境上の利益を一般的公益として保護しようとするにとどまらず、原子炉施設周辺に居住し、原子炉事故等がもたらす災害により直接的かつ重大な被害を受けることが想定される範囲の住民の生命、身体の安全等を個々人の個別的利益としても保護すべきものとする趣旨を含むと解するのが相当であり、また、当該住民の居住する地域が、上記の原子炉事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域であるか否かについては、当該原子炉の種類、構造、規模等の当該原子炉に関する具体的な諸条件を考慮に入れた上で、当該住民の居住する地域と原子炉の位置との距離関係を中心として、社会通念に照らし、合理的に判断すべきものと解される（最高裁平成元年（行ツ）第１３０号同４年９月２２日第三小法廷判決・民集４６巻６号５７１頁）。

⑵　判断

ア　本件シミュレーションについて

一審原告らは、いずれも、本件処分に一審原告ら主張の違法事由があるために、本件各原子炉に事故等が生じて放射性物質が拡散することにより、生命、身体の安全について、直接的かつ重大な被害を受けるおそれがあり、一審原告ら全員が原告適格を有すると主張する。

原告適格の検討に当たっては、本件各原子炉等に事故等が生じたときの放射性物質の拡散状況を検討する必要がある。この点については、原子力規制庁が作成した本件シミュレーションが存在するところ、本件シミュレ

ーションは、道府県の策定する地域防災計画に原子力災害対策重点区域を設定するに当たり、専門機関である原子力規制庁が専門技術的観点から技術的支援を行うことを目的として公表したものであることからすれば、前記のとおり多くの仮定を置いて試算されたもので、その精度等に限界があることを勘案しても、現時点で利用可能な知見を集積して得られた有用な資料であるというべきであり、本件シミュレーションに示された拡散状況には、相応の信頼性が認められるというべきである。

したがって、放射性物質の拡散状況については、本件シミュレーションの結果を基礎として検討するのが相当である。

イ　放射線被ばくによる健康への影響について

前記認定事実⑵によれば、ＩＣＲＰ２００７勧告は、約１００ミリシーベルトを下回る線量においても、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射性起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生ずるであろうというＬＮＴモデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにはないとしつつも、同モデルが実用的な放射線防護体系において引き続き科学的にも説得力がある要素であるとして、同仮説に引き続き根拠を置くこととした上で、同仮説に基づき、①緊急時被ばく状況において公衆を防護するための参考レベルとして、１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトから１００ミリシーベルトという数値を提示し、②計画被ばく状況における職業被ばくの線量限度を５年間の平均が２０ミリシーベルト／年、かつ、１年につき５０ミリシーベルトという数値を提示し、③現存被ばく状況の参考レベルは、予測線量１ミリシーベルトから２０ミリシーベルトの範囲に通常設定すべきであるとする。これらのことを踏まえると、１年間の実効線量が２０ミリシーベルトを超える場合には確率的影響が生ずる可能性が高まるということがいえる。

そして、前記認定事実⑵エのとおり、原子力安全委員会が、福島第一原

発事故後の平成２３年７月１９日に示した「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について」において、ＩＣＲＰ２００７勧告の考え方に基づいて、福島第一原発事故の発生後１年間の放射性物質の積算線量が２０ミリシーベルトを超える可能性がある半径２０㎞以遠の地域が計画的避難区域に設定されたと説明していることからすると、上記ＩＣＲＰ２００７勧告は、我が国の原子炉事故の際の放射性防護の指標としても用いられていることが認められ、また、上記の計画的避難区域の設定が不合理であったことをうかがわせるに足りる証拠は見当たらない。

ウ　検討

前記イによれば、原子炉事故等により１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域は、本件各原子炉の設置変更許可の際に行われる法４３条の３の６第１項３号所定の技術的能力の有無及び同項４号所定の安全性に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る原子炉事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に当たるというべきである。

そこで本件について検討するに、前記認定事実⑷ウの本件シミュレーションを基にした一審原告らによる放射性物質の拡散距離の計算が、本件各原子炉の約２倍の出力を前提として、７日間の実効線量の積算値を試算したものであることを踏まえると、被控訴人一審原告らは、いずれも本件各原子炉から約１２０㎞の範囲内の地域に居住しており、本件シミュレーションの設定条件下において、事故後７日間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達する可能性のある地域に居住しているといえる。このことに加え、本件シミュレーションの設定条件や本件シミュレーションの対象期間以降の期間に生ずる被ばくの可能性も考慮すると、被控訴人一審原告らは、本件各原子炉における原子炉事故等により１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域に居

住する者というべきである。したがって、被控訴人一審原告らは、いずれも本件処分の取消しを求める本訴請求において行訴法９条１項所定の「法律上の利益を有する者」に該当すると認めるのが相当である。

他方、控訴人一審原告ら６名の居住地域は、いずれも、本件各原子炉から約１４０㎞から１２００㎞超の遠隔地に所在しており、本件シミュレーションに基づく一審原告らの拡散距離の計算結果によっても、事故後７日間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達する可能性のある地域と認めるに足らず、他に１年間の同積算値が２０ミリシーベルトに達する可能性のある地域に当たると認めるに足りる証拠もない。そうすると、控訴人一審原告ら６名については、本件各原子炉における原子炉事故等により１年間の実効線量の積算値が２０ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域に居住する者とは認めるに足りず、本件各原子炉の設置変更許可の際に行われる審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等がもたらす災害により直接的かつ重大な被害を受けることが想定される地域内に居住していると認めるには足りないから、上記「法律上の利益を有する者」に該当せず、本件訴えにつき原告適格を有する者ということはできない。

３　当事者の主張に対する判断

⑴　一審原告らの主張に対する判断

ア　一審原告らは、ＩＣＲＰ２００７勧告が計画被ばく状況における公衆被ばくに関する線量限度を１ミリシーベルト／年と定めていることから、本件各原子炉の原子炉事故等により１年につき実効線量１ミリシーベルト以上の放射線物質が拡散する範囲の住民は、本件処分の取消しを求める訴えにつき原告適格を有するものというべきであると主張する。

しかし、一審原告らの指摘する上記数値は、放射線や放射性物質を扱う場所を計画的に管理できる平常時には、身体的障害を起こす可能性のある

被ばくがないようにした上で、将来起こるかもしれないがんのリスクの増加もできるだけ低く抑えるように防護の対策を行うとの方針のもと、一般公衆の線量限度が年間１ミリシーベルト以下になるように定められたものであり、原子炉事故等の緊急被ばく状況における一般公衆防護のための基準ではない。加えて、前記認定事実⑵イ(ｲ)のとおり、同数値は、不必要な放射線への被ばくを避けるために、自然放射線源（ラドンによる被ばくを除く。）からの年実効線量が約１ミリシーベルトであり、海抜の高い場所等では少なくともこの２倍であることを考慮して定められたものと理解されることも考慮すると、法がこのような限度を上回る被ばくを受けない利益を個別に保護しているとは解されない。

よって、一審原告らの上記主張は採用することができない。

イ　また、一審原告らは、仮に実効線量の積算値２０ミリシーベルト／年に原告適格の基準を置くとしても、本件シミュレーションは事故後７日間の実効線量の積算値を試算するにとどまるものであり、事故後７日以降も継続すると考えられる内部被ばくや地上に沈降した放射能からの外部被ばく等も考慮すると、年間では、上記原告適格を認めた居住地域よりも相当以遠まで２０ミリシーベルト／年の実効線量の被ばくが発生すると考えられる旨主張する。

しかし、前記判断は、本件シミュレーションの性質等を踏まえて、一審原告らの指摘する点も考慮した上でのものであり、一審原告らの上記主張は採用することができない。

すなわち、そもそも、原告適格の有無は、前記２⑴で説示したとおり、当該住民の居住する地域と原子炉の位置との距離関係を中心として、社会通念に照らし、合理的に判断すべきものであるところ、原子炉事故の発生という事象による被害を想定する性質上、予測や仮定を踏まえたある程度概括的な判断になることは許容されるものと解される。

そして、本件シミュレーションは、前記のとおり、福島第一原発事故に準拠した仮定を置くものであるが、福島第一原発の１～３号機の３基分の総放出量を基に、その合計出力に対する各発電所の合計出力（当時の本件発電所の合計出力は、現在の約２倍である。）の比に応じた放射性物質量が一度に放出されたと仮定し、放出継続時間については、福島第一原発事故で放出量が最も多かった２号機の放出継続時間である１０時間と仮定して試算したものであるから、放出量や放出継続時間について、実際の福島第一原発事故の場合よりも安全側に立った仮定を置いたものといえる上、地形情報を考慮せず、気象条件についても放出地点におけるある一方向に継続的に拡散すると仮定しており、拡散条件についても相当程度安全側に仮定を置いて試算したものであることが認められる。一審原告らの指摘する８日目以降の内部被ばく等による被ばく量の増加は考えられるものの、控訴人一審原告らにつき、本件シミュレーション等について安全側に仮定を置いた上での積算値を上回る被ばくを被り、その積算値が２０ミリシーベルト／年に達すると想定されることを裏付けるに足る的確な証拠は見当たらない。したがって、一審原告らの指摘する点は、上記認定を左右する事情とはいえない。

ウ　一審原告らは、福島第一原発事故における放射性物質の放出量はチェルノブイリ原発事故よりも相当少なく、その意味で控えめな数値となっていると考えられることを考慮すると、より広範に原告適格が認められるべきである旨も主張するが、上記主張は、より広範な放射性物質の可能性を指摘するに止まり、具体的な拡散状況につき主張するものではなく、また、その主張を裏付ける的確な証拠もないから、採用することができない。

なお、一審原告らは、チェルノブイリ原発事故の場合は、同事故後、年間被ばく量が１ミリシーベルト以上で移住権利ゾーンとされ、福島第一原発事故後に、当時原子力委員会委員長であった近藤駿介氏がチェルノブイ

リ事故の避難区域を参照して、福島第一原発事故の進展次第では最大２５０㎞を避難区域として想定し得る旨を報告していたことも根拠に挙げるが、これらの事実によって、我が国において法が個別的利益として保護の対象としている原子炉事故等により直接的かつ重大な被害を受けることが想定される地域であることが直ちに裏付けられるものではないこと、また、その点を措いても、前記判断のとおり、１年につき実効線量１ミリシーベルトの限度を上回る被ばくを受けない利益は、法がこれを個別に保護しているとは解されないから、一審原告らの主張は採用することができない。

⑵　一審被告の主張に対する判断

ア　一審被告は、ＩＣＲＰ２００７勧告におけるＬＮＴモデルの採用は、同モデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにないが、科学的にもっともらしいという限度で、公衆衛生上の安全サイドに立った判断として採用しているにすぎないこと、特に、発がん等の健康影響が確率的に生ずると考えられる確率的影響については、１００ミリシーベルト以下のいわゆる低線量被ばくによる健康影響は、他の要因による健康影響によって隠れてしまうほどに小さいとされ、かかる低線量被ばくによるリスク増加を肯定すべき確たる科学的知見は存在しないことから、ＩＣＲＰ２００７勧告を根拠として実効線量の積算値２０ミリシーベルト／年の数値を、原告適格を肯定する指標として用いることは相当ではない旨主張する。

しかし、原告適格の判断において検討されるのは、原子炉事故等により生命、身体の安全等に直接的かつ重大な被害を確実に受けるか否かではなく、そのような被害を受けることが想定されるか否かである。そして、前記認定事実⑵イないしエ、⑶のとおり、ＩＣＲＰ２００７勧告が、一審被告の挙げる上記事情を指摘しつつも、ＬＮＴモデルが実用的な放射線防護体系において科学的にも説得力がある要素であるとしてこれを支持してい

ること、福島第一原発事故後に、原子力安全委員会が、ＩＣＲＰ２００７勧告の考え方に基づき、１年間の放射性物質の積算線量が２０ミリシーベルトを超える可能性がある半径２０キロメートル以遠の地域を計画的避難区域に設定し、計画的避難区域の設定等に係る助言において２０ミリシーベルト／年を適用することが適切であるとの判断を示したこと（上記の計画的避難区域の設定が不合理であったことはうかがわれない。）、また、その後、原子力規制委員会が策定した原子力災害対策指針においても、原子力災害対策重点区域として、放射線被ばくによる確定的影響等を回避するための予防的防護措置を準備する区域（ＰＡＺ）のみならず、確率的影響のリスクを最小限に抑えるための緊急時防護措置を準備する区域（ＵＰＺ）を設定することを定めており、我が国における原子力災害等に対する放射線防護対策としても、確率的影響のリスクを抑えるための対策を講じることが要求されていることにかんがみれば、前記認定のとおり１年間の実効線量が２０ミリシーベルトを超える場合には確率的影響が生ずる可能性が高まるおそれがあるとして、これを指標として原告適格の有無を判断することは相当であると解される。

イ　また、一審被告は、本件シミュレーションは、原子力規制庁において、都道府県防災会議が地域防災計画を見直す際に、放射線被ばくの健康影響を回避するなどの観点から適切な上記予防的防護措置を準備する区域（ＰＡＺ）及び緊急時防護措置を準備する区域（ＵＰＺ）を設定できるよう、専門技術的な観点からの支援を行う目的で作成されたものであること、本件発電所の総出力以外に当該原子炉に関する具体的な諸条件を考慮に入れたものではなく、気象条件等、様々な仮定を置いて実施されたものであるから、その精度や信頼性には自ずと限界があること、加えて、本件シミュレーションが採用した解析システムでは、原子力発電所から１５マイル（約２４．１㎞）ないし２０マイル（約３２．２㎞）を超える範囲におい

ては、不確実さが拡大すると理解されていることに照らせば、本件シミュレーションは、放射線被ばくにより生命、身体等に直接的かつ重大な被害を受けるか否かを見極めるための適切な資料とはいえない旨主張する。

しかし、前記説示のとおり、原告適格の判断において検討されるのは、原子炉事故等により生命、身体の安全等に直接的かつ重大な被害を受けるか否かではなく、そのような被害を受けることが想定されるか否かであるところ、前記⑵アに説示したとおり、本件シミュレーションには相応の信頼性が認められ、上記想定の有無を判断するに当たり有用な資料といえる。そして、前記認定のとおり、一審被告が指摘する本件シミュレーションの内包する不確実性等をも踏まえた上で、社会通念上、被控訴人一審原告らにつき原告適格を認めるのが相当であると判断したものである。

したがって、一審被告の主張は採用することができない。

4　結論（小括）

以上によれば、控訴人一審原告らについては原告適格が認められないが、被控訴人一審原告らについては、原告適格が認められる。

第４　本案についての当裁判所の判断（争点②～⑥）

1　判断枠組み

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を受けなければならず（法４３条の３の５第１項）、原子力規制委員会は、発電用原子炉設置の許可申請が、法４３条の３の６第１項各号のいずれにも適合していると認めるときでなければこれを許可してはならないものとされている（同項）。原子力規制委員会の設置を含む新規制基準の整備に至る経緯及び原子力規制委員会の性質等については前記前提事実⑷のとおりである。

また、法４３条の３の６第１項２号は、発電用原子炉を設置しようとする者が発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力を有するか否かについて、同項３号は、その者が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を有するか否かについて、同項４号は、当該申請に係る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であるか否かについて、審査を行うべきものと定めている。発電用原子炉設置許可の基準として、上記のように定められた趣旨は、原子炉が原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、人体に有害な多量の放射性物質を内部に発生させるものであって、発電用原子炉を設置しようとする者が発電用原子炉の設置、運転について所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射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かんがみ、上記災害が万が一にも起こらないようにするため、原子炉設置許可の段階で、発電用原子炉を設置しようとする者の上記技術的能力並びに申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性について、科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるものと解される。

上記の技術的能力を含めた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、平常運転時における従業員、周辺住民及び周辺環境への放射能の影響、事故時における周辺地域への影響等を、発電用原子炉設置予定地の地形、地質、気象等の自然的条件、人口分布等の社会的条件及び当該原子炉設置者の上記技術的能力との関連において、多角的、総合的見地から検討するものであり、しかも、上記審査の対象には、将来の予測に係る事項も含まれているのであって、上記審査においては、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ものであることが明らかである。そこで、法４３条の３の６第１項２号から４号までは、以上のような原子炉施設の安全性に関

する審査の特質を考慮し、上記各号所定の基準の適合性については、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る趣旨と解される。

そうすると、上記の原子炉施設の安全性に関する判断の適否が争われる原子炉設置変更許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断は、原子力規制委員会の調査審議及び判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきであって、現在の科学技術水準に照らし、原子力規制委員会の調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があり、あるいは当該原子炉施設が上記具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があると認められる場合には、原子力規制委員会の判断に不合理な点があるものとして、その判断に基づく原子炉設置変更許可処分は違法であると解するのが相当である。

また、原子炉設置変更許可処分についての上記取消訴訟においては、原子力規制委員会の判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、一審原告の側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全て一審被告の側が保持していることなどの点を考慮すると、一審被告の側において、まず、原子力規制委員会の調査審議において用いられた具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等、原子力規制委員会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、一審被告が上記主張、立証を尽くさない場合には、原子力規制委員会のした上記判断に不合理な点があることが事実上推認されると解される。（以上について、最高裁昭和６０年（行ツ）第１３３号平成４年１０月２９日第一小法廷判決・民集４６巻７号１１７４頁（伊方最高裁判決）参照）

２　争点②（本件申請が設置許可基準規則４条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・基準地震動による地震力に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点２～４】に対応）

設置許可基準規則４条３項は、耐震重要施設が「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ことを求めている。本件申請が同項（基準地震動による地震力に対する安全性）に適合するかについて、当裁判所は、本件申請が同項に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には不合理な点があるとはいえず、看過し難い過誤、欠落があるとは認められないから、原審とは異なり、本件処分には設置許可基準規則４条３項に適合するとした点で違法はないと判断する。その理由は、原判決の【争点２】については原判決の「事実及び理由」欄の第４の２の記載を、原判決の【争点４】については原判決の「事実及び理由」欄の第４の１⑵及び第４の４の記載をそれぞれ引用するほかは、次のとおりである。

⑴　認定事実

本件申請における基準地震動に対する耐震重要施設の安全性等に関し、当裁判所が後掲各証拠及び弁論の全趣旨により認定した事実は、次のとおりである。

ア　地震及び基準地震動に関する知見等（甲９６、乙１４７、１５５、１８０、１８２、２６５、弁論の全趣旨）

(ｱ) 日本の地形学的位置、地震の分類、基準地震動等

地形学上、地球の表面は、プレートと呼ばれる十数枚の巨大な板状の岩盤に覆われており、それぞれが別の方向に年間数ｃｍの速度で移動している（プレート運動）。日本列島周辺では、２枚の陸のプレート（ユーラシアプレートと北米プレート）と２枚の海のプレート（フィリピン海プレートと太平洋プレート）がぶつかり合い、陸のプレートは、海のプレートが下に沈み込むことにより内側に引きずり込まれている。このプレート運動により、プレート境界付近や陸の岩盤には、大きな力が加わって次第に変形し、巨大なエネルギーがひずみとして蓄えられる。そして、その蓄えられたひずみがある限界を超えると、ある弱い面（断層

面）を境にして岩盤が破壊され、断層面に沿って断層面の両側の岩盤がすべってずれ動く現象（断層運動）が生じて、地震が発生する。断層運動とは断層がずれる運動をいい、この地震を起こした又は起こす地下の断層のことを震源断層という。

地震をその発生場所により大きく分けると、沈み込む海のプレートと陸のプレートとの間で断層運動が生じて、陸側のプレートが急激に跳ね上がることにより発生するプレート間地震（又はプレート境界地震）、海のプレート内部に蓄積されたひずみにより海のプレートを構成する岩盤中で断層運動が生じて発生する海洋プレート内地震、陸のプレート内部に蓄積されたひずみにより陸のプレートを構成する岩盤中で断層運動が生じて発生する内陸地殻内地震がある。例えば、福島第一原発事故の原因となった東北地方太平洋沖地震は、プレート間地震である。

本件申請で策定された基準地震動で一審原告らが不合理であると主張するのは、内陸地殻内地震による基準地震動である。

(イ) 地震が発生すると、地中に振動が生じ、周囲に波として伝わっていく。この波を地震波といい、地震波が伝わってきたある地点での地面や地中の揺れを地震動、地震動のうち強い地震動のことを強震動と呼ぶ。一般に、地震動は、震源においてどのような破壊が起こったか（震源特性）、生じた地震波がどのように伝わってきたか（伝播経路特性）及び対象地点近傍の地盤構造によって地震波がどのような影響を受けたか（サイト特性）という三つの特性によって決定されると考えられている。すなわち、震源特性は、どの程度の大きさの震源がどのように破壊したかといった時間的・空間的な特徴が要因となり、放射される地震波に大きな影響を与える。震源から放射された地震波は、硬い地殻の中を様々な経路をたどって対象地点の近傍に到来し、たどった経路に固有の特性が伝播経路特性として地震動に反映される。そして、対象地点近傍で地震波が

柔らかい地層に入射すると、地震波は一般には増幅されて大きな地震動となるが、このサイト特性は、地盤の構成や構造によって異なるとされている。

地震の震源となる断層面を震源断層面というところ、震源断層面は均質ではなく、断層面上で通常は強く固着していて、ある時に急激にずれて（すべって）地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きく強い地震波を出すアスペリティという領域がある。そして、震源断層は、同時に震源断層面の全範囲が破壊されるのではなく、破壊が始まった断層が地震波を発し、次第に破壊の範囲が広がっていくものであり、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が集まったものとみなすことができる。

(ｳ)「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評価手法であり、前記地震の発生メカニズムを反映した手法である。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ずる地震動を足し合わせ（この時アスペリティからの地震波は周囲よりも強いものとなる）、この足し合わせの結果、評価地点での地震動が求められる。このような断層破壊の解析を行うために設定するのが「震源モデル」であり、その震源断層モデルを構成する、地震動評価に影響を与える諸特性（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）が「震源特性パラメータ」で

ある。断層モデルを用いた手法による地震動評価により、評価地点における地盤の揺れを表す時刻歴波型（地震波の到達によって起こされた評価地点での地震動が時間の経過とともに生ずる変化を表したもの）や、応答スペクトルなどを求めることができる。以上のように、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、小地震の地震動波型を多数重ね合わせることにより行われるが、これは、大地震の断層面における断層運動が、小地震の断層運動を重ね合わせることにより表現できるとの前提に基づくものである。そこで用いられる小地震の地震動波型を「グリーン関数」とみなし、原子力施設の耐震設計上重要である短周期地震動に着目した場合は、小地震の地震動波型の設定の仕方により、「経験的グリーン関数法」と「統計的グリーン関数法」という二つの方法がある。

(ｴ) 震源インバージョン解析

前記のとおり、地殻内地震の震源となる断層面は震源断層面と呼ばれるところ、この震源断層面でのすべり分布を波形インバージョンにより求める「震源インバージョン」と呼ばれる研究が、１９８０年代後半から盛んに行われるようになった。震源インバージョンとは、活断層情報や余震分布等をもとに震源断層面を仮定した上で、複数の観測地点で得られた地震観測記録や測地データ等から、その震源断層面のどこが、どのくらい、どの方向に、またどのくらいの速さでずれ動いたのかという震源の破壊過程や震源特性を推定する方法である。この震源インバージョンの研究により、内陸地殻内地震を引き起こす断層運動は一様ではなく、すべって地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きく、強い地震波を出す不均質な領域があることが分かってきた。前記のとおり、この不均質な領域は「アスペリティ」と呼ばれ、それ以外の領域は「背景領域」と呼ばれる。サマビルほか（１９９９）は、地殻内地震の地震動記録の震源インバージョンにより得られた震源断層での不

均質なすべり分布についてシステマティックな統計的解析を行い、不均質なすべり分布、すなわちアスペリティの分布が一定のスケーリング則に支配されていることが明らかになったとしている。

(オ) 地震エネルギーと地震モーメント

地震モーメントM_0は、震源断層をずれ動かすために必要なエネルギー量であり、震源断層面がどのくらいの力でどの程度ずれ動くのかという地震規模を表す物理量である。地震モーメントM_0は、震源断層の面積S、平均すべり量D及び媒質の剛性率μ（地殻の硬さ）の積（$M_0 = S \times D \times \mu$）で定義される。

また、断層で破壊が生じると、地中の岩盤に蓄えられていた応力が解放され、解放された分の応力が低下（降下）するが、これを示すパラメータを「応力降下量」という（一般に「Δσ」と表記され、単位は「MPa」）。これとは別に、動的な応力変化を示すパラメータとして「実効応力」（一般に「σ」と表記され、単位は「Mpa」）がある。これは、破壊直前の応力（強度超過）と動摩擦応力（断層が動いている際に断層面に働く摩擦力）の差をいう。実効応力は、すべりの速さに比例し、短周期の地震波に影響するパラメータと考えられている。

イ　法、設置許可基準規則、規則の解釈及び地震動審査ガイドが定める基準地震動の策定手法

(ア) 法、設置許可基準規則及び規則の解釈における基準地震動の定め（乙４４、１１３、１５５、３５６ 、弁論の全趣旨）

a　法４３条の３の６第１項４号は、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を定め、これを受けて、設置許可基準規則４条３項は、耐震重要施設が「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定めている。上記「基準地震動による地震力」とは、同項上、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」であり、原子炉施設の敷地周辺の地質や地震工学的見地などから、原子炉施設の供用期間中に発生し得る最大規模の揺れをいう。

b　規則の解釈は、原子力規制委員会が定める設置許可基準規則の解釈であり、基準地震動の策定については、解釈別記２の５（別紙２の第３の３）に定めがある。

解釈別記２の５は、基準地震動の策定につき、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地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することを定める【解釈別記２の５柱書き。以下【　】内に解釈別記２内の項目番号等を付記する。】。

策定する地震動は、①敷地ごとに震源を特定して策定する地震動、及び②震源を特定せず策定する地震動の２種類について、いずれも解放基盤表面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とされる。なお、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とされる。【５一】

上記「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、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される検討用地震を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して、㋐応答スペクトルに基づく地震動評価、㋑断層モデルを用いた手法による地震動評価の２種類の地震

動評価を、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こととされる。【５二柱書き】

そして、上記検討用地震の選定方針として、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し、複数選定することとされる。内陸地殻内地震に関する考慮事項として、ⅰ）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、ⅱ）震源モデルの形状及び震源特性パラメータ（震源特性を表す主要なパラメータをいい、パラメータとは断層の長さや幅等の断層の性質を数値で示したものをいう。）等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮することとされる【５二①②ⅰ、ⅱ】。

また、上記㋑（断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価）につき、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と定め【５二④ⅱ】、上記㋐㋑を通じて、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定める【５二⑤】。

(ｲ) 地震動審査ガイドによる推本レシピの参照及び不確かさ等の考慮（乙５２、８７、１５５、２５１、３５２、弁論の全趣旨）

a　地震動審査ガイド（別紙２の第５の２。以下【　】内に地震動審査ガイド内の項目番号等を付記する。）は、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として定められたものである【Ⅰ．１．１】。

地震動審査ガイドは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」につき、策定における基本方針として、敷地に大きな影響を与えると予想される検討用地震を複数選定し、選定した検討用地震ごとに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により、それぞれ解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定されていること、不確かさの考慮については、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の適切な手法を用いて評価することを定める【Ⅰ．２（２）】。

そして、規則の解釈が挙げる２種類の地震動評価（㋐応答スペクトルに基づく地震動評価と㋑断層モデルを用いた手法による地震動評価）に関し、震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要があるとする【Ⅰ．３．１】。

また、地震動審査ガイドは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」【Ⅰ．３】の「検討用地震の選定」【Ⅰ．３．２】の項下に「震源特性パラメータの設定」の項【Ⅰ．３．２．３】を置き、その

中で、①震源特性パラメータに関し、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていることを確認すること【Ⅰ．３．２．３（１）】、②「震源モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」とする本件ばらつき条項を定めていた【Ⅰ．３．２．３（２）】。

なお、経験式とは、理論的根拠は明らかではないものの、実験や観測などによる実測値から導かれた諸量の関係を数式で表したものをいい、断層モデルを用いた手法による地震動評価では、多くの経験式が用いられている。

本件ばらつき条項第２文は、新規制基準の整備の過程で挿入され、本件の原判決が言い渡された後、削除された。その挿入と削除の経緯は、後記キ記載のとおりである。

b　地震動審査ガイドは、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」【Ⅰ．３】の「地震動評価」の項【Ⅰ．３．３】の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の項【Ⅰ．３．３．２】において、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が設定され、地震動評価が行われていることを求め【Ⅰ．３．３．２（１）】、震源モデルの設定について、①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（推本）による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」（推本レシピ）（乙８７、２５１）等の最新の研究成果を考慮し設定されていることの確認を求め、②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

示されていることを確認することとし、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必要があるとして、なお、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こととしている【Ⅰ．３．３．２（４）①１）２）】。

さらに、同じく「地震動評価」の項【Ⅰ．３．３】下の「不確かさの考慮」の項【Ⅰ．３．３．３】において、断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認すること、併せて震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認することを求め【Ⅰ．３．３．３（２）柱書き】、震源モデルの不確かさ（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、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、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、その結果を地震動評価に反映させることが必要であるとし、特に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を確認すること、地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることを確認することを求めている【Ⅰ．３．３．３（２）①②１）】。

ウ　推本レシピの策定経過及び推本レシピが定めるパラメータの確認手法

（後掲各証拠等のほか、甲９６、乙１５５、２３５、２５１。なお、適宜、再掲することがある。）

(ｱ) 推本の設置及び推本レシピの策定経過等

推本レシピ（「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」）は、推本（地震調査研究推進本部）地震調査委員会が策定し、随時改訂を重ねている震源断層を特定した地震の強震動予測手法である。

推本は、平成７年１月１７日に発生した兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災を契機に明らかになった我が国の地震防災対策に関する課題を踏まえ、同年７月、地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進等を目的とする専門機関として、当時の総理府に設置され、現在は文部科学省に設置されている（地震防災対策特別措置法７条）。推本の下には、関係行政機関の職員及び学識経験者から構成される委員会の一つとして地震調査委員会が設置され、地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等を収集し、整理分析し、これに基づき総合的な評価を行う役割を担っている。平成１１年８月には、同委員会の下に、強震動を予測する手法を検討するとともに、その手法を用いた強震動の評価を行うため、当時、京都大学防災研究所教授であった入倉孝次郎（入倉）を部会長とし、Ｓ２、島崎邦彦東京大学地震研究所教授（当時）（島崎）ら１８名の専門家を委員とする強震動評価部会が設置された。さらに、同年１１月には、同部会の審議に資するため、同部会の下に強震動予測手法の高度化に関する検討を行うことを目的として、入倉を主査とし、釜江克宏京都大学原子炉実験所教授（当時）（以下「釜江委員」という。）、川瀬博九州大学大学院人間環境学研究院教授（当時）（川瀬委員）ら１２名の専門家が委員として参加する強震動予測手法検討分科会が設置された。同分科会は、強震動予測手法の高精度化とその手法を用いた強震動評価の検討を始め、震源モデル（震源断層が面的に破壊する様子をモデル化したもの）等の構成要素等の審議を繰り返し行っている。

推本レシピは、上記のような地震調査委員会において実施してきた強

震動評価に関する検討結果から、強震動予測手法の構成要素となる震源特性、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証の現状における手法や震源特性パラメータの設定に当たっての考え方等を取りまとめたものである。推本レシピは、最新の知見を踏まえて随時改訂を重ねており、直近では令和２年３月に改訂がされている。

（以上につき、乙１５５～１５７、２５１、３３９、３４０、弁論の全趣旨）

(ｲ) 推本レシピの概要

a　推本レシピは、震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立すること、及び個々の断層で発生する地震による強震動を詳細に評価することを目指して、最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論を示している。もっとも、日本各地で長期評価された多数の活断層帯で発生する地震の強震動を一定以上の品質で安定的に計算するために、地表の活断層長さ等から地震規模を設定する方法も併せて掲載するとされている。

推本レシピは、今後も強震動評価における検討により、修正を加え、改訂を加えていくことを前提としており、断層とそこで将来生ずる地震及びそれによる強震動に関して得られた知見は未だ十分とはいえないとして、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としている。

b　推本レシピ（平成２９年４月２７日改訂版）による確認手法の概要は、別紙３「推本レシピの概要」のとおりであり、その全体の流れを図示したものが別紙４「震源断層を特定した地震の強震動予測手法の流れ」である。別紙４のとおり、推本レシピによる確認手法は、①特

性化震源モデルの設定、②地下構造モデルの作成、③強震動計算、④予測結果の検証という４段階の過程から成っている。

上記③は、①②のモデル化が反映できる高精度な強震動（地震動）評価手法を用いて計算し、地表面等での強震動（地面の揺れ）の予測を行う過程であり、計算については、ハイブリッド合成法（震源断層における現象のうち長周期領域を理論的手法、短周期領域を半経験的手法でそれぞれ計算し、両者を合成する方法）が採用されている。

（以上につき、乙８７、１５５）

(ｳ) 推本レシピが定める特性化震源モデルの設定（前記(ｲ)ｂ①）の手法

震源断層の特性を推定する研究等を通して、強震動予測に重要な要素は、地震の規模や震源断層の位置・形状等を表す巨視的震源特性、震源断層内のアスペリティの分布とそこでの応力降下量等、震源断層の破壊の不均質性を示す微視的震源特性、及び破壊の伝播特性であることが分かってきた。特性化震源モデルとは、これらの震源特性を、ある程度単純なモデルに置換し、強震動を計算するための震源断層モデルをいう。

推本レシピは、前記第１段階の過程（(ｲ)ｂ①）である特性化震源モデルの設定について、①巨視的震源特性、②微視的震源特性、③破壊過程を示すその他の震源特性という３つの震源特性を考慮して、震源特性パラメータを設定することとしており、上記各震源特性に係るパラメータの設定過程を図示したものが別紙５「特性化震源モデル」図（以下「震源モデル全体図」という。）である。

推本レシピは、これら３つの震源特性パラメータの設定を、活断層で発生する地震、プレート間地震及びスラブ内地震に分けて示しており、うち活断層で発生する地震に係る３つの震源特性に係るパラメータの設定については、別紙３の１記載のとおり示している。

（以上につき、乙８７、１５５、２５１）

(ｴ) 地震モーメント関係式における３ステージモデルの採用

a　推本レシピによる３ステージモデルの採用

過去の地震の観測記録から、震源断層面積Ｓと地震モーメントM_0とが相関していることが知られており、震源断層面積（以下、単に「断層面積」ということがある。）から地震モーメントを算出する計算式（経験式）が複数発表されている。

そして、経験式を検討するに当たって前提とされる物理モデルには、後記ｂに詳述するとおり、地震規模に応じた３つのステージがある（以下「３ステージモデル」という。）という考え方が提唱されている。

推本レシピでは、震源断層モデルの巨視的震源特性に関するパラメータの一つである地震モーメントM_0は、過去に起きた地震の記録の分析に基づいて策定された震源断層面積Ｓと地震モーメントM_0との経験式によって、震源断層面積Ｓから求めることとされているが、この際の震源断層面積Ｓと地震モーメントM_0との関係式として、以下のとおり、地震規模に応じた３つのステージに分けて、用いる関係式（以下の①～③の各式に付した「⑵式」～「⑷式」の記載は、推本レシピに記載されている式番号であり、別紙５の震源モデル全体図記載の式番号もこれと符合している。）を区別する手法を採用している。

これらの関係式は、強震動評価部会及び強震動予測手法検討分科会における議論を経て、構成員である地震学者らの了解の下、推本レシピに採用された（以下、下記①～③の地震規模ごとに、それに対応する規模の地震を「ステージ①」などと記載する。）。

①　$M_0=7.5\times10^{18}$（Ｎ・ｍ）（モーメントマグニチュード（Ｍｗ。以下同じ。）６．５相当）未満の場合

$$M_0\text{（Ｎ・ｍ）}=\left(S\text{（㎢）}/2.23\times10^{15}\right)^{3/2}\times10^{-7}$$ ・・⑵式

（サマビルほか（１９９９）によって提案された関係式）

② M_0＝7.5×10^{18}（N・m）以上、M_0＝1.8×10^{20}（N・m）（Mw７．４相当）以下の場合

M_0（N・m）＝（S（km^2）／4.24×10^{11}）^{2}×10^{-7}・・・(3)式

（入倉・三宅（２００１）によって提案された関係式（入倉・三宅式））

③ M_0＝1.8×10^{20}（N・m）（Mw７．４相当）超の場合

M_0（N・m）＝S（km^2）×10^{17}・・・・・・・・・・(4)式

（Murotani et al.（２０１５）によって提案された関係式）

b　３ステージモデルの考え方

震源断層の面積は、震源断層の長さと幅の積で求められるところ、断層モデル幅Wは、断層モデルの上端・下端深さと傾斜角δの関係から求められる。震源断層モデルの上端・下端の深さは、地震発生層の上端・下端の深さを考慮して決めることになるが、小さな規模の地震の場合は、震源断層モデルの幅Wが地震発生層内に収まるので、必ずしもモデルの上・下端深さが、地震発生層の上・下端深さと一致しない。一方、地震の規模（地震モーメント）がある程度大きい場合には、震源断層モデルの幅Wは、地震発生層の厚さに飽和して、横方向のみに広がるため一定値となる。このことから、震源断層面の幅Wが地震発生層を飽和していない小規模地震では、地震規模の増大に伴い、震源断層面が長さＬ及び幅W方向に同じ比率で大きくなっていき、平均すべり量Ｄも同じ比率で大きくなっていく。しかし、ある規模以上の地震になると、幅Wが地震発生層を飽和するため一定値となり、長さＬと平均すべり量Ｄのみが大きくなっていく。そして、地震規模がさらに大きくなると、平均すべり量Ｄも頭打ちになり、地震規模の増大に伴い断層長さＬのみが大きくなっていくと考えられている。この考

え方は「３stage scaling model」（３ステージモデル）と呼ばれている。前記のとおり、推本レシピは、この３ステージモデルの考え方から、地震規模を上記ａの①～③に記載の関係式（⑵～⑷式）に則り検討する手法を採用している。推本レシピは、これらの関係式を示すに当たり、「利便性に配慮して機械的に値が求められるように、式の使い分けの閾値を決めているが、原理的には断層幅や平均すべり量が飽和しているかどうかでスケーリング則が変わるため」、断層幅が飽和していない場合は⑵式を、飽和している場合は⑶式又は⑷式を用いる方が合理的であり、断層幅と平均すべり量の両方が飽和している場合は⑷式を用いることが望ましい旨注記している

（以上につき、乙８７、１５５、２５１）。

(ｵ) ３ステージモデルの妥当性の検証

地震調査委員会は、推本レシピ策定以降、実際に発生した地震の観測データとの比較検証を行い、２０００年鳥取県西部地震及び２００５年福岡県西方沖地震等の観測波形と、これらの地震の震源像を基に推本レシピを用いて行ったシミュレーション解析により得られる理論波形を比較検討した結果、整合的であったことを確認したとするとともに、より高精度化するための課題等を検討した。

後記の入倉・三宅式の研究発表後、我が国では、２０１６年にステージ②の規模の熊本地震（内陸地殻内地震）が発生したが、原子力規制庁は同地震を分析し、同地震の震源インバージョンによる震源断層面積Ｓと地震モーメントM_0との関係は、入倉・三宅式と整合し、また、応力降下量は従来の断層モデルにおける応力降下量と同程度の値となったとして、震源断層面積と地震モーメントの関係及び応力降下量の観点からは現行の断層モデルによる基準地震動策定手法に影響する要因はないことを確認したとの判断を示した。

（以上につき、乙１５５、３２４、弁論の全趣旨）

エ　推本レシピに採用されている入倉・三宅式の要旨等

(ｱ) 前記のとおり、推本レシピは、強震動予測に関し様々な研究で提案されたＳ（断層面積）－M_0（地震モーメント）関係式（以下、断層面積と地震モーメントの関係式を「Ｓ－M_0関係式」ということがある。）の中から、ステージ②の地震について、入倉・三宅式を採用している（前記ウ(ｴ) a ）。入倉・三宅式は、当時京都大学防災研究所に所属していた入倉と三宅弘恵が２００１年に発表した「シナリオ地震の強震動予測」と題する論文で提案した関係式であり、同論文の要旨は次の内容を含む（甲９６）。

a　はじめに

従来の強震動予測は、起震断層の長さや代表的変位量から地震マグニチュードを推定し、地震動に関するマグニチュード－距離の関係式（距離減衰式）から対象地域の最大加速度、最大速度、あるいは震度等を推定するものであった。しかし、最近の震災の経験から、このような強震動予測のみでは種々の異なる構造物の被害やその分布は説明できないことが明らかとなってきた。様々な構造物に対する地震動の破壊力を最大加速度や最大速度等の一つの指標で表すのは困難であり、それぞれの構造物・施設の動的な耐震性を知るには地震動の時刻歴波形あるいは応答スペクトルの評価が必要となる。そのためには、震源断層の破壊過程及び震源から対象地点までの地下構造による波動伝播特性に基づいた強震動の予測がされなければならない。

b　活断層に起因する地震の強震動予測

本研究は、危険な活断層が存在するとき、そこで引き起こされる可能性の高い将来の地震による強震動をどのように評価するか、その方法論の確立を目指している。ここでいう強震動とは、単に最大加速度、

最大速度、震度という簡便化された指標ではなく、一般的な構造物に対する破壊力を知ることのできる大振幅の時刻歴波形を意味している。このような形で強震動を予測するための最重要課題の一つが震源となる断層運動の特性化である。

断層運動がどのようなパラメータで表現できるかについて、地質・地形学アプローチとして、これまでの大地震のときに生じた地表断層の長さや変位分布の測定を基に、それらのパラメータと地震マグニチュードや地震モーメントとのスケーリングに関する関係式が検討されている。しかしながら、地震動を生成する主要な断層運動は地下にある断層面での動きで、地表に現れる断層変位は地下にある断層の運動の結果にすぎない。地下にある断層の動きを知るには、地震記録や測地記録から断層運動を推定する地震学的アプローチとの連携が重要となる。地震時の破壊域、すなわち断層面積が余震の発生域に関係していることはよく知られている。

強震動を予測する上で重要なのは断層運動と強震動の関係にある。近年、大地震のときの震源域近傍での強震動を断層モデルを用いて推定する研究が盛んに行われるようになった。震源断層に適当なすべり分布と破壊伝播を想定して求められる強震動と観測記録を比較することにより大地震の破壊過程を推定する研究は、強震動記録や遠地地震記録を用いて断層面でのすべり分布を波形インバージョンにより求める研究（震源インバージョン）へ発展した。この震源インバージョンの研究は１９８０年代後半から盛んに行われるようになり、大地震のときの断層運動は一様ではなく震源断層面上のすべり分布は不均質であることが分かってきた。また、地震災害に関係する強震動の生成は、断層運動の不均質性によることが明らかになってきた。

サマビルほか（１９９９）は地殻内地震の地震動記録の震源インバ

ージョンにより得られた震源断層での不均質なすべり分布についてシステマティックな統計的解析を行い、不均質なすべり分布、すなわちアスペリティの分布が一定のスケーリング則に支配されていることを明らかにした。このことは、特定の活断層に起因する地震によって生ずる強震動では、従来知られていた断層面積や平均すべり量のような巨視的断層パラメータのみならず、すべり分布の不均質性のような微視的断層パラメータが重要な役割を果たしていることを意味する。

c　断層パラメータ（断層長さ、幅、変位、面積、地震モーメント）のスケーリング則

(a) ウェルズほか（１９９４）とサマビルほか（１９９９）による断層パラメータの比較

強震動に関係する最も精度の良い断層パラメータは、強震動記録を用いた震源インバージョンによるものであり、サマビルほか（１９９９）においては、１５の地殻内地震について同一手法でインバージョンされた断層すべり分布から一定基準で断層破壊域やアスペリティの抽出を行い、断層面積と地震モーメントのスケーリング則を求めた。このうち地震モーメントが最も大きいものはＭｗ７．２で、最も小さいものはＭｗ５．７である。上記のスケーリング則がマグニチュード８クラスの大地震にも適用可能かどうかは検証されていないため、更に大きな地震に対する震源の特性化を行うには、震源インバージョン以外の方法で決められた断層パラメータによる検証が必要とされている。

マグニチュード８クラスの大地震に対する断層パラメータのデータは、ウェルズほか（１９９４）（Wells及びCoppersmithによる論文である「New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface

displacement」）により種々の文献から収集されている。ウェルズほか（１９９４）の断層パラメータは、余震分布や活断層情報、一部は測地学的データから求められたものである。そのうち１１の地震についてはサマビルほか（１９９９）も震源インバージョンの結果から断層パラメータを評価しているところ、これらの地震についてウェルズほか（１９９４）とサマビルほか（１９９９）の断層パラメータを比較すると、断層の長さは比較的よく一致し、断層幅と平均すべり量はばらつきが大きく、断層面積は、規模の大きい地震ではよく一致し、相対的に規模の小さい地震ではばらつきがみられる。地震モーメントは、どちらも地震動記録から求めているのでよく一致している。これらの結果は、震源インバージョンによるデータがないマグニチュード８クラスの大地震に対するスケーリングを検討するとき、ウェルズほか（１９９４）により行われた従来型の解析で得られた断層パラメータが有効であることを示している。

(b) 断層面積と地震モーメントの関係

ウェルズほか（１９９４）による断層面積Ｓは、地震モーメントM_0が10^{26}dyne・cmよりも大きな地震で、サマビルほか（１９９９）による関係式（Ｓ（㎢）＝$2.23\times10^{-15}\times M_0^{2/3}$（dyne・cm））に比べて系統的に小さくなっている。断層面積が Shimazaki （１９８６）（Shimazaki K による論文である「Small and large earthquake: the effects of thickness of seismogenic layer and the free surface」）の考えにしたがって断層幅が飽和する地震（７．５×10^{25}dyne・cm以上の地震モーメント（判決注：モーメントマグニチュード約６．５２以上）の地震）について、Ｓが$M_0^{1/2}$に比例すると仮定し、また、断層幅が飽和したときの断層長さを２０kmと仮定して経験式を求めると、入倉・三宅式が導かれる。ウェルズほか（１

９９４）によるＳとM_0の関係は、サマビルほか（１９９９）による式ではなく、入倉・三宅式に合うようにみえる。

武村（１９９８）は、日本の内陸地震を対象として、断層幅が１３㎞で飽和するとして、断層面積と地震モーメントの関係式を求めている（武村式）。武村式は７．５×10^{25}dyne・cm以上の地震モーメントの地震ではサマビルほか（１９９９）等による震源インバージョンからの断層面積やウェルズほか（１９９４）で解析された余震分布からの断層面積に比べて顕著に小さい断層面積を与える。この理由が、断層長さや幅を求めるときの定義の違いか、あるいは日本周辺の地震の地域性によるものか、今後の検討が必要とされる。断層面積が与えられたとき、武村式による地震モーメントは他の関係式に比べて約２倍程度大きく推定され、安全サイドの評価となる。

d　強震動予測のレシピ

我々は、地震災害軽減対策の要である強震動予測の方法論をまとめ、誰がやっても同じ答えが出るような「強震動予測のレシピ」の考えを提案する。

(a) 同じ震源モデルをもつ地震が繰り返し起こるか

活断層に起因する地震を想定して強震動予測を行うための前提条件として、同じ断層系で生ずる地震は毎回ほぼ同じ震源モデルをもつか、あるいは少なくとも前回の地震の断層調査結果から次の地震の震源モデルが予測可能なことが必要とされる。この仮定の有効性については、地質・地形学及び地震学の両分野における研究成果を基に、現在も議論が続いている。島崎が執筆した論文である「地震はどのように繰り返すか」（２０００）は、断層線に沿ったすべり分布の調査結果を基に、活断層における地震の繰り返しは決定論的に完全には定まっていないものの、ばらつきの範囲であらかじめ予

想することが可能であるとしている。

(b) 特性化断層震源モデルの構築（震源特性化の手続）

地震災害軽減のため必要とされる強震動は工学的にも重要な広周波数帯域（０．１～１０Ｈｚ）に対応したものでなければならない。このような周波数帯域の強震動を評価するには、断層の長さや幅など、断層運動の外的な要素をあらわす巨視的断層パラメータと同時に、震源断層面での不均質なすべり分布、即ちアスペリティの分布のような断層面内の微視的なパラメータがより重要となる。ここでは、特定の活断層を起震断層としたときの強震動評価のための震源モデルの与え方が「震源特性化の手続」としてまとめられる。

震源パラメータは、巨視的断層パラメータ（例えば、想定される地震の震源断層の位置、走向、長さ、傾斜角、深さ、幅、地震モーメント）、微視的断層パラメータ（例えば、想定される地震のアスペリティの位置・大きさ・数、アスペリティ・背景領域の平均すべり量・応力降下量）、その他の断層パラメータ（破壊開始点、破壊伝播様式等）の三つに分けられる。

(c) 巨視的断層パラメータ

① 起震断層の特定

活断層マップから同時に活動する可能性の高い断層セグメントを特定する。断層破壊が同時期に複数のセグメントに及ぶときは、それらのセグメントをグルーピングして一つの地震とみなす。

② 断層長さ（Ｌ）：各セグメントの長さの総計で決定

地質・地形・地理学的調査に基づき推定する。断層がセグメントに分かれている場合、同時に活動する可能性の高いセグメントの長さの総計をＬとする。

③ 断層幅（Ｗ）：地震発生層の厚さに関係

断層幅は断層長さの関数として、次の式から推定される。

$W = kL$　（$L < W_{max}$の場合）

$W = W_{max}$　（$L \geqq W_{max}$の場合）

$W_{max} = W_S$（地震発生層の厚さ）／$\sin\theta$（断層面の傾斜角）

$W_S = H_d$（地震発生層の下限の深さ）－H_s（地震発生層の上限の深さ）

④　地震モーメント（M_0）の評価

このようにして推定された断層長さＬと断層幅Wから断層面積Ｓ（＝ＬW）が求められる。地震モーメントM_0は、震源断層の面積との経験的関係（サマビルほか（１９９９）式（上記ｃ(b)参照）より求められる。ただし、サマビルほか（１９９９）式は適用限界があると考えられる。Ｍｗが７．５を超えるような大地震を想定するときは、ウェルズほか（１９９４）によりコンパイルされたＳ－M_0関係式（判決注：この文献により提唱されている入倉・三宅式を指すものと解される。）等を補助的に考慮する必要がある。

(d) 断層破壊の不均質性（微視的断層パラメータ）

①　アスペリティのモデル化

サマビルほか（１９９９）は、はじめに解析用に想定された断層面全体の平均すべり量D_{av}を求め、想定断層面の中の各列又は行の平均すべり量がD_{av}の０．３倍以下ならばその行又は列を順に削除し、正味の破壊域の大きさを定義した。以下、この破壊域が断層面積に対応すると考える。

アスペリティは、断層破壊面上の領域で、平均すべり量に比べて大きなすべりを伴った領域である。ここでは、すべり量が全破壊伝播面での平均すべり量をある基準で上回る長方形領域をアス

ペリティと定義する。

② アスペリティ領域の面積

本研究では、サマビルほか（１９９９）による１５の内陸地震の解析に最近の地震の解析結果を加えて、アスペリティ面積の総和S_a及び最大アスペリティの面積S_1と断層面積Ｓの関係を検討した。その結果は、次のとおりである。

S_a（㎢）＝0.215Ｓ（㎢）

S_1（㎢）＝0.150Ｓ（㎢）

③ アスペリティの個数の推定（略）

④ アスペリティでの応力降下量の推定（略）

⑤ アスペリティの幾何学的位置（略）

(e) その他の震源断層パラメータ

① 断層破壊の開始点、破壊伝播の方向、破壊の終端

断層面のどこから破壊が開始するかということも、強震動予測における重要な要素である。

② 破壊伝播様式

これまでにされた強震動シミュレーションの解析から、破壊は発震点から円状に伝わると仮定して、その破壊速度は一般に媒質のＳ波速度の関数として与えられることが分かってきた。

ｅ 特性化震源モデルに基づく強震動シミュレーション

(a) 特性化震源モデルの有効性

サマビルほか（１９９９）は、震源インバージョンの結果を基に一定の判断基準を導入して、全断層破壊域とアスペリティ領域の抽出方法を提案した。ここでは、その定義に基づいて特性化されたアスペリティを有する震源断層モデルを「特性化震源モデル」と呼ぶこととする。サマビルほか（１９９９）の方法で特性化された震源

モデルを用いて理論的に計算された波形は、震源インバージョンと同様の周期範囲に限れば観測波形とよく一致することが示されたが、特性化された震源モデルが工学的にも重要な短周期も含む広帯域の強震動波形の合成に有効かどうかの検証はいまだ十分にはされていない。

兵庫県南部地震（１９９５年）で被害の源になったのは周期１秒のパルス波と考えられている。地震災害の軽減のためには周期１秒を含む広帯域の強震動の予測が必要とされる。そのためには、震源モデルのみならず、伝播経路や観測点近傍の地下構造に基づいて評価されるグリーン関数が短周期に十分な精度を有するものでなければならない。一般的には周期１秒よりも短周期までのグリーン関数を理論的に評価するに十分な３次元地下構造モデルの推定は極めて困難である。

現実的には広帯域の強震動をシミュレーションするための最も精度の良い方法は経験的グリーン関数法であると考えられる。しかしながら、経験的グリーン関数法は適切な小地震記録が得られないと適用できないという致命的な限界がある。

この問題を克服するため、最近、理論的方法と半経験的方法の特徴を組み合わせて計算するハイブリッドグリーン関数法又はハイブリッド法による強震動シミュレーションが広く行われるようになった。最近の地震について、ハイブリッドグリーン関数法及びハイブリッド法により検証された特性化震源モデルのアスペリティの総面積及び最大アスペリティの面積をみると、いずれの地震も強震動を推定するための最適震源モデルはサマビルほか（１９９９）で示されたアスペリティ面積と地震モーメントの自己相似の関係をほぼ満足していることが分かる。このことは、特性化震源モデルが強震動

を評価するための震源断層モデルとして有効であること、さらに、そのために必要とされるすべり分布の不均質特性、すなわちアスペリティモデルが一定の相似則により予測可能なことを示している。

(b) １９４８年福井地震の強震動の再現（略）

ｆ　おわりに

強震動記録や遠地地震記録を用いた高精度の線形波形インバージョンによる断層すべり分布の研究成果が最近少しずつ蓄積し、統一的な基準を用いたすべりの分布の統計的解析が可能になってきた。この結果、断層長さ、幅や平均変位のような巨視的断層パラメータに加えて、すべり分布の不均質性を表す微視的断層パラメータも地震モーメントに関して自己相似な関係にあることが確認された。しかしながら、解析された最大の地震規模はＭｗ７．２であるため、より大きな地震への適用の可能性は試されていないという問題があった。

巨視的断層パラメータに関して、ウェルズほか（１９９４）により収集されたデータ（余震分布、活断層情報や測地学的データから推定されたもの）を加えて、断層パラメータに関するスケーリング則の再検討を試みた。その結果、Ｍｗが７．５を超えるような大きな地震で、ウェルズほか（１９９４）による断層面積は、サマビルほか（１９９９）の断層面積と地震モーメントについての経験式（断層面積は地震モーメントの３分の２乗に比例する。）に比べて系統的に小さくなることが分かった。また、断層幅が飽和するような大きい地震で断層面積が地震モーメントの２分の１乗に比例するようになる（Shimazaki（１９８６））ことが分かった。よって、マグニチュード８クラスの地震について断層面積から地震モーメントを推定するときには、上の関係に基づくばらつきを考慮することが必要とされる。

本研究で提案している強震動予測のためのレシピは、シナリオ地震を

想定したときに誰が行っても同じ答えが出ることを目指したものであるが、実際に確定論的に唯一のモデルを作るには困難な場合が多い。より信頼性の高い強震動予測を行うには、アスペリティの位置の設定、地震発生層の浅さ限界の推定、地表地震断層と伏在断層におけるすべり量の関係といった問題点の検証が今後必要であり、そのためには地質学と地震学の研究の融合が不可欠である。

(ｲ) 入倉・三宅式は、サマビルほか（１９９９）及びMiyakoshi（２００１年の私信）に記載されたデータセット（震源インバージョンの結果）にウェルズほか（１９９４）に記載されたデータセット（震源インバージョン以外の方法による結果）を加え、そのうち地震モーメントが７．５×10^{25}dyne・cm（＝７．５×10^{18}Ｎ・ｍ）より大きいもの（前者が１２個、後者が４１個）を基に、回帰分析により導かれたものである。このデータセットのうち、日本の地震のデータは４個である(ウェルズほか（１９９４）に福井地震の、サマビルほか（１９９９）に兵庫県南部地震のデータが含まれるほか、Miyakoshi（２００１年の私信）に鳥取県西部地震ほか１個のデータが含まれる。)。（甲９６、１６５、弁論の全趣旨。なお、甲９６・８５８頁図７等参照）。

オ　本件申請における基準地震動の策定（後掲各証拠等のほか、乙８１、１７７、丙４、５、弁論の全趣旨。なお、適宜、再掲することがある。）

(ｱ) 概要等

参加人は、本件申請において、概要、①敷地周辺における活断層の性質や、敷地周辺における地震発生状況等を考慮して、その発生様式による地震の分類を行った上で、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）を選定する、②敷地での地震動評価を実施し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価する、③敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生

する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価する、④最後に、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、基準地震動を策定する、との方針に基づき、基準地震動を策定した（丙４【6-5-1、6-5-9】。以下、【　】内に丙４の頁数を示す。）。

なお、参加人は、上記方針に基づき、㋐「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び㋑「震源を特定せず策定する地震動」の２種類の地震動について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として、基準地震動を策定したが、基準地震動の策定位置となる解放基盤表面について、本件発電所敷地内で実施したＰＳ検層結果及び試掘坑内弾性波試験結果から、敷地地盤のＳ波速度は約２．２㎞／ｓと設定し、敷地全体にわたって著しい高低差がないことを確認したとして、原子炉建屋設置位置付近のＥ．Ｌ０ｍの位置に解放基盤表面を設定した。また、参加人は、敷地内で実施した反射法地震探査の探査測線及び得られた深度断面から、深さ５００ｍ程度までの地下構造に特異な構造が見られないことから、水平成層構造とみなして１次元の速度構造をモデル化した。各過程における具体的な策定方法は、下記(ｲ)以下のとおりである。（【6-5-7、6-5-9】）

(ｲ) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

a　検討用地震の選定

参加人は、各種文献から、過去の被害地震のうち、本件発電所の敷地からの震央距離が２００㎞以内のものを抽出し【6-5-2、6-5-26～29第5.2.1表⑴～⑷】、敷地周辺の地震活動や活断層の分布状況及び地震・地震動に関する調査結果を検討した【6-5-2～4】。そして、内陸地殻内地震について、気象庁震度階級関連解説表の記載により建物等

に被害が発生すると考えられる震度５弱（１９９６年以前は震度Ⅴ）程度以上を基準として、検討用地震の候補を抽出した【6-5-5】。抽出された検討用地震の候補は、①敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の地震が９件【6-5-30第5.3.1表】、②敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震が１８件【6-5-31第5.3.2表】である。

参加人は、検討用地震の候補とされた合計２７の地震について、耐専式と呼ばれる方法（Noda et al.(2002)の方法）により求めた応答スペクトルを比較し、マグニチュードと震央距離の関係から、特に敷地に影響を及ぼす地震として、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」と「ＦＯ－Ｃ断層」の２つを抽出した。そして、この２つから、よりマグニチュードが大きい「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」による地震を代表として検討用地震に選定し、また、併せて、耐専式による評価結果から、長周期側の地震動レベルが大きい地震として、上林川断層による地震も検討用地震として選定した。【6-5-9、6-5-33～34第5.5.1表、第5.5.2表】

なお、本件発電所の敷地においては、地震動評価に有効となる敷地近傍でマグニチュード５程度以上の強震データは得られていないとされている【6-5-7】。

b　震源モデルの設定

参加人は、検討用地震として選定した「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」及び「上林川断層」について、基本ケース及び不確かさを考慮したケースのモデル化を行った。参加人は、基本ケースの設定に当たり、地震動評価に用いる断層のモデル化は、推本レシピや入倉・三宅（２００１）等で取りまとめられている震源特性パラメータの設定に当たっての考え方を参考にして、巨視的断層パラメータ、微視的断層パラメータ及びその他のパラメータを入倉・三宅（２００１）等で提

案されている各種関係式を用いて設定した。【6-5-9～10】

その上で、参加人は、上記基本ケースのほかに、不確かさケースについてパラメータの設定を行った。

(a) 「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」による地震について

ｉ 「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の巨視的震源特性に係る基本ケースの各パラメータの設定【6-5-9～11、6-5-35第5.5.3表、6-5-39第5.5.7表】（乙１５５、２５１）

参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の巨視的震源特性（巨視的断層パラメータ）について、推本レシピにより、次のとおり、基本ケースの各パラメータを設定した。

（ｉ）震源断層モデルの位置・走向・断層長さ・幅、深さ、傾斜角

参加人は、地質調査の結果から、東経と北緯を用いて、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の位置と走向を設定し、それらの位置から、長さＬについて、最終的に、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」の長さを３６．２㎞、熊川断層の長さを２７．２㎞とし、全体を６３．４㎞と設定した。また、傾斜角については、地質調査結果から９０°の垂直断層を設定した。

断層上端深さ及び断層下端深さについては、多数の微小地震の震源深さの統計処理により地震発生領域の深さの目安を示した伊藤・中村（１９９８）による方法を用いて検討し【6-5-5】、微小地震の発生及び地下構造を参考に、最終的に、①断層上端深さを３㎞、②断層下端深さを１８㎞と設定した。

その結果、参加人は、上記のとおり「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」が垂直断層であることから、断層幅Ｗを上記上端深さと下端深さの差である１５㎞と設定し、断層面積を、上記断層長さＬに断層幅Ｗを乗じた９５１㎞^{2}と設定した【6-5-39第5.

5.7表】。なお、上記断層幅Ｗ１５㎞は、上記断層長さＬ６３．４㎞を大きく下回るから、推本レシピが断層域の飽和領域に適用する(1-b)式（Ｗ＝Wmax　Ｌ≧Wmax）（別紙３の１⑴イ(ｱ)）が参照されたと推認される（入倉・三宅式についての前記エ(ｱ)ｄ(c)③参照）。

（ⅱ）地震モーメント（M_0）

参加人は、推本レシピに示された震源断層面積Ｓと地震モーメントM_0の関係式を参照し、上記（ｉ）の断層幅Ｗから、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」を断層幅Ｗの飽和領域にあるものとして、ステージ②に適用される⑶式（入倉・三宅式）（前記ウ(ｴ) a ②参照）を用いて、地震モーメントM_0を５．０３×１０^{19}Ｎ・ｍと算定した【6-5-39第5.5.7表】。

（ⅲ）平均すべり量Ｄ

参加人は、推本レシピ⑾式（$\mu = \rho \cdot \beta^2$。μは剛性率、ρ（kg/m^3）は地震発生層の密度、β（㎞/ｓ）はＳ波速度）（別紙３の１⑴エ参照）を用いて、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」に係る剛性率μを３．５０×１０^{10}と算定し、同⑽式（Ｄ＝M_0／μ・Ｓ。Ｄ（ｍ）は平均すべり量）（別紙３の１⑴エ参照）を用いて、平均すべり量Ｄを１５１．２㎝と算定した【6-5-39第5.5.7表】。

ⅱ　「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の微視的震源特性に係る基本ケースの各パラメータの設定【6-5-9～10、6-5-35第5.5.3表、6-5-39第5.5.7表】（乙８７、１５５、２５１、弁論の全趣旨）

参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の微視的震源特性について、推本レシピにより、次のとおり、基本ケースの各パラメータを設定した。

（ｉ）アスペリティの位置・個数・面積

参加人は、アスペリティを、推本レシピどおりに各断層の中央付近に配置するのではなく、敷地での地震動が保守的となるよう断層面の最も浅い位置に配置し、アスペリティ面積については、断層幅の飽和領域にあることから、推本レシピ等を参考にして震源断層面積９５１㎢の２２％である２０９．２２㎢と設定した【6-5-10、6-5-39第5.5.7表】。

ここで、震源断層面積よりアスペリティ面積を算出するフローとして、二通りのルート（それぞれ「ケースａ」、「ケースｂ」という。）があり、一つのルートであるケースａは、震源断層面積Ｓから算出された地震モーメントM_0の値を用いて短周期レベルＡを算出し、この短周期レベルＡの値を用いてアスペリティの総面積Ｓａ等の各種パラメータを算出するルートであるが、これは、震源断層及びアスペリティを円に見立てた円形破壊面を仮定した計算式を用いるものであるところ、長大な断層の場合には、震源断層を円に見立てることができず、円形破壊面の仮定が成り立たなくなる。そのような場合には、ケースａを採ることができないので、代わりにケースｂを採ることになる。ケースｂは、地震モーメントM_0から短周期レベルＡを算出する過程を経ることなく、サマビルほか（１９９９）等の既往の研究成果に基づく一定値を用いるなどしてアスペリティ面積のパラメータを算定する方法である。なお、サマビルほか（１９９９）は、震源断層全体の面積に対するアスペリティの総面積の比率を約２２％としている。（乙８７、２５１。別紙３の１⑵イ(ｲ)参照）

参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」につき、ケー

スａによる計算を行った結果、円形破壊面の仮定を置くのが適切でない上記の長大な断層に当たることが判明したため、ケースｂにより、推本レシピ等を参考にアスペリティ面積を断層全体の２２％と設定した【6-5-35】。

他方、背景領域の面積については、断層面積９５１㎢から上記アスペリティの面積２０９．２２㎢を控除した７４１．７８km^2と設定した【6-5-39第5.5.7表】。

以上のとおり、参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」のアスペリティ面積について２２％設定を採用したため、壇ほか式による短周期レベルＡは、アスペリティ面積の算定には用いられていないが、壇ほか式による短周期レベルＡの数値が１．９６×10^{19}となることは、参考値として示されている【6-5-39第5.5.7表】。

（ⅱ） アスペリティと背景領域の各平均すべり量

参加人は、アスペリティの平均すべり量について、巨視的震源特性で設定した震源断層全体の平均すべり量Ｄ１５１．２cmに、２．０１倍を乗じて、３０３．９cmと設定した。

一方、背景領域の平均すべり量については、推本レシピ⑰～⑲式（別紙３の１⑵ウ参照）を用いて１０８．１cmと設定した。【6-5-39第5.5.7表】

（ⅲ） アスペリティの応力降下量$\Delta\sigma_a$

参加人は、推本レシピに示された震源断層面積Ｓに占めるアスペリティ面積Ｓａの割合と、震源断層全体の応力降下量$\Delta\sigma$からアスペリティの応力降下量$\Delta\sigma_a$を求める関係式等を用いて、アスペリティ面積比と震源断層全体の応力降下量から、アスペリティの応力降下量$\Delta\sigma_a$を１４．１ＭＰａと設定した【6-5-35、

6-5-39第5.5.7表、6-5-44】（乙８７、２５１、丙５、弁論の全趣旨）。

ⅲ　「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」のその他の震源特性（破壊伝播速度・破壊開始点）に係る基本ケースの各パラメータの設定（乙８７、１５５、２５１）

参加人は、推本レシピに準拠し、破壊伝播速度を、Geller（１９７６）による地震発生層のＳ波速度β（km/s）との経験式Ｖｒ＝０．７２・βを用いて２．５９km／sと設定した【6-5-39第5.5.7表】（丙５）。

また、破壊開始点については、地震の発生前に位置を予測するのが難しいとされており、一般に評価地点に向かって断層破壊が進行するように破壊開始点を設定すると、断層破壊の指向性効果（ディレクティビティ効果）の影響により、地震動計算で得られる地震波の振幅が増幅されるとされている。破壊開始点の位置は、サマビルほか（１９９９）等によると、アスペリティの外部に存在する傾向にあるとされているため、推本レシピでは、破壊開始点をアスペリティの内部には設定せず、横ずれ断層が卓越する場合にはアスペリティ下端の左右端に設定するのを基本ケースとしている。参加人は、基本ケースとして、破壊開始点を、３個の各アスペリティ下端の左右端に配置したほか、上記ディレクティビティ効果が生じ得る震源断層の下端の左右端にも配置し、合計９箇所設定した。【6-5-10、6-5-35、6-5-39第5.5.7表】（丙５、弁論の全趣旨）

ⅳ　「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」に係る各種不確かさケースのパラメータ設定　【6-5-10～11、6.5.36第5.5.4表、6-5-38第5.5.6表、6-5-40～43第5.5.8表～第5.5.11表】（乙２５６、２６８、２

７０、２７１、３４１、３４８、丙５、弁論の全趣旨）

参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」について、上記のとおり設定した基本ケースのほかに、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータについて、次の①～⑦のとおり、各不確かさを考慮した値を設定したケースを設定した（以下、総称して「不確かさケース」といい、次の丸数字を用いて「不確かさケース①」のようにいう。）。なお、いずれの不確かさケースについても、破壊開始点が５ないし９箇所設定された。

① 短周期地震動を基本ケースの１．５倍とするケース

② 敷地に近付くように断層傾斜角を基本ケースの９０度から７５度とするケース

③ 横ずれ断層であるが縦ずれ成分もあることを踏まえてすべり角を基本ケースの0°から３０°とするケース

④ 破壊伝播速度を基本ケースの０．７２βから評価地点での地震動が一般的に強くなるように０．８７βとするケース

（βは地震発生層におけるＳ波速度。破壊伝播速度が大きくなることにより、評価地点での地震動が一般的に強くなる。）

⑤ アスペリティを基本ケースの大小でなく一塊としたものを敷地近傍に配置するケース

⑥ アスペリティをさらに一塊横長として配置するケース

⑦ 短周期側の地震動への影響が大きい短周期地震動を１．２５倍としつつ、長周期側の地震動への影響が大きい破壊伝播速度を基本ケースの０．７２βから０．８７βとするケース

（ｉ）不確かさケース①及び⑦

参加人は、原子力安全・保安院による平成２０年９月４日付け「新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安

全性評価に反映すべき事項について」（乙２６８）の指示に基づき、短周期領域のフーリエスペクトル（地震波につき、それを構成する波の周期（又は周波数）ごとの地震波の強さ（振幅）に分解したもの）の比が基本ケースの１．５倍となるように設定した不確かさケース①を設定した。【6-5-10、6-5-36】

これにより、アスペリティの応力降下量Δσａを１．５倍（結果として、これに比例する短周期レベルＡの値も１．５倍）するのと同じ効果になるような地震動の計算を行った。このことは、地震動の大きさからみると地震モーメントM_0を約３．４倍することに相当する。

また、参加人は、短周期の地震動レベルを基本ケースの１．２５倍としつつ、更に、破壊伝播速度Ｖｒを０．８７βとして、地震動の規模に対して支配的なパラメータである破壊伝播速度と短周期の地震動レベルの双方の不確かさを重畳させた不確かさケース⑦も設定した。

（ⅱ）不確かさケース②

参加人は、基本ケースでは、横ずれ断層である「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の断層傾斜角について、前記のとおり、調査結果等に基づき鉛直（９０度）に設定したが、不確かさケースとして、敷地側に近くなるように７５度に傾斜させたケースをもうけた。

これにより、震源断層面がより敷地に近付くことになることに加え、傾斜した分だけ断層幅（地震発生層の厚さと傾斜角から求められる。）が長くなるため、断層長さに断層幅を乗じて算出される震源断層面積Ｓも大きくなり、Ｓを用いて

算出される地震モーメントM_0も大きくなり、M_0から算出されるその他のパラメータも大きくなる結果となる。

【以上につき、6-5-40】。

(b) 上林川断層による地震について（丙４【6-5-9～10、6-5-36～38、6-5-44～45】、５、弁論の全趣旨）

参加人は、上林川断層についても、基本ケースを設定した上で、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースを設定した。

基本ケースは、同断層の巨視的震源特性について、震源断層の位置、長さ、傾斜角等を地質調査結果に基づいて設定し、地震モーメントは入倉・三宅式により断層面積から、平均応力降下量は円形クラックの式により、アスペリティの面積は短周期レベルを介し（この短周期レベルの算定のために、壇ほか式が使われた。壇ほか式については、引用した原判決部分参照）、アスペリティの応力降下量は、平均応力降下量及びアスペリティ面積比から設定した。

参加人は、以上のとおり震源モデルを設定した基本ケースに加え、不確かさを考慮して、㋐短周期の地震動レベルが基本ケースの１．５倍となるケース及び㋑破壊伝播速度が０．８７β（基本ケースは０．７２β）のケースを設定した。

c 応答スペクトルに基づく地震動評価

参加人は、各種の距離減衰式を用いて、応答スペクトルに基づく地震動評価を行った【6-5-11～12】。

d 断層モデルを用いた手法による地震動評価

参加人は、本件発電所の敷地における適切な地震観測記録がないため、短周期領域は統計的グリーン関数法を、長期的領域は離散化波数法を用いて評価し、それらを組み合わせることにより評価するハイブ

リッド合成法により、断層モデルを用いた地震動評価を行った。「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」について、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が概ね整合することから、断層モデルを用いた手法による結果を重視することとした。【6-5-12～13】

(ｳ) 震源を特定せず策定する地震動

参加人は、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震を検討対象地震として選定し、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録を収集し、本件発電所の敷地の地盤特性を加味した応答スペクトルを設定する評価方法により、「震源を特定せず策定する地震動」を策定した【6-5-13～15】。

(ｴ) 基準地震動Ｓｓの策定

参加人は、前記(ｲ)「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び前記(ｳ)「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果に基づき、要旨次のとおり、断層モデルを用いたものを含む「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」につき１７ケース、「震源を特定せず策定する地震動」につき２ケースの基準地震動（Ｓｓ－１～Ｓｓ－１９）を策定した【6-5-15～16、6-5-51第5.5.19表】（丙５、弁論の全趣旨）。

ａ　敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動

参加人は、応答スペクトルに基づく地震動評価の評価結果に基づき、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として、基準地震動Ｓｓ－１（最大加速度は水平方向７００ガル、鉛直方向４６８ガル）を策定した。基準地震動Ｓｓ－１の応答スペクトルは、上林川断層による地震の耐専式による地震動評価を水平方向及び鉛直方向ともに全ての周期帯で上回っている。次に、「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」に係る断層モ

デルを用いた手法による地震動評価の結果に基づき、一部の周期帯でＳｓ－１の応答スペクトルを上回る１６ケースを抽出し、基準地震動Ｓｓ－２～Ｓｓ－１７として策定した。最大加速度は、水平方向が基準地震動Ｓｓ－４（ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層（短周期の地震動１．５倍ケース、破壊開始点３））の８５６ガル、鉛直方向が基準地震動Ｓｓ－１４（ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層（短周期の地震動１．２５倍かつＶｒ０．８７ケース、破壊開始点６））の６１３ガルである。【6-5-51第5.5.19表】

ｂ　震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

「震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価結果と基準地震動Ｓｓ－１の応答スペクトルを対照した結果、２０００年鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録及び２００４年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動については、一部の周期帯で基準地震動Ｓｓ－１の応答スペクトルを上回ることから、これらを基準地震動Ｓｓ－１８（２０００年鳥取県西部地震・賀祥ダムの観測記録）、Ｓｓ－１９（２００４年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動）として策定した。最大加速度は、水平方向が基準地震動Ｓｓ－１９の６２０ガル、鉛直方向が同Ｓｓ－１８（２０００年鳥取県西部地震・賀祥ダムの観測記録）の４８５ガルである。【6-5-16、6-5-51第5.5.19表】

カ　本件処分における基準地震動の策定に関する調査審議及び判断の過程

原子力規制委員会は、本件申請に係る当該地震動評価の内容について調査審議し、参加人は、原子力規制委員会の促しに応じて、申請内容を適宜補正するなどした。その調査審議及び判断の過程の概要は、以下のとおりである。（乙８１、１７７、２４４、丙５、１０、弁論の全趣旨）

(ｱ) 地下構造モデルの設定について

参加人は、当初、周辺地域で実施した屈折法探査や国立研究開発法人

日本原子力研究開発機構高速増殖原型炉もんじゅにおいて実施されたサイト増幅特性の評価を基に地下構造モデルを設定していたが、原子力規制委員会は、審査の過程において、本件発電所敷地の地下構造を把握するための調査を実施し、その評価を地下構造モデルへ反映させるよう求めた。これを踏まえて、参加人は、敷地周辺で実施した地表面地震観測の連続データ等を基に地震波干渉法を用いて評価した位相速度を目的関数として、ジョイントインバージョン解析により一次元の速度構造を推定し地下構造モデルを設定した。

原子力規制委員会は、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、参加人が行った調査の手法は、地質審査ガイドを踏まえているとともに、調査結果に基づき地下構造を水平成層かつ均質と評価し、一次元地下構造モデルを設定しており、当該地下構造モデルは地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものであることから、解釈別記２の規定に適合していることを確認したと判断した。

(ｲ) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について

ａ　検討用地震の選定に関する調査審議及び判断の過程

参加人は、当初の申請において、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による検討用地震の候補の選定に当たり、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と熊川断層を別の断層と扱った上で、検討用地震として、①「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」、②熊川断層、③上林川断層の３個を選定していた。

しかし、原子力規制委員会は、本件申請に対する調査審議の過程において、敷地の前面に存在する「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と熊川断層との間に断層の有無が不明瞭な区間が相当あり、連動破壊を否定することは難しいとして、検討用地震の選定に際しては、敷地に与える影響が大きくなるよう、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と熊川断層が連

動する場合を考慮することを求めた。

参加人は、上記調査審議を踏まえ、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と熊川断層の連動に関する追加調査を行った結果、両断層は約１５㎞の離隔を有し、両断層が連続するような地質構造等は認められないと評価したが、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、当初の申請で別の断層とされていた「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」と熊川断層を、地震動評価では両断層が連動した場合を考慮し、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」という一つの断層とするよう評価を見直した。そして、最終的に、前記認定の申請内容（前記オ(ｲ) ａ）のとおり、検討用地震の候補を抽出し、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」と上林川断層を検討用地震として選択した。

原子力規制委員会は、参加人が実施した検討用地震の選定に係る評価は、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、評価に当たっては複数の活断層の連動も考慮していることから、解釈別記２の規定に適合していることを確認したと判断した。

ｂ　パラメータの設定及び地震動評価に関する調査審議及び判断の過程

(a) 前記のとおり、参加人は、原子力規制委員会の調査審議における求めを反映して、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」を一つの断層として震源モデルを設定したことにより、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の巨視的震源特性のうちの断層長さ（Ｌ）について、最終的に、合計６３．４㎞（地質調査結果に基づく申請時の長さの約１．８倍）と評価した（前記オ(ｲ) ｂ (a) ｉ （ｉ）参照）。

(b) 参加人は、当初の申請において「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ」、熊川断層及び上林川断層の巨視的震源特性のうち、断層上端深さについて、調査結果を基に４㎞と設定していた。これに対し、原子力規制委員

会は、本件申請の調査審議の過程において、速度構造や微小地震の発生状況を考慮して再検討するよう求めた。参加人は、本件発電所敷地内における微動アレイ観測及び敷地周辺で実施した地表面地震観測で得られた微動データより位相速度を求め、地盤の速度構造を推定し、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」及び上林川断層の断層上端深さを３㎞に補正した（前記オ(ｲ)ｂ(a)ｉ（ｉ）参照）。

(c) また、参加人は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」及び上林川断層の破壊伝播速度について、推本レシピに示されているＧｅｌｌｅｒ（１９７６）による経験式（Ｖｒ＝０．７２β）だけを用いていたが（別紙３の１⑵カ参照）、原子力規制委員会は、本件申請の調査審議の過程において、横ずれ断層であることを考慮し、最新の知見を考慮して検討するよう求めた。参加人は、不確かさケース④及び⑦において、宮腰ほか（２００３）の知見を踏まえて、標準偏差１σを考慮した破壊伝播速度（Ｖｒ＝０．８７β）を設定したケースをもうけ、地震動評価を行った（前記オ(ｲ)ｂ(a)ⅳ参照）。

(d) さらに、原子力規制委員会は、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」について、震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価手法における不確かさを考慮するための検討を求め、参加人は、短周期の地震動レベルの不確かさと破壊伝播速度の不確かさを重畳するケースを設定し、評価を行った（前記オ(ｲ)ｂ(a)ⅳの不確かさケース⑦参照）。

ｃ　原子力規制委員会は、以上の調査審議を経て、参加人が実施した「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、検討用地震ごとに、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に基づき策定していることから、解釈別記２の規定に適合していること及び地震動審査ガイドを踏まえていることを確認したと判断した。

(ｳ) 「震源を特定せず策定する地震動」について

原子力規制委員会は、審査の過程において、「震源を特定せず策定する地震動」の評価で収集対象となる内陸地殻内地震の例として地震動審査ガイドに示している全ての地震について観測記録等を収集し、検討することを求めるなどし、これを踏まえて、参加人は、２０００年鳥取県西部地震の観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤特性を評価するなどした。

原子力規制委員会は、参加人が実施した「震源を特定せず策定する地震動」の評価については、過去の内陸地殻内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特性を考慮して策定していることから、解釈別記２の規定に適合していることを確認したと判断した。

(ｴ) 基準地震動の策定について

原子力規制委員会は、参加人が、「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」に関し、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として基準地震動を策定していることから（前記オ(ｴ)参照）、解釈別記２の規定に適合していることを確認したと判断した。

キ　本件ばらつき条項の挿入及び削除の経緯

本件ばらつき条項は、いわゆる新規制基準が整備される過程で地震動審査ガイドに挿入され、本件の原判決が言い渡された後、削除された。その挿入及び削除の経緯は、以下のとおりである。

(ｱ) 新規制基準整備前の基準地震動に関する定め

新規制基準整備前、基準地震動に関する審査基準としては、平成１８年９月１９日付けで全面的に改訂された「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（同日原子力安全委員会決定。以下「平成１８年耐震

指針」という。）及び「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き」（平成２２年１２月２０日原子力安全委員会了承。（以下「平成２２年耐震手引き」という。））が用いられていた。

平成１８年耐震指針は、「５．基準地震動の策定」の項の下の「（解説）Ⅱ．基準地震動Ｓｓの策定について」の「（４）震源として想定する断層の評価について」の中で、「④経験式を用いて断層の長さ等から地震規模を想定する際には、その経験式の特徴等を踏まえ、地震規模を適切に評価することとする。」と定めていた（以下「平成１８年耐震指針④条項」という。）。

また、平成２２年耐震手引きは、「Ⅳ．基準地震動の策定」の「１．敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」「１．１　検討用地震の選定」の「（２）震源特性パラメータの設定」の項の中で、「②震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは単位変位量（１回の活動による変位量）と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲を十分に検討して行うこと。」と定めていた（以下「平成２２年耐震手引き②条項」という。）。平成２２年耐震手引き②条項は、本件ばらつき条項第１文に相当する定めであるが、本件ばらつき条項第２文に相当する定めは置かれていなかった。

（以上につき、甲２、１９の１、５９、乙１２２、１２３、弁論の全趣旨）

(ｲ) 地震等検討小委員会における議論

ａ　地震・津波関連指針等検討小委員会（地震等検討小委員会）の設置

原子力規制委員会の前身である原子力安全委員会は、福島第一原発事故を受け、平成２３年６月、同委員会に設置された専門部会である原子力安全基準・指針専門部会に対し、平成１８年耐震指針及び関連の指針類に反映させるべき事項を検討・報告するよう指示した。同部

会は、その検討のため、新たに、入倉孝次郎委員（当時愛知工業大学客員教授）を主査とし、川瀬博委員（当時京都大学防災研究所教授）や釜江克宏委員（当時京都大学原子炉実験所附属安全原子力システム研究センター教授）らを構成員（合計１７名）とする地震及び津波に関する専門家から成る地震等検討小委員会を設置した。地震等検討小委員会は、合計１４回の会合を経て、平成２４年３月１４日付けで「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針及び関連の指針類に反映させるべき事項について（とりまとめ）」（乙１２２）を取りまとめ、原子力安全基準・指針専門部会は、同月２２日付けで、原子力安全委員会にその取りまとめ結果を報告した。（乙１１７ないし１２３）

b　第９回及び第１１回地震等検討小委員会での議論

地震等検討小委員会では、福島第一原発事故を踏まえ、津波についての議論が多く行われたが、東北地方太平洋沖地震では、福島第一原子力発電所や女川原子力発電所の観測記録が基準地震動を上回っていたことなどを踏まえ、基準地震動の評価についても検討し、見直す必要性について議論された。

地震等検討小委員会の第９回会合（平成２３年１２月１２日実施）では、耐震設計審査指針の改訂に係る議論が行われた。その中で、平成１８年耐震指針及び平成２２年耐震手引きにはプレート間地震に係る一定の規定はされているが、マグニチュード９．０に達する等の東北地方太平洋沖地震の特徴的な事項に関しては、知見の不十分さ等から耐震バックチェックでは想定できなかったため、今後の安全審査においては、その時点での最新の研究成果等を踏まえつつ、その都度、検討を行うことが重要であるとされた。その際、川瀬委員は、平成１８年耐震指針④条項について、同条項は、「５．基準地震動の策定」の項下の「（解説）Ⅱ．基準地震動Ｓｓの策定について」の内の「⑷

震源として想定する断層の評価について」の項のところで、「基本的に全部活断層の評価に関して規定されていて、『経験式を用いて断層の長さ等から地震規模を想定する際にはその経験式の特徴を踏まえ地震規模を適正に評価することとする。』という規定はありますが、海溝型地震の想定断層域とマグニチュードの関係については過去の平均則を使って想定してきているというのが現状で、あと連動は考慮しましょうという話にはなっていますが、同じ想定域からマグニチュードがより大きな地震が発生する可能性はゼロではないわけです。それは今まで残余のリスクですよという話になっていたわけです。ばらつきの評価を断層パラメータのばらつきだけではなくて想定断層のマグニチュード等の断層想定におけるばらつきとして、海溝型地震、プレート間地震に関しても想定すべきだと思います。」旨の意見を述べた。

上記川瀬委員の意見を受けて、平成１８年耐震指針の改定案に、平成１８年耐震指針④条項（経験式を用いて断層の長さ等から地震規模を想定する際には、その経験式の特徴等を踏まえ、地震規模を適切に評価することとする。）の次に、「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、その不確かさ（ばらつき）も考慮する必要がある。」との１文が付け加えられることとなった。なお、この１文は、現時点の知見等を踏まえて追加するものとされた。

地震等検討小委員会の第１１回会合において、この１文について、釜江委員から平均値と断定しなくてもよいのではないかという趣旨の発言がされたことに対し、入倉主査は、「『不確かさの考慮を求めている』ということが重要な点」で、「上の文章だけですと、経験式でやりなさいということになってしまうので、経験式と経験式の不確かさを考慮するということが必要だと思うんですけれども。」旨の発言をした。

（以上につき、乙２２７～２３０）

ｃ　平成１８年耐震指針から平成２２年耐震手引きへの移行

その後、上記１文は、平成１８年耐震指針の改訂案から平成２２年耐震手引きの改訂案に移行されることになり、平成２２年耐震手引き②条項（「震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは単位変位量（１回の活動による変位量）と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲を十分に検討して行うこと。」）の次に、「その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、その不確かさ（ばらつき）も考慮する必要がある。」との１文が付け加えられた。この文言は、平成２４年３月１４日付けで取りまとめられた平成２２年耐震手引きの改訂案（前記ａ参照）においても維持された。

なお、この改訂案では、複数の活断層が連動してより規模の大きな地震を引き起こすことを考慮して起震断層を設定すること等も定められていた。

（以上につき、乙１２２、１２３、２３１、２３２）

(ｳ) 原子力規制委員会の地震等基準検討チームでの検討

原子力規制委員会の地震等基準検討チームによる基準の見直しは、前身である原子力安全委員会に設置された地震等検討小委員会での検討も踏まえて行われ、地震等基準検討チームは、上記のとおり取りまとめられた平成２２年耐震手引きの改訂案を基に、地震動審査ガイドの策定に当たり、平成２４年１１月から平成２５年６月まで合計１３回の会合を経て、上記地震動審査ガイドのほか、地質審査ガイド、地盤審査ガイドなど合計６つのガイドの案を策定した。

地震動審査ガイド（案）の本件ばらつき条項は、平成２５年６月６日における修正案では、現在と同じ位置に、「（２）震源断層モデルの長

さ又は面積、あるいは単位変位量（１回の活動による変位量）と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、その不確かさも考慮されている必要がある。」とされていた。しかし、その第２文のうち、「その不確かさ」とされていた部分は、最終的には、「経験式が有するばらつき」に改められた（平成２５年６月１９日原子力規制委員会決定）。

（以上につき、乙５２、１２５～１３８、２３３、２３４）

(ｴ) 原判決の説示

原審は、令和２年１２月４日、本件処分に係る本件各原子炉の設置変更許可申請が設置許可基準規則４条３項（基準地震動に対する耐震重要施設の安全性）に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断には看過し難い過誤、欠落があるとして、本件処分を取り消す旨の原判決を言い渡した。その理由は、要旨、次のとおりである。

①本件ばらつき条項第２文の趣旨に照らすと、基準地震動の策定に当たっては、経験式が有するばらつきを検証して、経験式によって算出される平均値に何らかの上乗せをする必要があるか否かを検討すべきものである（原判決第４の３⑵イ(ｳ) ｂ）、②本件申請では、基準地震動の策定に当たり、入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値としているにもかかわらず、原子力規制委員会は、経験式である入倉・三宅式が有するばらつきを考慮した場合、これに基づき算出された値に何らかの上乗せをする必要があるか否か等について何ら検討することなく、本件申請が設置許可基準規則４条３項に適合し、地震動審査ガイドを踏まえているとした（同第４の３⑶ア(ｳ)）、③このような原子力規制委員会の調査審議及び判断の

過程には、経験式の適用に当たって一定の補正をする必要があるか否かを検討せずに、漫然とこれに基づいて地震モーメントの値を設定したという点において、過誤、欠落があるものというべきである（同第４の３⑶ア(ｳ)）、④地震モーメントは、震源モデルの巨視的震源特性として重要なパラメータの一つであり、微視的震源特性である平均すべり量や、アスペリティ面積を算出するための短周期レベルの算出に用いられるものであって、基準地震動の策定における重要な要素であるから、上記の過誤、欠落は看過し難いものというべきである（同第４の３⑶ア(ｳ)）。

(ｵ) 原子力規制委員会における検討

令和２年１２月１６日の原子力規制委員会において、「基準地震動の策定に係る審査について」と題する書面（乙２６４）が取りまとめられた。同書面には、基準地震動の策定に係る審査において基準地震動の妥当性を判断する際の考え方として、①内陸地殻内地震の地震動評価で一般的に用いられている経験式は入倉・三宅式であり、同経験式は推本レシピを構成する関係式の一つであるところ、同レシピを用いて地震動評価を行う場合には、同レシピに示された関係式及び手順に基づいて行っていることを審査で確認しており、その際、同レシピに示されていない方法をとる場合には、その方法に十分な科学的根拠を要する旨、②審査では、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを計算する際、式の基となった観測データのばらつきを反映して計算結果に数値を上乗せする方法は用いていないところ、その理由は、このような方法は同レシピで示された方法ではなく、かつ、このような方法の科学的根拠を承知していないからである旨が述べられている。

そして、上記取りまとめの際の審議において、今後技術的な内容について説明を加えていく必要があるとの指示を受け、原子力規制庁は、令和３年２月３日付け「基準地震動の策定に関する審査における不確かさ

の反映の具体例」（乙３３５。以下「規制庁説明書面」という。）と題する文書を作成し、これを同日開催の原子力規制委員会第５３回会議で配布した。

規制庁説明書面は、本件処分における基準地震動の調査審議及び判断の過程を要約して記載し、同日時点での委員に報告したものであり、その報告では、同書面を参照しつつ、「基準地震動が、敷地及び敷地周辺の地域的な特性を踏まえて、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から不確かさを十分に考慮して策定されていることを確認し、妥当なものであると判断している」との見解が示された。

規制庁説明書面には、別添資料として「震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの上乗せをすることについて（「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層による地震」に係る試算）」と題する資料（以下「規制庁別添資料」という。）が添付された。規制庁別添資料は、本件処分における基準地震動に関し、入倉・三宅式を用いて算定された地震モーメントに５０％及び１００％の上乗せ（倍率では１．５倍と２倍）を行った場合を試算したものであり、上乗せの設定イメージ図と、地震モーメント、アスペリティ面積とその比率、アスペリティ応力降下量、背景領域のすべり量の４つのパラメータの試算結果表が添付されている。

規制庁別添資料では、地震モーメントへの上乗せの試算結果によれば、①地震モーメントへの上乗せにより、㋐震源断層面積に占めるアスペリティ総面積（２２％を用いないで算定したもの）の比が６０％を超え、推本レシピで参照している知見に反すること、㋑同レシピに従うとアスペリティのすべり量は平均すべり量の２倍としているため、背景領域のすべり量が負となって、震源モデルに破綻が生じること、②仮に震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの上乗せをすると、同レシピに従えばアスペリティ総面積の占める割合は断層総面積の２２％とさ

れることになり、この場合のアスペリティ応力降下量は１４．１ＭＰａとなるため、短周期領域の地震動は、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算した地震モーメントをそのまま用いる場合とほとんど変わらない結果となり、基準地震動の策定において必ずしも厳しい側に評価することにつながらないことが報告されている。

（以上につき、乙２６４、３３５、３３６、弁論の全趣旨）。

(ｶ) 原子力規制委員会は、令和４年６月８日、審査実績を踏まえた規制基準等の記載の具体化・表現の改善に関する取組の一部として、地震動審査ガイド及び地質審査ガイドの一部改正を行った（乙２８４、２８５、３５２、３５８）。

改正後の地震動審査ガイドにおいては、①改正前の同ガイドで、概要「Ⅰ．（基準地震動）１．（総則）１（目的）」の項で、「本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が」設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、「基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。」とされていたのを、規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、「基準地震動の妥当性を厳格に確認するための方法の例を示した手引である。」と変更され、②改正前の同ガイドの「Ⅰ．（基準地震動）３．（敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）２．（検討用地震の選定）３（震源特性パラメータの設定）」項の（２）にあった本件ばらつき条項については、同項全体が削除された上で、改正後の同ガイドのⅠ．３．１．（２）」に「『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』の策定において経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。」との記載が新設された（乙２８５の別紙２別表第１の６、９及び１０頁）。また、地質審査ガイドにおいても、改正前の同ガイドに

は「Ⅰ．４．４．２（５）」に、本件ばらつき条項と同様の規定があったが、改正後の同ガイドの「Ⅰ．４．４．２（５）」は、「地震規模の設定に当たり経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。」と改正された（乙２８５の別紙２別表第２の３頁）。

上記改正を行った同日実施の令和４年度第１５回原子力規制委員会会議において、上記改正は、審査実績等を踏まえた表現の改善の一環として計画的に行っているものであり、要求の内容や審査の内容の緩和を行うものではない旨の説明がされた。（乙２８４、２８５、３５２、３５８）

ク　ばらつきの考慮方法に関する地震等検討小委員会の各委員の意見等

(ｱ)　地震等検討小委員会の構成員であった川瀬委員（当時京都大学防災研究所社会防災研究部門特定教授）は、令和元年１１月２９日付けばらつき報告書（「経験式と地震動評価のばらつきに関する報告書」）において、要旨、地震動評価における経験式が内包するばらつきを考慮する方法は必ずしも一意的に定まるものではなく、例えば、地震モーメントと断層面積との関係で示せば、地震モーメントの予測平均値に一定の上乗せをするというのは一つの方法であるが、断層面積をばらつきに相当する分だけ大きめに設定する方法もあること、この場合、その断層面積を用いて経験式から用いた地震モーメントは断層面積の上乗せ分に相応するだけ大きな値となるため、そのようにして算出された値にさらに上乗せする必要はないこと、観測値の変動幅が、予測対象とした値の不可避に有する正味のばらつきの幅であり、それを大幅に超えるばらつきを予測値に考慮すべき合理的理由はないこと、複数の関係式で表現されている予測モデルにおいて、個々のパラメータにばらつき、不確かさが存在しているからといって、それを重畳して変動させ、予測強震動のばらつ

き評価を行うことは適切ではないことを述べている。（乙２３５）

また、川瀬委員は、原判決後に作成した令和３年５月３１日付け意見書においても、要旨、①前記認定の地震等検討小委員会第９回会合における発言について、「経験式は飽くまで平均値を示すものであり、震源域が同じでもより規模の大きな地震が起こりうるが、プレート間、海溝型地震においては、内陸地殻内地震ほど精緻に規模の推定ができないことから、これらのタイプの地震についてもパラメータ設定において適切な不確かさの考慮が必要ではないか、との趣旨で発言したものであ」り、「あくまで海溝型地震、特にそのうちのプレート間地震の規模の評価において生じるはずの『偶然的ばらつき』をその地震動の評価に際して『不確かさ』として考慮すべき旨何らかの注意喚起が必要ではないか、との趣旨であり、解析事例が豊富な活断層による内陸地殻内地震とは異なり、この時点においてプレート間地震の規模の評価の際にM_0－Ｓ関係等の経験式に基づいた評価は一般的ではなかったことから、そもそもM_0－Ｓ関係等の経験式が有するＳから換算したM_0に対して『不確かさ』としてその『ばらつき』を上乗せすべきとの趣旨で発言したものではないことは明らかである。また、本件一審判決において、『ばらつき条項』第２文は、経験式から算出されるM_0の上乗せを求めるという積極的な意味が込められたとするが、地震等検討小委員会に置いてこの『ばらつき条項』が追加される際に、それまで行われていなかったM_0への上乗せを新たに検討するよう求める趣旨を込めていたとの認識を持っていた委員がいたとは私は認識していない。」と述べた上で、②M_0－Ｓ関係等における不確かさ（ばらつき）を考慮する方法として、「地震モーメントM_0と断層面積Ｓとの関係において、同じ断層面積Ｓが与えられた場合に、地震モーメントM_0の予測平均値に『ばらつき』に対応した一定の上乗せをするというのは一つの不確かさ（ばらつき）の考慮方法であり、（中

略）この方法は断層面積Ｓの評価の方が地震モーメントM_0よりも誤差が少なく、信頼性が高い場合には合理的な考慮方法であると言える」が、「実際には断層面積Ｓの評価には、活断層長さや断層深さについて調査精度や調査方法から相当の『不確かさ』があり（中略）、それは地震モーメントM_0の評価に伴う変動幅（中略）よりも大きいと考えられる。従って経験式のもつ『ばらつき』を『不確かさ』として考慮するに際して、断層面積Ｓを大きめにとった場合を含めて評価するという考え方の方がより合理的である。」とし、現状の審査におけるM_0－Ｓ関係等における不確かさ（ばらつき）の考慮について、「現状の審査においては明示的に入倉・三宅式を策定した際のM_0－Ｓ関係における観測値の『ばらつき』を地震動評価に組み入れる形ではないが、（中略）断層面積Ｓの評価において、標準的手法で評価される断層面積Ｓに対して十分な余裕をもってそれを評価しており、それは結果として平均的関係として設定されている入倉・三宅式のM_0－Ｓ関係に『不確かさ（ばらつき）』を考慮したことに相当すると考えられる。」と述べている。（乙２６９）

(ｲ) 地震等検討小委員会の主査であった入倉委員（当時京都大学名誉教授）は、原判決後に作成した意見書（令和３年５月２８日付け）において、「実務では、地震動としての『不確かさ（ばらつき）』をどこで（巨視的断層パラメータの設定あるいは微視的断層パラメータの設定）考慮するかが問題となる。これは設計において、地震動への影響が顕著なパラメータを選択して『不確かさ（ばらつき）』を考慮することが重要であることを示唆している」、「不確かさ（ばらつき）はパラメータ毎に別々に考慮するのではなく、パラメータ間の相関も考慮して、結果的に科学的な齟齬が生じないように総合的な検討が必要とされる」と述べるとともに、原判決の認定する「ばらつき条項」が設けられた経緯は、「経験式を用いて地震規模を求める際には式の適用範囲を確認した上で、

値に『ばらつき』があることも考慮して震源特性を表すパラメータ全体を決める必要があるとの注意喚起として、震源モデル設定の手順の中に加えられたものである。現行のガイド（中略）の基となった「指針案改訂案」を作った当時の地震等検討小委員会における考え方は、様々な震源パラメータに『ばらつき』は当然あるのだから、パラメータを決める際にはその点も考慮して、全体の震源モデルを決めていこうという趣旨であった。したがって、一審判決のいう『ばらつき条項』は地震モーメントM_0の値の上乗せを求める文章ではない。」「個々の審査で適切な方法を用いて震源パラメータの『不確かさ』を考慮することで地震動を保守的に評価できていればそれで良いのであり、地震等検討小委員会において地震モーメントM_0の値に上乗せが必要であるといった、矮小な内容を取りたてて議論していたわけではない。」と述べ、地震等検討小委員会の下で策定された平成２２年耐震手引きの改訂案の不確かさ（ばらつき）に係る記載（前記キ(ｲ)ｂ及びｃ参照）が、M_0の上乗せやその要否の検討を求める趣旨で設けられたものではない旨を述べている。（乙２７０）

(ｳ) 地震等検討小委員会の委員であり、第１１回会合にも参加していた釜江委員（当時京都大学複合原子力科学研究所特任教授）は、原判決後に作成した意見書（令和３年５月２８日付け）において、「新耐震審査指針では『不確かさ』と『ばらつき』を区別せず、基準地震動の策定過程に伴う『不確かさ（ばらつき）』を適切に考慮するよう定めており、耐震バックチェックでも同様に、これらを区別することなく評価していたことから、『経験式を用いて断層長さ等から地震規模を設定する際』にも、暗黙的に、震源断層（震源断層長さ等）の設定において『不確かさ』を考慮した保守的な設定が行われ、それが審査で確認されるべきというのが審査実務に対する私の認識でした。」と述べている。（乙２３０、

２７１）

ケ　以上を踏まえ、本件申請の設置許可基準規則４条３項適合性に係る原子力規制委員会の判断の合理性について判断する。

⑵　入倉・三宅式採用の合理性

前記認定のとおり、本件申請において、参加人は、推本レシピに示された震源断層面積と地震モーメントの関係式を参照し、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」を断層幅が飽和領域にある場合として、ステージ②に適用される入倉・三宅式を用いて、地震モーメントを算定した。

すなわち、上記断層の断層長さＬは６３．４㎞で、断層幅Ｗである１５㎞を大きく上回るから、断層幅が飽和している場合のステージ②の場合と認められ、推本レシピに従って、断層域の飽和領域についての(1-b)式（別紙３の１⑴イ(ｱ)。前記認定事実エ(ｱ) d (c)③及びオ(ｲ) b (a) i （ｉ）参照）を適用して、断層面積を算出した上で、ステージ②に適用される⑶式（別紙３の１⑴ウ(ｲ)。前記認定事実ウ(ｴ) a ②及びオ(ｲ) b (a) i （ⅱ）参照。入倉・三宅式）を適用して、地震モーメントを算出したと認められる。

ア　入倉・三宅式の合理性

(ｱ)　前記のとおり、入倉・三宅式は、推本レシピにおいて、特性化震源モデルを設定する際の震源特性パラメータの設定方法として示された関係式のうち、断層面積から地震モーメントを求める際の経験式として採用されているものである。

推本レシピは、推本の下に設置された多数の学識経験者等から構成される地震調査委員会において実施してきた強震動評価に関する検討結果から、強震動予測手法の構成要素となる震源特性、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証の現状における手法や震源特性パラメータの設定に当たっての考え方を取りまとめたものであり、作成後も、強震動評価における検討により、修正を加え、改訂を加えていくことを前提と

している（前記認定事実ウ(ｱ)）。このように、推本レシピは、専門家らによって、地震動の評価手法の高度化・標準化に関する議論が繰り返し行われた上で、専門的知見を集約して作成されたものであり、断層モデルを用いた手法による強震動予測に関する科学的知見を集約した強震動予測手法を示したものと評価できる。原子力規制委員会の定める地震動審査ガイドが、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」における地震モデルの設定について、震源モデルのパラメータは、活断層調査結果等に基づき推本レシピ等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する旨を定めている（前記認定事実イ(ｲ)ｂ）のも、このような推本レシピの性質に対する評価を示したものと理解される。

(ｲ) そして、前記認定によれば、入倉・三宅式は、過去の地震（地震モーメントが７．５×１０^{25}ｄｙｎｅ・ｃｍ（＝７．５×１０^{18}Ｎ・ｍ）より大きい５３個）における震源断層面積と地震モーメントのデータを基に回帰分析により導かれたものであるところ（前記認定事実エ(ｲ)）、本件全証拠によっても、そのデータセットに含まれる個々のデータや回帰分析の手法に不合理な点はうかがわれない。

さらに、入倉・三宅式を提案した入倉・三宅の研究は、それまでの研究で提唱されていた断層幅の飽和領域を、多くのデータを基に検証するとともに、当該飽和領域での地震モーメントが、サマビルほか式より系統的に高いことを示したものである（前記認定事実エ(ｱ)ｃ（ｂ）、ｆ参照）。そして、断層幅が飽和しているステージ②に入倉・三宅式を採用した推本レシピの３ステージモデルは、その後の我が国の大地震とも整合的であることが検証されており、原子力規制庁が行った２０１６年熊本地震の分析においても、同地震（内陸地殻内地震）の断層面積と地震モーメントの関係は、入倉・三宅式と整合していると判断された（前記認定事実ウ(ｵ)）。これらのことからすれば、入倉・三宅式自体について

みた場合、その合理性は否定し難い。特に、入倉・三宅（２００１）の研究は、誰がやっても同じ答えが出るような「強震動予測のレシピ」の考えを提案し、推本レシピもまた「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」の確立を目指したものであるが、推本レシピが標準的な方法論の確立を目指したことは、共通の基準を設定するという観点からみて、合理性が認められ、まずは入倉・三宅式により算定される地震モーメントにしたがって地震規模をみるということが不合理であるとは認め難い。

以上によれば、入倉・三宅式自体について、その合理性は否定し難いものといえる。

イ　一審原告らの主張について

一審原告らは、震源インバージョンによるデータと震源インバージョンによらないデータとの間には系統的なずれがあり、規模の大きい地震では、震源インバージョンによる断層面積の方が大きいことが指摘されており、このことは、入倉・三宅（２００１）においても指摘されているとして、本件のように、震源インバージョンによらないで得た断層長さを入倉・三宅式に当てはめて地震モーメントを求めると、その値は過小評価になるから、そのような場合には、他の関係式である武村式を用いるのが合理的である旨などを主張する。

そこで検討する。

(ｱ) 入倉・三宅式に震源インバージョンによらないデータを用いることの適否

ａ　震源インバージョンとは、活断層情報等から震源断層面を仮定し、複数の観測地点で得られた地震観測記録等を基に、その震源断層面のどこが、どのくらい、どの方向に、またどのくらいの速さでずれ動いたのかという震源の破壊過程や震源特性を推定する方法をいう（前記

認定事実ア(ｴ)）。このように、特定の活断層に係る地震（内陸地殻内地震）の震源インバージョンによるデータは、当該地震に係る実際の観測記録が基になっていることから、かかる観測記録が存在しない活断層による地震については、震源インバージョンによるデータを用いて震源断層面積を算出することはできない。

推本レシピは、「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」の項で、地震規模を算出する関係式として入倉・三宅式を示しているが、同レシピは、特段、震源インバージョンによるデータとそうでないデータを用いる場合とで同式の適用の適否を区別しておらず、震源インバージョンによらないデータを用いる場合について特に注意を促す記載も見当たらない（別紙３の１⑴イ(ｱ)、ウ）。

規則の解釈も、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」のうち内陸地殻内地震に関して、「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」（解釈別記２の５二②ｉ）と定めて、震源断層面積の値を設定する方法として各種調査の結果を評価して行うことを挙げており、解釈別記２の５二④ⅱは「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」に当たっては、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することを、同⑤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、それぞれ要求している。地震動審査ガイドも、震源特性パラメータの設定に関し、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ、適切に設定されていることを確認することを要求している（地震動審査ガイドⅠ．３．２．３（１））。これらの規則の解釈等の定めは、評価対象とする検討用地震の震源断層面積を含む震源特性パラメータの設定について、震源インバージョンによるデータを用いるか否かを区別することなく、測地的方法を含む各種調査や記録によるデータを幅広く取得・検討して震源断層を推定し、基準地震動の策定過程に伴う各種不確かさを考慮した上で、震源断層面積等の震源特性パラメータの値を保守的に設定することを要求していると解される。

b　この点について、一審原告らは、震源インバージョンによらないで得た断層長さを入倉・三宅式に当てはめて地震モーメントを求めた場合、その値は過小評価になるとして、そのことは入倉・三宅（２００１）でも指摘されていると主張する。

しかし、一審原告らが指摘する入倉・三宅（２００１）の記述は、横軸に地震モーメントを、縦軸に断層面積をとった表グラフについての分析であるところ、上記記述後に、断層幅が飽和する地震について、一定の仮定のもと得られる関係式として入倉・三宅式を示しており（甲９６）、その前後の脈絡等と併せて考慮すると、前記３ステージモデルにいうところのステージ②の段階において、震源断層面積と地震モーメントの比例関係が変化する（断層幅が飽和する地震について、震源モーメントに対応する震源断層面積が、サマビルほか式による値より小さくなる）ことを述べるものと理解される。むしろ、入倉・三

宅（２００１）は、同論文で用いたウェルズほか（１９９４）による震源インバージョンによらないデータのうち１１の地震については、サマビルほか（１９９９）も震源インバージョンの結果から断層パラメータを評価している、とした上で、同一地震について求められたウェルズほか（１９９４）とサマビルほか（１９９９）の断層パラメータを比較した結果、「断層の長さに関しては、地表地震断層、伏在断層とも両者は比較的良く一致している。断層幅と平均すべり量はばらつきが大きい、断層面積は規模の大きい地震では良く一致しているが、相対的に規模の小さい地震については、ばらつきがみられる。地震モーメントはどちらも地震動記録から求めているので良く一致している。これらの結果は、震源インバージョンによるデータがないＭ８クラスの大地震に対するスケーリングを検討するときウェルズほか（１９９４）により収集された従来型の解析で得られた断層パラメータが有効であることを示している。」旨を述べている（甲９６。前記認定事実エ(ｱ)ｃ（ａ）参照）。この記載によれば、入倉・三宅（２００１）が、震源インバージョンによらないデータを入倉・三宅式に用いた場合に過小評価になることを指摘しているとは評価できず、むしろ、ウェルズ（１９９４）から引用した震源インバージョンによらないデータについても、震源インバージョンによるデータと同様に評価することができると位置づけているものと解される。そして、この入倉・三宅（２００１）で示されている震源インバージョンによるデータと震源インバージョンによらないデータを対照した分析方法・内容に、不合理な点はうかがわれない。

前記認定事実エ(ｲ)のとおり、入倉・三宅式は、サマビルほか（１９９９）及びMiyakoshi（２００１年の私信）に記載されたデータセット（震源インバージョンの結果）にウェルズほか（１９９４）に記載さ

れたデータセット（震源インバージョン以外の方法による結果）を加え、そのうち地震モーメントが７．５×１０^{25}ｄｙｎｅ・ｃｍ（＝７．５×１０^{18}Ｎ・ｍ）より大きいものを基に、回帰分析により導かれたものであり、震源インバージョンによるデータを用いるか否かを区別することなく、各種調査や記録の検討の結果得られた所与の断層面積と地震モーメントの相関関係を示した経験式である。

加えて検討するに、入倉・三宅式に当てはめる断層面積について、震源インバージョンによるデータを用いるか否かは、経験式自体の性質に関わる問題というよりも、経験式に具体的に当てはめる数値である震源断層面積を得る方法の精度に関わる問題と理解されるのであり、震源断層面積が所与のものとして与えられていることを前提に地震モーメントを求める式としては、前記のとおり、入倉・三宅式の合理性は否定し難い。

ｃ　もっとも、震源インバージョンによる解析は、当該地震に係る実際の観測記録が基になっているものであるところ、入倉・三宅（２００１）は、強震動記録を用いた震源インバージョンによる断層パラメータは、現状、最も精度が良いと評価している（前記認定事実エ(ｱ)ｃ(a)）。そうすると、かかる観測記録が存在しない活断層による地震について、震源インバージョンによらない方法（余震分布や活断層情報、並びに一部は測地学的データから求められた成果）により可及的に正確な震源断層面積のデータを得ようとする場合、震源インバージョンによるデータと比べ、精度が低くなるとの懸念が生じ得るが、前記規則の解釈等に現れた審査基準の考え方によれば、かかる懸念は、データの取得方法の相違に伴う不確かさとして、各種パラメータを保守的に設定することにより対応することを予定しているものと解される。

(ｲ)　一審原告らは、震源インバージョンによらないデータを入倉・三宅式

に用いる場合の過小評価のおそれを指摘して、武村式を用いる方が合理的であると主張する。

a　武村式とは、当時鹿島小堀研究所に所属していた武村雅之（武村）が１９９８年に発表した論文である「日本列島における地殻内地震のスケーリング則－地震断層の影響および地震被害との関連－」（武村（１９９８））で提示された断層長さ又は断層面積と地震モーメントの関係式である。

武村式は、島崎の研究で断層幅Wが飽和するとされたM_0＝７．５×10^{25}ｄｙｎｅ・ｃｍを基準に、地震モーメントがそれ以上の規模の１０の地震と、これを下回る規模の１７の地震（いずれも我が国の内陸地殻内地震）における断層長さＬと地震モーメントM_0の関係を検討し、断層幅Wが飽和する領域でのスケーリング則として、次の式を導き出す。

$\log L = 1/2\ \log M_0 - 11.82$　　（$M_0 \geqq 7.5\times10^{25}$dyne・cm）

武村は、島崎の研究で断層幅Wが飽和するとされたM_0＝７．５×10^{25}ｄｙｎｅ・ｃｍを境に断層幅Wが頭打ちすることを検証し、その頭打ちする断層幅Wの平均値を１３㎞とし、その値を基に、断層面積と地震モーメントの関係式として以下の式を導き出す。

$\log S = 1/2\ \log M_0 - 10.71$　（$M_0 \geqq 7.5\times10^{25}$dyne・cm）

（以上につき、甲９６、９７）

b　この点、武村式自体は、一定の合理性が確認されている経験式であると解され、発電用原子炉の設置変更許可における基準津波の審査では、Ｌ－M_0関係式である武村式が用いられているところである（甲１３７、乙１４９）。しかし、前記のとおり、入倉・三宅式は、我が国における過去の大地震によって検証されているものであり、基準地震動策定において、震源インバージョンによるデータを用いるか否かに

かかわらず、震源断層面積が所与のものとして与えられていることを前提に地震モーメントを求める式として合理性が認められる。また、１つのパッケージとして地震動を評価・予測する推本レシピのうち、経験式や震源特性パラメータの一部だけを他の式等に置き換えて使うことについては、検証の上でその科学的合理性が十分に確認される必要があると考えられるところ、入倉・三宅式は、前記認定の議論等の過程を経て作成され、その後の検証も行われており、標準的な危険を想定するという意味でも合理的なものであると認められるのであって、本件全証拠によっても、入倉・三宅式よりも武村式の方が合理的なものであるとは認められない。よって、武村式を採用せず、入倉・三宅式を採用したことが不合理であるとは認められない。

c　また、一審原告らは、武村式が、日本の地震の地域的特性を反映したものであるのに対し、入倉・三宅式のデータセットの多くが外国の地震であり、日本の地震の地域的特性を反映していないという問題点があると主張する。

しかし、他方で、宮腰研ほかが執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討」（宮腰ほか（２０１５）。乙６１）においては、平成７年から平成２５年に発生した国内の内陸地殻内地震の震源インバージョン結果から抽出される震源断層の長さは推本レシピのスケーリング則（関係式。ここでは、震源断層面積から地震モーメントを求める関係式ではなく、長期評価された地表の活断層長さＬ（㎞）から、Ｍ＝（logＬ＋2.9）／0.6よりマグニチュードMを求め、$\log M_0 = 1.17 \cdot M + 10.72$より地震モーメント$M_0$を求めるものを指す。）とよく一致しており、国外のデータとも調和的であるから、武村（１９９８）と推本レシピにおける断層長さのスケーリング則の違

いの要因として、国内外のテクトニックな違いは認められない旨が指摘されている。また、気象庁地震火山部地震予知情報課の岩切一宏ほかが執筆した論文である「地震波形を用いた気象庁の震源過程解析－解析方法と断層すべり分布のスケーリング則－」（２０１４年。乙１１）においては、平成２１年９月から平成２５年５月までに国外で発生した４０の地震（うち内陸地殻内地震は８）及び平成２３年３月から平成２５年４月までに国内で発生した２６の地震（うち内陸地殻内地震は８）について震源パラメータを求めたところ、国外の地震と国内の地震のスケーリング則に違いはほとんどみられなかった旨が指摘されている。

したがって、震源断層面積と地震モーメントの関係について、現在の科学技術水準に照らして、日本の地域的特性があると認めることはできず、これがあることを前提として入倉・三宅式に不合理な点がある旨をいう一審原告らの上記主張は採用することができない。

(ｳ)　島崎発表等について

a　島崎発表は、本件申請時に原子力規制委員会委員長代理の職にあった島崎邦彦（島崎。現在東京大学名誉教授）が、日本地球惑星科学連合２０１５年大会、日本地震学会２０１５年度秋季大会及び日本活断層学会２０１５年度秋季学術大会等においてそれぞれ行った研究発表である（研究発表内容はいずれもほぼ同旨）。

島崎発表において、島崎は、我が国内で発生した７つの地殻内地震の地震モーメントについて、各実測値と４つの断層長さ（Ｌ）と地震モーメント（M_0）の関係式（Ｌ－M_0関係式）による各推定値を比較・検討している。比較に用いられたのは、①武村式、②山中・島崎式、③地震調査委員会が平成１８年に提案したＬ－M_0関係式、及び④入倉・三宅式である。なお、入倉・三宅式は、Ｓ－M_0関係式であるた

め、上記比較に当たり、厚さ１４㎞の地震発生層中の垂直な断層と仮定して、Ｌ－M_0関係式への換算がされている。島﨑発表では、上記比較の結果、７つの地震のうち、過小評価となった地震の数は、①で０、②で２、③及び④で各６となったことが報告されている。そして、④（入倉・三宅式）による推定値は、実測値の２分の１から４分の１程度になったとして、入倉・三宅式を用いると地震モーメントが過小評価される傾向が明らかとなったと指摘する。

（以上につき、甲１４６～１４８、１５２、１６８、１６９）

しかし、島﨑は、本件発電所の運転差止めに関する別件訴訟の証人尋問や島﨑提言において、島﨑発表で入倉・三宅式により地震モーメント（推定値）を求めるに当たって用いた複数の地震の断層長さについて、うち一部の地震は「新編日本の活断層」というカタログや東京電力が事前に推定していた値を用いたと説明する（甲１５２、１６８、１６９）が、比較に用いた各地震の断層長さを具体的にどのような資料を基にどのようにして求めたのかは必ずしも明らかではなく、島﨑発表において地震モーメントを求めるために用いられた断層長さが客観的に正確なものであるとの前提に立つことができない。

また、推本レシピは、過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源モデルを設定する場合に、地震モーメントを算定する経験式として入倉・三宅式を用いることを定めており、解釈別記２の５二②ｉ（別紙２の第３の３参照）も、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て活断層の形状等を明らかにする旨を、地震動審査ガイド（Ⅰ．３．２．３（１）。別紙２の第５の２の⑶イ(ｲ) a 参照）も、

内陸地殻内地震の起震断層に対応する震源特性パラメータに関して、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定することを確認する旨を、それぞれ定めている。したがって、入倉・三宅式により地震モーメントを算出する場合に設定する震源断層面積は、震源インバージョンによるデータがなく、これを用いない場合であっても、文献調査のほか、個別に詳細な活断層調査結果を用いるなどして推定された値であることが想定されているのであり（乙１５５）、「新編日本の活断層」等の特定の文献や資料に記載された活断層の長さをそのまま用いることは想定されていないものと解される。現に、本件申請においても、熊川断層について、「新編日本の活断層」には長さ９ｋｍと記載されているのに対し、調査の結果、長さは約１４㎞と設定されるなどしている（丙４【6-3-19、6-3-25】）。

したがって、島崎発表において設定された震源の長さが、推本レシピに沿って震源断層モデルを設定し、入倉・三宅式を適用する場合に用いる、又は用いることが想定される長さと同視することはできないから、入倉・三宅式による推定値が実測値の２分の１から４分の１程度になった旨主張する島崎発表によって、入倉・三宅式の合理性が否定されるものではない。

b (a) 次に、島崎提言は、科学雑誌に掲載された「最大クラスではない日本海「最大クラス」の津波」と称する島崎の文献（甲１５２）で提言されたものである。ここで、島崎は、平成２６年に国土交通省の委員会から発表された報告書に示された「日本海最大クラス津波想定」が津波を過小評価していると述べ、その原因として、上記報告書の採用した入倉・三宅式が、武村式や山中・島崎式と比較して、遥かに小さい値を予測する式になっていると指摘する。また、日本

海の「最大クラス」の津波が最大クラスではない例として熊本地震の例を挙げ、熊本地震で実測された地震モーメントの値は、武村式による計算結果とほぼ整合的であるが、入倉・三宅式による計算結果は、実測値の約１／３．４倍となって、過小であると指摘する。島崎は、熊本地震について、入倉・三宅式により推定される地震モーメントを求めるために用いた震源長さは、国土地理院により推定された震源断層モデルの暫定解を参考に検討を加えて導出した値であると説明する（甲１５２、１６８、１６９）。

しかし、島崎提言の基になっているデータは、島崎発表で用いられたデータと共通しており（甲１５２）、島崎発表に対するのと同様、そのデータを根拠に入倉・三宅式の合理性を否定することはできない。また、島崎提言は、熊本地震について、入倉・三宅式を用いて地震モーメント（推定値）を算定するに当たり、前記のとおり国土地理院により推定された震源断層モデルの暫定解などを参考に、断層長さを３１㎞、断層幅を１６㎞、断層面積を４９６キロ㎡と設定しているが、熊本地震については、震源インバージョン解析により震源断層長さ及び断層面積を推定したデータが複数発表されており、これらの発表によれば、断層面積は、７５６㎢、１２００㎢、１３４４㎢となっており（甲１５８～１６０、乙７５の２）、前記のとおり島崎提言において設定され入倉・三宅式に当てはめられた断層面積の値を大きく上回る値になっている。したがって、島崎が入倉・三宅式を用いて熊本地震の地震モーメントを求めるに当たり設定した断層面積の値が客観的に正確なもの、又はこれに近似するものとは認められない。

(b)　一審原告らは、震源インバージョンによる断層面積は震源インバージョンによらない断層面積と比較して相当に大きくなるのが通常

であるから、島﨑提言が、熊本地震について、国土地理院により推定された暫定解を参考に検討を加えて推定した断層面積は、震源インバージョンによらない方法により導出した値を当てはめる場合を想定すると、信用性が高いと主張する。

この点に関して、島﨑は、島﨑提言において、熊本地震において断層面積を導き出した根拠について、国土地理院により推定された暫定解は２７．１㎞であるが、国土地理院のモデルは、ずれの量が一定の仮定によっているので、実際の断層面積はこれより大きい可能性があるとして、広島大学大学院教育学研究科准教授熊原康博作成の「２０１６年熊本地震の地表地震断層の分布とその特徴」と題する記者発表資料に記載された地表地震断層の長さ（約３１㎞）を基に、断層の長さを３１㎞と設定した旨説明する（甲１５２、１６８、１６９）。しかし、この地震で地表に現れたずれである地表地震断層は、地震を発生させた地下の断層である震源断層とは区別され、一般的に、地震の際に、実際には地表地震断層が現れないか、震源断層よりも短い地表地震断層しか現れないことが多いとして、地表地震断層が必ずしも震源断層の長さ等の形状を反映していないことが指摘されている（乙１５５）。

そうすると、島﨑提言において熊本地震について設定された震源断層の長さの正確性には疑問の余地があることになり、この一審原告らの主張を採用することはできない。

⑶　本件申請の基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性

ア　本件ばらつき条項の位置づけと意義

本件ばらつき条項の意味内容については、同条項の審査基準における位置づけとも関連付けて、当事者間に争いがある。すなわち、一審原告らは、本件ばらつき条項は、それ自体が具体的審査基準に該当し、原判決が説示

するように、Ｓ－M_0関係式のばらつきについて基準地震動の上乗せをするか否かの検討を必要的に求めていると主張する。一方、一審被告は、本件ばらつき条項は、それ自体は原子力規制委員会の判断を拘束する審査基準の内容となるものではないとした上で、規則の解釈等から導かれる具体的審査基準は、主要なパラメータを保守的に設定することにより、同時に不確かさやばらつきが考慮されることを企図しており、本件ばらつき条項がこれとは別の検討を求めたものではないと主張する。そこで、以下検討する。

(ｱ) 地震動審査ガイドの位置づけ

原子力規制委員会の定める地震動審査ガイド（乙５２、３５２）は、原子力規制委員会が、規則の解釈の趣旨を踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として作成されていたものであるところ（令和４年６月８日改正前のⅠ．１．１。前記認定事実キ(ｶ)）、その体裁や内容にかんがみると、審査官が規則の解釈等の定めに即して審査する事項や手法等について細目的に記載した手引きの性格を有するものであり、伊方最高裁判決のいう「具体的審査基準」に当たる法規ないしそれに類するものとは解されない。

原子力規制委員会が本件各原子炉の基準地震動策定の規則適合性を認めた審査書（乙８１、１７７）も、参加人策定の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、検討用地震ごとに、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に基づき策定していることから「解釈別記２の規定に適合していること及び地震動（審査）ガイドを踏まえていることを確認した。」と判断し、基準地震動策定についての最終的な判断として「解釈別記２の規定に適合していることを確認した」との判断を示しており、本件各原子炉の基準地震動策定の規則適合性を判断するに当たり、規則

の解釈と地震動審査ガイドの法的な位置づけを明確に区別し、解釈別記２の規定を直接の審査基準として用いたことが認められる。地震動審査ガイドの「Ⅲ　附則」にも「本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない」と記載されている（別紙２の第５の２の⑹参照）。

これらのことからすると、地震動審査ガイドは、原子力規制委員会が規則の解釈の趣旨を踏まえて基準地震動の妥当性を厳格に確認するための内規であり、その定める手法等に沿って要求するところ自体を全て充足しなければ適合しているとの判断を得られないという意味での具体的審査基準には該当しないと解される。

もっとも、基準地震動の妥当性を厳格に確認するための内規という前記地震動審査ガイドの性格にかんがみると、同ガイドの内容も十分に踏まえて設置許可基準規則の内容を理解すべきであり、その意味で、同ガイドに定める要求を満たしているか否かは、当該原子炉施設の審査基準の適合性判断をする際に考慮すべき重要な判断要素になると解すべきである。

(ｲ) 本件ばらつき条項は上乗せの検討を必要的に求めるものか

ａ　本件ばらつき条項は、その文言を客観的にみれば、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する」（第１文）こととされているが、その確認をする際（第２文のいう「その際」）の留意点として、「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」（第２文）、すなわち、当該経験式とその基礎となった観測データのかい離の度合いを踏まえる必要がある、ということを意味するものと解される。つ

まり、本件ばらつき条項は、その文言からすると、第１文で、経験式の適用範囲は、当該経験式を導く前提となった一定の観測データの範囲内に限られることになるため、経験式を用いてある数値（パラメータ）を求める際には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることが必要であることを述べ、続いて、第２文で、経験式を用いて地震規模を設定する場合の当該経験式の適用範囲を確認する際の留意点として、経験式が平均値としての地震規模を与えるものであることから、当該経験式の適用範囲を単に確認するのみではなく、より慎重に、当該経験式の前提とされた観測データとの間のかい離の度合いまでを踏まえる必要があることを述べたものと解される。

そうすると、本件ばらつき条項第２文は、その文言によれば、基準地震動の策定に当たって、経験式によって算出される数値に何らかの上乗せをする必要があるか否かを検討すべきことを意味するものとはいえない。

もっとも、経験式は自然現象の観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現したものであるから、経験式の基となるデータにばらつきが存在することは当然であり、経験式を用いて地震規模を設定するに当たっては、このばらつきの存在を考慮する必要があることとなる。

b　解釈別記２は、断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価は、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て行うこと（解釈別記２の５二④ⅱ）、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさは、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パラメータについて分析の上、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（解釈別記２の５二⑤）などを求め、これを踏まえて、地震動審査ガイドも、基準地震動の策定にお

ける基本方針として、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、「検討用地震」を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して策定するとの条項をもうけ、不確かさの考慮については、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評価する旨（Ⅰ．２（２））、「不確かさの考慮」の項で断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認することとし、併せて、震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認すること（Ⅰ．３．３．３（２））等を定めているが、それ以上に、規則の解釈、地震動審査ガイド及び推本レシピに、上記ばらつきの具体的な考慮方法について定めたものは見当たらない。

c　また、前記認定の本件ばらつき条項第２文の挿入経緯（前記認定事実キ(ｲ)）のとおり、本件ばらつき条項は、入倉が主査を務め、川瀬委員及び釜江委員が委員として参加する地震等検討小委員会の会議において、川瀬委員の発言を契機に挿入されたものであるが、前記認定事実クのとおり、主査の入倉、川瀬委員及び釜江委員は、いずれも当審で提出された意見書（乙２６９～２７１。なお、川瀬委員作成の乙２７６においても同様である。）において、本件ばらつき条項の意味内容に関し、一審被告の主張に沿う意見を述べる。

各意見の内容は、要旨、①経験式が内包するばらつきを考慮する方法については、必ずしも確立した知見はなく、一意的に定まっていない、②本件ばらつき条項は、主要なパラメータを保守的に設定することにより、同時に経験式のばらつきが考慮される趣旨で挿入されたものであり、基準地震動の上乗せの検討を必要的とする趣旨ではない、

③実際の審査実務でも、上記ばらつきは、震源断層（断層長さ等）の設定において、「不確かさ」を考慮した保守的な設定を行い、それを審査で確認するという方法で考慮していた、というものである。

入倉は、その意見書（乙２７０）において、地震等検討小委員会以降の議論において俎上に上がった「経験式の有する不確かさ（ばらつき）も考慮する」ことの趣旨について、地震モーメントの「ばらつき」分の上乗せが必要といった推本レシピの局所的なプロセスの議論をしていたのではなく、推本レシピ全体の震源パラメータの「不確かさ（ばらつき）」を総合的に考慮することで、目的である強震動予測の保守的評価を満たすべく、地震動に対してより支配的なパラメータを検討して「不確かさ（ばらつき）」を考慮することが必要であるという趣旨であったと説明する。

また、川瀬委員も、その意見書（乙２６９）において、地震規模の経験式の不確かさ（ばらつき）を考慮する方法として、「地震モーメントＭ０と断層面積Ｓとの関係において、同じ断層面積Ｓが与えられた場合に、地震モーメントＭ０の予測平均値に『ばらつき』に対応した一定の上乗せをするというのは一つの不確かさ（ばらつき）の考慮方法であり、（中略）この方法は断層面積Ｓの評価の方が地震モーメントＭ０よりも誤差が少なく、信頼性が高い場合には合理的な考慮方法であると言える」が、「実際には断層面積Ｓの評価には、活断層長さや断層深さについて調査精度や調査方法から相当の『不確かさ』があり（中略）、それは地震モーメントＭ０の評価に伴う変動幅（中略）よりも大きいと考えられる。従って経験式のもつ『ばらつき』を『不確かさ』として考慮するに際して、断層面積Ｓを大きめにとった場合を含めて評価するという考え方の方がより合理的である。」と、現状、「ばらつき」に対応した一定の上乗せによる方法よりも、断層面積を

保守的に評価して設定する方法の方が合理的であると説明している。これらの意見に特に不合理な点は見当たらない。

さらに、川瀬委員は、その意見書（乙２６９）において、本件ばらつき条項の挿入経緯における自身の発言について、推本レシピに、活断層で発生する地震については、ばらつきを考慮すべきことを意味する記載がある一方で、プレート間地震については、そのような記載がないことを指摘したものである旨を述べる。そして、前記認定事実キ(ｲ)の本件ばらつき条項の挿入経緯や発言の前後のやりとり（乙２２７、２２８）によれば、川瀬委員の発言は、上記趣旨のものと理解され、活断層で発生する内陸地殻内地震について、従前に加えて新たに、ばらつきの検討を求める趣旨のものであったとまでは認められない。

d　以上によれば、現在の科学技術水準において、経験式の有するばらつきの考慮は必要であるが、その具体的な考慮方法については、いまだ一意的な知見が確立されておらず、地震動審査ガイドや推本レシピにばらつきの具体的な考慮方法についての記載がないのは、上記のような知見の状況を反映しているものと認められる。他方、上記の規則の解釈等に現れた「不確かさ」の考慮等を求める表現、地震動審査ガイド及び推本レシピの策定にかかわった専門家らの説明にかんがみれば、主要なパラメータを保守的に設定することにより、経験式が有するばらつきを考慮することが必要であると考えられているものと解される。

(ｳ) 一審原告らの主張に対する判断

a　一審原告らは、①地震モーメントは、$M_0 = S \mu D$（Ｓは断層面積、μは剛性率、Ｄは平均すべり量を指す。）の定義式で表され、同定義式は地震モーメントを正確に定めるためには、断層面積の他、剛性率と平均すべり量が必要なことを示しているが、経験式は、これら剛性

率と平均すべり量を捨象して断層面積から平均値としての地震モーメントを求めるものである。そうすると、経験式の示す平均値と観測データとのかい離（ばらつき）は各データのμとＤの違いによって生ずるということができるから、ばらつきの原因を断層面積の不確かさに求める考え方は誤っている、②断層面積の不確かさの問題と、所定の断層面積を前提とした経験式により算出される平均値としての地震モーメントと実際におきる地震の地震モーメントのばらつきの問題は異なるから、断層面積の不確かさとは別に「ばらつき」を想定する必要がある旨、③解釈別記２の５二⑤については、本件ばらつき条項とは別途、地震動審査ガイド（Ⅰ．３．３．３）の不確かさの考慮で具体化されており、地震動審査ガイドは、経験式が有するばらつきの考慮と不確かさの考慮を別々に規定していることから、いずれの考慮も求めていると解されるとして、本件ばらつき条項は、断層パラメータの保守的設定とは別途、経験式の有するばらつきの考慮として、地震モーメントの上乗せの検討を求めていると主張する。

しかし、断層面積等の断層パラメータの不確かさと、経験式の内包する実際のデータとの乖離であるばらつきは、これらだけを取り出すと異なる概念と言い得るにしても、前記認定の本件ばらつき条項の挿入経緯及び地震動審査ガイドの策定に関わった専門家委員らの説明によれば、地震等検討小委員会の議論では、必ずしも両者を厳密に区別して議論されておらず、基準地震動の策定過程に伴う各種不確かさ（ばらつき）を包摂して、これらの不確かさ（ばらつき）は、地震動に対してより支配的なパラメータを検討することにより考慮することを求め、もって、強震動予測の保守的評価を行うべきことが指摘されていたと認められる。

すなわち、入倉は、その意見書（乙２７０）において、要旨、経験

式により導かれた値からの偏差は観測値としてみれば、「ばらつき」であり、一方モデル化によるものと考えれば「不確かさ」として取り扱われるため、地震等検討小委員会では両者を厳密に区別して議論しておらず、地震動審査ガイドにおいて「不確かさ（ばらつき）」考慮の具体的な手法にまでしばりをかけているものではないとの意見を述べ、釜江委員も、その意見書（乙２７１）において、基準地震動策定の申請・審査実務においては「不確かさ」と「ばらつき」は区別せずに使われていると説明している。

そして、前記のとおり、地震規模を設定する際に用いる経験式の有するばらつきの具体的な考慮方法についての定めは見当たらず、その考慮方法について確立した知見も見当たらないなか、最終的に保守的な強震動予測を行うという目的を実現するために、ばらつきについては、上記専門家委員らが説明するように、これに関わる主要な震源特性パラメータを保守的に設定することにより考慮するとの考慮方法が、特段不合理であるとは認められない。

ｂ　また、一審原告らは、入倉・三宅式に震源インバージョンによらないデータを用いて地震モーメントを得た場合、その値は過小評価になる旨主張して、入倉・三宅式が有するばらつきを考慮したといえるためには、地震モーメントの値の上乗せが必要であると主張する。

しかし、前記認定のとおり、地震規模を求めるに当たって入倉・三宅式を用いることの合理性は、震源インバージョンによるデータを用いるか否かによって異ならない（前記⑵イ(ｱ)参照）。前記のとおり、入倉・三宅式に当てはめる断層面積について、震源インバージョンによるデータを用いるか否かは、経験式に具体的に当てはめる数値である震源断層面積を得る方法の精度に関わる問題と理解されるのであって（前記⑵イ(ｱ)ｂ）、その不確かさは、事前予測一般に伴う不可避的

な問題として捉えることができる。そして、その不確かさから生ずる過小評価のおそれについては、詳細な地質調査等を行って活断層の長さ等を実態に近い値に推定するとともに、対象となる震源断層の長さや幅を保守的に大きく見積もって、断層面積を大きく見積もったり、推本レシピに則った一連の策定過程において、主要なパラメータを保守的に設定したりして、可及的にこれを防ぐというのが、現在の基準地震動策定の審査実務で採られている手法であり、このような手法は、先にみた現在の知見の状況下における解釈別記２等の定めとも整合する。

入倉・三宅式についてみても、前記地震等検討小委員会を構成する専門家らの意見書には、主要なパラメータの保守的な設定によっても同時に入倉・三宅式の不確かさ（ばらつき）を考慮することができるとの意見が共通して述べられている（乙２６９～２７１）。それは、地震動予測の研究分野において、入倉・三宅式のプロットデータの「ばらつき」は、地震動評価において考慮する様々なパラメータの「不確かさ」が複合的に影響することで現れた一つの側面として捉えられると考えられていることによる（乙２７０）と解される。そうすると、入倉・三宅式を用いる場合に、震源断層面積及び地震モーメントと関連するパラメータを保守的に設定するという手法によっても、ばらつきが考慮されたと同様に評価することができると考えられる。

なお、入倉・三宅式を用いる場合に、算出された地震モーメントの値に上乗せすることに関し、その要否や上乗せの程度について科学的根拠に基づいた検討や議論が重ねられているような状況もうかがわれない。

よって、解釈別記２等が定める新規制基準及び本件ばらつき条項が、入倉・三宅式に震源インバージョンによらないデータを用いて地震モ

ーメントの値を得る場合に、その上乗せ又は上乗せの検討を必要的に求めているとは解されず、一審原告らの主張は採用できない。

イ　本件申請における基準地震動に係る原子力規制委員会の判断の合理性

(ｱ) a　前記認定によれば、参加人は、本件発電所の基準地震動のうち「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において、まず、震源モデルの基本ケースの設定を行っているが、㋐基本ケースにおける震源断層の長さについて、当初、調査結果に基づき、「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ断層」（長さ３５㎞）と熊川断層（１４㎞）を別の断層と扱っていたが、原子力規制委員会の調査審議で、両断層の連動破壊を否定することは難しいとして、両断層が連動する場合を考慮することを求められ、連動に関する追加調査の結果から両断層が連続するような地質構造は認められなかったものの、安全側の配慮から「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」の長さとして合計６３．４㎞と保守的に設定したこと、㋑同断層の幅についても、参加人は、調査結果を基に、断層上端深さを当初４㎞、下端深さを１８㎞と設定していたが、原子力規制委員会が速度構造や微小地震の発生状況を考慮して再検討するよう求めた結果、上端深さについては保守的に３㎞と補正され、断層の傾斜角を９０度と設定したため、断層幅は１５㎞と設定されたことが認められる。また、㋒参加人は、基本ケースのほか、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータについて、不確かさを考慮したケース（不確かさケース）を７通り設定し、うち１ケースは、断層傾斜角を基本ケースの９０度から７５度とするケース（不確かさケース②）を設定した。

したがって、基本ケースの設定の段階で、安全側への配慮から、震源断層の長さ及び幅について、保守的な設定がされ、その結果、断層面積の値も大きくなり、断層傾斜角を９０度とする設定のもとでは、

断層面積は９５１㎢と設定されたこと、断層傾斜角を７５度とする不確かさケース②では、断層幅の値がさらに増えるため、断層面積は１００２．８５㎢となったことが認められる。このように断層面積が保守的に見積もられることにより、これを当てはめて算出する地震モーメントの値も大きくなったといえる。

この点、震源断層長さについては、２つの断層の連動破壊の可能性が否定できないとして「ＦＯ－Ａ～ＦＯ－Ｂ～熊川断層」が一つの断層として設定された結果としてその値が大きくなっていることにかんがみると、当初の設定より長くなったことのみをもって、必ずしもばらつきの考慮として断層面積を保守的に設定したとまでは評価し難いと考える余地はあろうが、仮にその点を措いたとしても、不確かさケースにおける設定を含め、断層幅及び断層傾斜角の値を保守的に設定することにより、一定程度、断層面積の保守的設定を行っていると評価できる。また、上記断層面積が増加することに伴い、その２２％比（上記断層は長大な断層であるため、アスペリティの総面積を算出する方法として、地震モーメントから壇ほか式などを用いて算出する方法ではなく、震源断層面積の２２％比とする方法を採用したとして算出されるアスペリティの総面積）も増加することになる（前記認定事実オ(ｲ) b (a) ⅱ （ｉ）参照）。

b　さらに、証拠（乙２６８）及び弁論の全趣旨によれば、推本レシピに基づく基準地震動策定では、平成２０年以降、常に短周期地震動を１．５倍する不確かさケースの試算がされていることが認められる（前記認定事実オ(ｲ) b (a) ⅳ参照）。この試算は、２００７年新潟県中越沖地震で得られた知見を踏まえ、原子力安全・保安院が平成２０年９月４日付けで発出した「新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について」に基づくもので、

ハイブリッド合成法で合成される長周期領域と短周期領域の計算結果のうち、短周期領域の地震動を１．５倍にして合成するというものであり、本件の不確かさケース①がこれに当たる。原子炉施設に対する地震の影響を考慮した場合、原子炉建物は機能上、剛強な設計となっており、短周期地震動の影響を受けやすいとされている（乙２６６、２７１、弁論の全趣旨）。短周期地震動を１．５倍とする場合、これはアスペリティの応力降下量Δσaを１．５倍、結果として、これに比例する短周期レベルＡの値も１．５倍するのと同等の効果になるとされ、地震動の大きさからみると地震モーメントを約３．４倍することに相当するとされている。（前記認定事実オ(ｲ)b(a)ⅳ(ｉ)参照）。

このように、参加人は、基準地震動策定の際に、原子力規制委員会の指摘を受けるなどして、地震モーメントに関連するパラメータの設定についても保守的な設定を行い、又はこれと同視できるような不確かさケースを設けて、これにより入倉・三宅式の有するばらつきの問題も相応に考慮していると認められるのであって、これらについて調査審議を行い、参加人の策定した基準地震動が、解釈別記２に適合することを確認したとする原子力規制委員会の調査審議及び判断に不合理な点は認められない。

(ｲ) 一審原告らの主張について

一審原告らは、経験式の有するばらつきの考慮と、震源特性パラメータの不確かさの考慮とは別の問題であるとの立場から、短周期領域の地震動を１．５倍した不確かさケースの設定は、地震モーメントから地震動を求める段階の問題であり、経験式の有するばらつきの問題とは異なるから、上記不確かさケースの設定をもって、ばらつきの考慮に代えることはできない旨、不確かさを考慮した１．５倍のケースに加えて地震モーメントの上乗せ分の影響を考慮する必要がある旨や、入倉・三宅式

のばらつきの考慮として、地震規模に１標準偏差（かい離の度合いを示すある種の平均値）分の上乗せを求め、これを前提にすると、基準地震動の最大加速度は１１５０ガルとなるところ、この値について安全性は確認されていないから本件発電所の基準地震動は審査基準を充たしていない旨主張する。しかし、ばらつきについては、これに関わる主要な震源特性パラメータを保守的に設定することにより考慮するという考慮方法が不合理とはいえないことは前記認定のとおりであり、前記(ｱ) b 記載の短周期領域の地震動を１．５倍することの効果等も考慮すると、前記認定の不確かさケースの各設定をもって、ばらつきの考慮の一環と評価することが不合理とはいえないし、地震モーメントの標準偏差分を上乗せすることを要請されているともいえないから、一審原告らの主張は採用できない。

(ｳ) 以上によれば、本件申請における基準地震動策定が設置許可基準規則４条３項に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はなく、その判断に不合理な点は認められない。

３　争点③（本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性・地盤に対する耐震重要施設の安全性）（原判決の【争点５】に対応）

設置許可基準規則３条３項は、耐震重要施設は変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求しているところ、本件各原子炉に設置された海水管トンネル（その位置は別紙７のとおり。）は、耐震重要施設に当たるものと認められる（乙１７８、弁論の全趣旨）。

本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するかについて、当裁判所は、本件申請が同項に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には、現時点の科学技術の水準からみて看過し難い過誤又は欠落はないと判断する。その理由は、原判決の「事実及び理由」欄の第４の５を引用するほかは、

次のとおりである。

⑴　認定事実

本件申請における耐震重要施設の地盤に対する安全性等に関し、当裁判所が後掲各証拠及び弁論の全趣旨により認定した事実は、次のとおりである。

ア　地盤に関する基本的知見等

(ア) 地質学上の断層及び破砕帯

a　地質学上、断層とは、地質構造のうち様々な原因により地層中に形成された割れ目で、その面を境にして両側の地層面にずれが生じているものをいう。断層を挟んで両側の岩盤がずれることになるため地表面において断層を挟んで高低差を生じることがあり、断層には、傾いた断層の上側の部分である上盤が相対的に下がる「正断層」と、上盤が相対的に上がる「逆断層」とがある。

地下の岩盤に力が加わると、岩石の破壊限度を超えた時点で破断が起き、破断両面側の岩盤に食違いが生じる（前記２⑴認定事実ア(ア)参照）。地中のある１点でこのような破断が生じると、同様の現象がドミノ倒しのように周囲へと伝播し、その結果、広がりをもった岩盤の食い違い面、すなわち断層面が形成され、やがて破壊は停止する。かかる一連の現象を「断層運動」という。

断層は、地層内に破砕によって生じた①角ばった礫や②細粒・未固結の物質を帯状に挟んでいることが多く、①を「断層角礫」、②を「断層ガウジ」という。そして、主に断層運動に伴い岩石が破砕されて形成された断層角礫や断層ガウジなどから構成される不規則な割れ目の集合体で、一定の幅を持った帯を「破砕帯」と呼ぶ。

地質学上、地層や岩石が表土に覆われることなく、地表に露出している場所や状況を「露頭」という。断層や破砕帯の中には、地表面で高低差が生ずるなど表土に覆われずに露出しているものがある。この

ような断層ないし破砕帯の露頭は、通常は、がけや切土のような断面において確認される。

（以上につき、乙４８、１４７、１５５）

b　断層や破砕帯は、地質図上に面構造として走向と傾斜の要素で三次元的に表される。走向とは、当該地層の面と水平面との交線の方向をいい、その交線が東西南北のいずれの方位を向いているかと南北方向となす角度とであらわされ、その角度は、普通は北へ向かう方向を基準とする。一方、傾斜とは、当該地層の面と水平面とがなす角度（伏角）をいう。（乙３１７）

(ｲ) 断層の調査手法（乙４８、１１５、３５８）

断層や破砕帯などの地質図上の三次元的な地質構造は、種々の調査手法を用いて得られた情報を分析・集約したものである。これらの調査手法には、以下のとおり、①文献調査、②変動地形学的調査、③地質調査、④地球物理学的調査があるとされている。

a　文献調査

文献調査は、調査地の地質構造に関する既往の知見を収集し、整理する調査である。具体的には、調査地及び近傍の地形・地質・地質構造に関する既往研究や広域の地質図・地形図・空中写真等から、敷地や敷地近傍に認められた「リニアメント」（直線状に連続する谷など、地形図や空中写真等で判読できる直線又は緩やかな弧状に配列する地形的な特徴）や断層等の位置・構造に関する情報を整理し、併せて断層等の活動性に関する既往の情報についても収集・整理する調査である。

b　変動地形学的調査

変動地形学的調査は、調査地域の空中写真の判読等を行い、変動地形の可能性のあるもの及び地殻変動に起因する可能性のあるリニアメ

ントを抽出する調査であり、敷地内や敷地近傍の詳細な地形情報を基に、断層の可能性のある地形を抽出するために行うものである。

c　地質調査

地質調査は、文献調査及び変動地形学的調査の結果を踏まえ、調査地域の地質・地質構造を具体的に把握するための調査であり、①地表地質調査、②ボーリング調査、③トレンチ調査・ピット調査、④試掘坑調査などがある。

このうち、②ボーリング調査は、地表から地中に円筒状の穴を掘り、地下深部の地層の試料を採取して地下の状態を調べる地質調査である。地質を直接観察できる露頭は限られるため、地下の地質情報が必要となる地点で実施される。ボーリング調査では、地下の岩石を円柱状の試料として採取でき、これにより地質や断層の分布を直接確認する。断層の連続性を調査する場合には、既に確認されている断層面の走向傾斜を基に、当該面構造の延長が想定される位置で行い、同断層が分布するか否かを確認する。

③トレンチ調査・ピット調査は、いずれも既往の調査結果に基づいて断層等の地表延長位置を想定した上で、その位置の周辺を掘削し、人工的に露頭を造り出すことで地質状況や断層を直接確認する調査である。トレンチ調査は、溝（トレンチ）状に地面を掘削し、地層を露出させる調査手法であり、断層を挟んだ地層のずれ方や地層の年代などを調査して、過去の断層の活動に関する情報を得ることができる。ピット調査は縦穴（ピット）を掘削する調査手法である。

④試掘坑調査は、地上施設を建設する前に、当該設置場所の地質構造や岩盤強度を調べるために、施設の設置予定場所の直下付近に試掘坑と呼ばれる地下トンネルを掘削して、地質状況や断層を直接確認する調査である。

d　地球物理学的調査（甲２３８～２４０、乙１１５、３２０、３２１、３５４）

(a)　地球物理学的調査とは、弾性波（地震波、音波）、電流、電磁波、磁気、重力、放射能などの様々な物理現象を利用して、地表から地下を探査する技術である「物理探査」等により、地質・地質構造を推定する調査である。物理探査とは、地殻を構成する岩石の物理的な性質を利用して、地下の地質構造を調査する方法をいう。トレンチ調査では通常深さ数ｍまでの地層の情報を得られるが、それより深い地下での断層面の形態を知るためや地震波を伝える地下の構造を知るために行われる。

(b)　このうち、反射法地震探査の調査手法の概要は、次のとおりである。

反射法地震探査とは、地表面で震源装置から人工的に弾性波（地震波）を発生させ、これが音響インピーダンス（地層の密度と弾性波伝播速度の積をいう。）の異なる地層境界面で反射してくるのを地表に複数個設置した受振器で測定し、その到達時間と振幅を計算機で処理・解析することにより地下構造等を探る調査手法である。

反射法地震探査には、震源装置と受振器とを、直線状に設置する二次元探査と、面状に設置する三次元探査がある。三次元探査では、多数の震源装置と多数の受振器を面的に設置するため、二次元探査よりも得られるデータ量が多く、豊富な地下構造の情報が得られるとされる。

独立行政法人・産業技術総合研究所・活断層研究センター所属（当時）石山達也及び東京大学地震研究所・地震予知研究推進センター所属（当時）佐藤比呂志発表の論文「浅層反射法地震探査によ

り明らかになった活断層の地下構造：最近１０年の成果と今後の課題」（２００６年）（乙３２１）は、活断層における反射法地震探査は、主に１９９０年代頃から実施されるようになったとして、その背景の一つとして、いわゆるトレンチ調査法により到達可能であった地下５メートル程度よりも深部における活断層を明らかにするということを挙げ、もうひとつの背景として、活断層や沈み込み帯で発生する巨大地震に伴う地震動を推定するために活断層及び堆積盆の地下構造を正確に求めたいという工学的要望によるものであるとする。

そして、同論文は、同時点までに活断層で行われた反射法地震探査は、大抵が二次元探査であり、実際には断層は曲面であり、三次元的取扱いが必要ではあるが、地形的起伏や都市部のある陸域での三次元探査を行うことは現実的には不可能であるとして、断層の走向と直交方向の二次元探査の断面を多数作成し、これをつなげて断層の三次元構造を求める方法を挙げ、アメリカにおける実例を挙げている。

また、独立行政法人・産業技術総合研究所活断層研究センター所属（当時）岡村行信発表の論文「海域における活断層調査－現状と課題－」（２００８年）（乙３２０）は、陸域の活断層調査では地形判読とトレンチ調査が最も有効な手法であるが、海域の断層については、陸域ほど精度の高い地形情報がなく、トレンチ調査もできないなどの事情から、反射法地震探査が有意義とされているとする。

(c) 地震調査研究推進本部・地震調査委員会・長期評価部会作成の「『活断層の長期評価手法』報告書」（平成２２年１１月２５日）（乙１１５）は、①反射法地震探査は、断層の地下形状を明らかにする上で最も有効な方法の一つとして、従来の活断層調査において

も広く行われており、浅層地震探査と深部地震探査に大別される、②浅層地震探査は、地表付近における断層の位置や活動性を確認するために行われ、震源には通常Ｐ波が用いられるが、地下数十メートル程度のごく浅層の地質構造を対象とする場合にはＳ波を用いることもある、③他方、深部地震探査は、震源断層の位置・形状を明らかにすることを主目的として行われ、特に大深度反射法地震探査では地下１０キロメートルもしくはそれ以深の構造をイメージングすることが可能であるとする。そして、伏在断層や広域的な変動地形を認定するためには、トレンチ調査のみでは対応ができず、反射法地震探査のような地下構造探査とボーリングデータとの対比といった調査が必要となるが、反射法地震探査やボーリング掘削には多額の費用がかかるため、当面、重要度の高い断層以外は、まず既存のボーリングデータを用いた地層対比に基づく地下構造調査を基本とすべきものとしている。

(ｳ) 断層の活動性評価（乙４８、１１５、１４７、丙６１の１・２、弁論の全趣旨）

ａ　断層の活動時期は、トレンチ調査や群列ボーリング調査において観察された地層の構造の中から、断層活動により変位を受けた地層と、それを覆う変位を受けていない地層（もしくは変形量に有意な差が認められる地層同士）の年代を測定することによって評価される。

ｂ(a) 上載地層法

連続する地層の一部に断層等があった場合、同地層の上部に降灰年代が特定できる火山灰等が存在し、かつ、同断層等が前記火山灰等を含む地層にずれや変位等の影響を与えていなければ、同断層等の活動後に前記火山灰等を含む地層が堆積して形成されたものと推定されるため、通常、同断層等の活動時期は、前記火山灰等の降灰

時期よりも古いといえる。このように断層の活動後にその上に堆積した地層（上載地層）の年代から断層の最終活動時期を推定する評価方法を上載地層法という。

(b) 切り切られの前後関係

ある断層等と他の断層等を比較し、いずれがより新しい時期に活動した断層等であるか特定する方法である。例えば、断層Ａと断層Ｂが存在し、断層Ｂがもう一方の断層Ａを切断していた場合、切断した方の断層Ｂが断層Ａの活動よりも新しい時期に活動したと評価することができる。

(c) 多重逆解法

断層等の調査により計測される断層等のずれのデータ、例えば断層等の走向傾斜や条線（断層の鏡肌（断層運動に伴う摩擦のために断層の両側の岩盤上に生じた光沢のある面）にみられる擦り傷）等から断層等を動かしてずれを生じさせた応力場を推定する数値解析法をいう。応力場とは、地層にどのような力が加わっているかを示すものであり、応力場の変化はプレートの運動に関係しており、日本のような沈み込み帯では、海洋プレートの沈み込みの方向と角度が応力場を変化させると考えられている。応力場は時代により変化するものであるところ、複数の古応力場のうち一つの応力場による断層等の活動期間（活動時期）のことを断層等の活動ステージという。

多重逆解法による解析の結果、複数の古応力場が推定されたとしても、各々の古応力場の年代や順番は不明であり、どの古応力場が最新のものであるかは多重逆解法により直接判断することはできないが、前記(b)の断層等の切り切られの前後関係等の情報をも分析することで多重逆解法により推定された複数の古応力場の前後関係が

分かる場合がある。

c　上記「『活断層の長期評価手法』報告書」（乙１１５）は、断層の過去の活動時期を推定する基本的な手法等として、活動時期は活断層準の直上と直下の地層の形成年代で挟まれる期間とすることや、地層形成の絶対年代については、放射性炭素年代のほか、降下した年代が推定される火山灰等を利用することを挙げる。同報告書は、従来から利用されてきた年代測定法は、①炭素同位体年代と②火山灰編年に基づく年代であるが、その他の手法で今後の利用が期待されるものとして、③ルミネッセンス法、④宇宙線測定法を挙げ、後二者の年代測定法は、まだ分析例が少なく、分析結果の信頼性について引き続き検証が必要と思われるとしつつ、炭素試料が得られない地層の年代の推定について、今後有効に利用されることが期待されるとしている。そして、上記年代測定法のうち②火山灰編年は、①炭素同位体年代と並んで地層の堆積年代決定に有効な指標とされ、特に、広域に分布する火山灰については、編年の研究が進み、その降下年代の決定精度が向上しているとする。

イ　断層等の調査に関する具体的審査基準の変遷等

(ｱ)　昭和５６年の「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（以下「昭和５６年耐震指針」という。）等（甲２、１９の１・２、乙２、１７２）

本件各原子炉の増設に伴う原子炉設置変更許可処分がされた昭和６２年当時、耐震性関係の安全審査は、昭和５６年耐震指針に基づいて行われていた。昭和５６年耐震指針の下では、重要な建物・建築物を「岩盤上」に設置して、強度・剛性を高め、変形しにくい剛構造を採用することが要求され、断層の活動性評価については、５万年前以降の活動を基準に行うこととされていた。

また、昭和５６年耐震指針の運用・解釈の手引きとして、「原子力発電所の地質、地盤に関する安全審査の手引き（昭和５３年８月２３日原子炉安全専門審査会）」（以下「昭和５３年手引き」という。）が用いられていた。

(ｲ) 耐震設計審査指針の改訂等（甲２、１９の１、２２、乙２、１１６、１７２）

a　平成１８年耐震指針（甲２、２２。前記２(1)認定事実キ(ｱ)参照）

原子力安全委員会は、平成１８年９月１９日付けで、発電用軽水型原子炉の設置許可申請（変更許可申請を含む。）に係る安全審査のうち、耐震安全性の確保の観点から耐震設計方針の妥当性について判断する際の基礎を示すことを目的として、従前の発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和５６年耐震指針を一部改訂した旧指針）を改訂した（平成１８年耐震指針）。その趣旨は、上記旧指針以降における地震学及び地震工学に関する新たな知見の蓄積並びに発電用軽水型原子炉施設の耐震設計技術の著しい改良及び進歩を反映し、同指針を全面的に見直すところにあった。

具体的には、①重要な建物・建築物のみでなく、全ての建物・構築物について「設計荷重に応じた十分な支持性能を持つ地盤」に設置することを要請し、②剛構造のほか免震構造も採用可能とするとともに、③地質調査の方法として、昭和５６年耐震指針の検討方法に加え、最新の調査方法による、より詳細かつ入念な活断層調査を要求した。また、断層の活動性評価に万全を期すため、その評価期間を５万年前以降から約１２～１３万年前の後期更新世以降の活動が否定できないものに拡張した。

b　平成２２年耐震手引き（甲１９の１。前記２(1)認定事実キ(ｱ)参照）

平成１８年耐震指針の運用・解釈を明確にすることを目的として、

昭和５３年手引きを全面改定した「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き」（平成２２年耐震手引き）が作成され、平成２２年１２月２０日付けで原子力安全委員会において了承された。

(ｳ)　福島第一原発事故後の法改正及び新規制基準における各種ガイドの策定経緯等

a　前記前提事実⑷ア～ウのとおり、一審被告は、平成２３年３月発生の福島第一原発事故を契機として平成２４年６月に設置法を制定し、設置法に基づく法の改正等を行った。原子力規制委員会は、同委員会が定めるべき基準を検討するために構成された各基準検討チームの検討結果を基に、法４３条の３の６第１項４号の委任を受けた原子力規制委員会規則である設置許可基準規則及び４号要件の適合性の判断に関する審査基準である規則の解釈を定めた。設計基準対象施設の地盤に関する設置許可基準規則及び規則の解釈の定めは、以下のとおりである（本件争点に関連する部分に限る。）。

(a)　設置許可基準規則

第３条　設計基準対象施設は、次条第２項の規定により算定する地震力（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（以下「耐震重要施設」という。）にあっては、同条第３項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。

２　耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

３　耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けな

ければならない。

(b)　規則の解釈（乙４４）

（別記１）（解釈別記１）

第３条

３　第３条第３項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。

また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することをいう。

なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約１２～１３万年前以降）の活動が否定できない断層等とする。その認定に当たって、後期更新世（約１２～１３万年前）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約４０万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。

また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地

すべり面を含む。

b　また、平成１８年耐震指針・平成２２年耐震手引きは、福島第一原発事故を受けた地震等検討小委員会及びこれを引き継いだ地震等基準検討チームでの検討の結果、見直された。地震等基準検討チームは、最終的に、地震動審査ガイド、地質審査ガイド、地盤審査ガイド等の案を取りまとめ、原子力規制委員会は、これらのガイドを新規制基準として整備した。（乙１２６の１～３）

(a) 地質審査ガイド（乙４５、３５８）

地質審査ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の審査において、審査官等が設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の安定性評価等に必要な調査（断層の有無・位置・形状・活動性や地下構造の把握）及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的としたものである（同ガイド「まえがき１．」参照）。

地質審査ガイドは、「まえがき」、「Ⅰ　地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価」、「Ⅱ　基準津波の策定に必要な調査」、「Ⅲ　調査に関する信頼性」、「Ⅳ　附則」の５部分から構成される。この「Ⅳ　附則」では、地震動審査ガイドと同様に（前記２(3)ア(ｱ)参照）、地質審査ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない旨が記載されており、事業者の申請が、同ガイドに依拠しない手法により設置許可基準規則の適合性を主張する場合であっても、原子力規制委員会において、その妥当性を確認することができれば、必ずしも当該申請を許可することは妨げられないとされている。

ｉ）「まえがき」では、３項で同ガイドの構成として、上記Ⅰ～Ⅲ

の各趣旨が示され、４項で「東北地方太平洋沖地震から得られた知見の反映」の項目下で、特に注意が払われる必要がある点として、「変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査について、それぞれが独立した視点から行う調査であることを踏まえ、例えば変動地形学的調査により、断層の活動を示唆する結果が得られ、これを他の調査で否定できない場合には、活動性を否定できないこと等を念頭に評価を進めること」とされている。また、５項では「調査及び調査結果の信頼性」の項目下で、「基準地震動及び基準津波の策定等に関する調査に当たっては、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、目的に応じた調査手法により実施されることが必要であり、可能な限り、最先端の調査手法が用いられていることが重要である。」とされている。

ⅱ）地質審査ガイドの「Ⅰ　地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価」は、上記「まえがき」の３項において「主に、将来活動する可能性のある断層等の認定、建物・構築物の地盤の支持性能及び周辺斜面の安全性を評価するための調査、震源を特定して策定する地震動を評価するための断層調査及び基準地震動の策定における地震波の伝播特性等の把握のための調査等」を規定するとされた部分であり、次の７項目から成る。

１　調査・評価方針

２　将来活動する可能性のある断層等の認定

３　敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査

４　震源断層に係る調査及び評価

５　地震動評価のための地下構造調査

６　敷地及び敷地周辺の地盤及び周辺斜面に関する調査

７　全プロセスの明示

Ⅰ．１．（１）ないし（３）、２．１（基本方針）（１）ないし（５）、２．２（将来活動する可能性のある断層等の活動性評価）（１）ないし（５）、３．１（調査方針）（１）ないし（４）の定めは別紙２の第５の１記載のとおりである。

(b) 地盤審査ガイド（甲１１４、乙１７１）

地質審査ガイドⅠ．３．１（３）第２文は、将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下に無い場合でも、施設の近傍にある場合には、地震により施設の安全機能に影響がないことを、地盤審査ガイドに基づいて確認する旨定める（別紙２の第５の１⑵ウ(ｱ) ｃ参照）。

そして、これを受けて、地盤審査ガイドの「４．３　地殻変動による基礎地盤の変形の影響」は、（１）「評価方針」として、「建物及び構築物の基礎及び躯体に対して、鉛直面内で生じる傾斜や段差（縦ずれ）だけでなく、水平面内で生じるせん断変形や横ずれについても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないことが照査されていること」を挙げ、（２）「確認事項」として、「基礎地盤に生じる変形によって基礎及び躯体に生じる変形が、建物及び構築物の要求性能に応じて設定される許容値を越えないことを確認する」こと、及び「周辺地盤の隆起及び沈降については、地殻や敷地周辺の地盤の３次元構造、破砕帯等の不均質性を考慮していることを確認する」ことを挙げる（別紙２の第５の３⑷ウ参照）。

ウ　本件各原子炉の当初申請時の破砕帯についての推定（乙３９、４０、４８、４９）

参加人は、昭和６２年の本件各原子炉の設置変更許可処分に係る当初申請に向けて行った地盤調査の調査結果として、本件発電所敷地内の本件各原子炉設置位置付近に１５の破砕帯を確認し、このうち最も長い破砕帯を

Ｆ－６破砕帯（旧Ｆ－６破砕帯）として特定した。

当時、参加人は、旧Ｆ－６破砕帯の位置・連続性については、別紙６記載のとおり、台場浜海岸露頭から「旧試掘坑」（別紙６の表示は「旧試掘孔」、以下「旧試掘坑」と表示する。）を経て「旧トレンチ」に連続すると推定し、同破砕帯は、①３号炉から約１００ｍ北東に位置する「旧試掘坑」で確認された幅３０㎝程度（走向・傾斜は北１０°、東８０°）の破砕帯が、②北方で「台場浜海岸露頭」で確認されたフィルム状の粘土が付着する破砕面（走向・傾斜は北１４°、東７０°）に連続し、③南方で南方延長上の「旧トレンチ」で確認された破砕帯に連続するものとして特定された。

また、その活動性については、トレンチ調査結果及び試掘坑内の破砕帯物質の分析結果等から、いずれの破砕帯も中位段丘を切るような新しい時代のものではないと推定できるとされ、安全評価上問題となるものではないと判断されていた。なお、段丘とは、川、海、湖等に隣接し、平坦面（段丘面）と急崖が階段状に配列している地形をいう。段丘面は、海底等において土砂等が堆積作用や侵食作用を受けて形成され、海水準変動や地盤の隆起により陸上に現れたものである。段丘堆積物に含まれる火山灰の特徴や堆積物の風化度合い等から段丘面が形成された時期が把握できるとされている。

エ　平成１８年実施の耐震バックチェック等（乙１３、２３、４９、弁論の全趣旨）

前記イ(ｲ)のとおり、原子力安全委員会は、従前の発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針を改訂した平成１８年耐震指針を定め、これを受けて、原子力安全・保安院は、平成１８年９月２０日、原子力事業者に対し、既発の発電用原子炉施設等について、同指針に照らした耐震安全性の評価を実施し、その結果を報告するよう指示した（以下「平成１８年耐震バッ

クチェック」という。）。なお、平成１８年耐震指針が、断層の活動性評価について、それまでの「５万年前以降」から「約１２～１３万年前の後期更新世以降」の活動が否定できないものとする旨拡張したことに伴い、平成１８年耐震バックチェックでも、上記指針に沿って断層の活動性が検討・評価された。

本件各原子炉についても、平成１８年耐震バックチェックが行われた。参加人は、本件各原子炉の設置許可申請時のトレンチ調査では旧Ｆ－６破砕帯は上載地層に変位（ずれ）を与えていないと評価しているところ、旧Ｆ－６破砕帯の上載地層を検討した結果、同上載地層はその色調等の性状や分布高度から鋸崎付近に分布する段丘堆積物と同じと考えられること、鋸崎付近の上載地層の火山灰分析に加え、大島半島北部における段丘面の分布調査と段丘堆積物の火山灰分析を実施した結果から、大島半島北部に分布する段丘が中位段丘面のみであり、いずれも最終間氷期に相当すると評価できることを確認したことを挙げ、これと同じ時代に堆積したと考えられる旧Ｆ－６砂礫層も最終間氷期に堆積したものと評価し、この評価を原子力安全・保安院に報告した。

原子力安全・保安院は、参加人からの報告を受けて審議を行い、平成２２年１１月２９日、原子力安全委員会に対し、旧Ｆ－６破砕帯は後期更新世（約１２～１３万年前）以降に活動したものではないとの参加人の評価は妥当である旨を報告した。

オ　東北地方太平洋沖地震を受けた耐震バックチェック（以下「平成２４年耐震バックチェック」という。）の実施（甲４、乙２４、４８、４９、丙４７、４８）

原子力安全・保安院は、平成２３年３月１１日発生の東北地方太平洋沖地震を受けて、同地震から得られた知見について整理し、原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項を検討し、平成２４年１月２７日付け

で、事業者に対し、活断層の連動性についての検討を実施し、その結果を報告するよう指示した（甲４）。これを受けて、各事業者は、平成２４年２月２９日、上記の点についての検討結果に係る報告書を提出した（乙２４）。原子力安全・保安院は、上記報告書の内容を検討するため、「地震・津波に関する意見聴取会」の中に、「活断層関係」の委員を中心に会合を設置して検討を進めた。その結果、原子力安全・保安院は、敷地内の破砕帯に関する平成１８年耐震バックチェックの中間評価が未了であった日本原子力発電株式会社敦賀発電所等の調査状況等を踏まえ、本件発電所を含む他の発電所についても、敷地内破砕帯（断層、シームを含む。）に関して、現状の評価を改めて整理する必要があるとして、上記会合の名称を「地震・津波に関する意見聴取会（地質・地質構造関係）」に改め、同聴取会において、これを審議することとした。（乙２４、４９）

原子力安全・保安院は、本件発電所について、平成２４年７月１８日、地震・津波に関する意見聴取会において、旧Ｆ－６破砕帯の活動性について専門家からの意見を聴取した結果、本件各原子炉（３号機及び４号機）設置許可申請時にＦ－６破砕帯を対象として掘削された旧トレンチの北西側壁面スケッチにおいて、Ｆ－６破砕帯箇所で基盤上面に段差が認められること等に関し、その活動性を完全に否定するためには資料が十分でなく、現地での直接確認が必要であるとの意見が大勢であったことから、念のため現地での直接確認が必要と判断したとして、参加人に対し、その活動性の評価に必要な大飯発電所の敷地内破砕帯に関する調査計画の策定を指示した（乙４９、丙４７）。

参加人は、上記指示に基づき、敷地内破砕帯として最大規模であるＦ－６破砕帯に重点を置いて調査を実施することとし、平成２４年７月２５日、Ｆ－６破砕帯追加調査の実施計画書を提出して、同年８月からＦ－６破砕帯の性状の直接確認及び長さの確認のための調査を実施し、同年１０月３

１日に中間報告を行った（丙４８）。

カ　大飯破砕帯有識者会合を含む有識者会合の設置とその位置づけ（乙４９、５１）

(ｱ) 原子力発電所ごとに敷地内破砕帯調査に関する有識者会合が設置されることとなり、本件発電所についても、平成２４年１０月１７日、「大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合」（大飯破砕帯有識者会合）が発足した。大飯破砕帯有識者会合は、敷地内の破砕帯について現地調査を実施するとともに、設置許可以降の安全審査における資料等を用いて、同破砕帯が将来活動する可能性のある断層等であるかどうかの評価を行い、その結果を原子力規制委員会に報告することを役割とするものである。

大飯破砕帯有識者会合は、日本活断層学会、日本地質学会、日本第四紀学会及び日本地震学会から候補者の推薦を受け、原子力規制委員会が選定した有識者４名に、当時原子力規制委員会の委員長代理であった島崎を加えた５名で構成された。

(ｲ) 原子力規制庁は、後に、上記のとおり設置された各有識者会合による評価と新規制基準への適合性審査との関係や今後の対応を整理した平成２６年１２月３日付け資料を作成した。同資料には、適合性審査との関係につき次のaの、今後の対応につき次のｂの、各記載がされている。（乙５１）

ａ　適合性審査との関係

有識者会合での評価は、旧原子力安全・保安院が行った調査指示に基づき各事業者が実施した敷地内破砕帯に関する地質調査結果について、有識者が専門的知見を基に評価を行い、原子力規制委員会に報告するもの。他方、新規制基準への適合性審査は、原子力規制委員会が法（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律）に基づ

く許認可を行うに当たって、審査会合やヒアリングを通じて審査を行った上で処分を決定するもの。敷地内破砕帯の活動性についても、設置変更許可を行う際の審査項目の一つとして位置づけられており、有識者会合による評価にかかわらず、原子力規制委員会が審査を行った上で許認可の可否を決定する必要がある。

b　今後の対応

新規制基準への適合性審査に当たっては、原子力規制委員会が審査を行い、許認可の可否を決定する。この際、有識者会合による評価を重要な知見の一つとして参考とするほか、事業者から追加調査等による新たな知見の提出があれば、これを含めて厳正に確認を行っていく。

キ　大飯破砕帯有識者会合による調査と評価（甲３９の１・２、４０、４１、６１、６３～６９、１１６、２６３、乙３７～３９、４８～５１、２６０、２６１、２８２、３１４、３１５、丙４８、４９、６６、６８）

大飯破砕帯有識者会合は、平成２４年１０月２３日に事前会合を行い、その後、以下に詳述するとおり、ピア・レビュー会合を経て、平成２６年２月１２日に破砕帯評価書（乙４９）を取りまとめて原子力規制委員会に報告するまで、現地調査（３回）及び評価会合（７回）を行った。

(ｱ)　破砕帯評価書案（乙３９）の取りまとめまでの経緯

a　参加人は、平成２４年１１月２日、本件発電所敷地内の破砕帯について、トレンチ調査（山頂トレンチ及び台場浜トレンチ（その位置等については別紙６参照）を掘って地層の状態等を確認した。）及びボーリング調査等を行った。大飯破砕帯有識者会合は、この現地調査の結果等を現地で確認した上でその評価について議論し、参加人に対し、Ｆ－６破砕帯（旧Ｆ－６破砕帯）の活動性評価を行うには追加のデータが必要である旨を指摘した。（甲３９の１・２、４０、４１、乙３９、４８、４９）

b (a) 参加人は、前記 a の大飯破砕帯有識者会合の指摘を受けて、山頂トレンチ及び台場浜トレンチを拡張等するトレンチ調査及びボーリング調査を行った。大飯破砕帯有識者会合は、平成２４年１２月２８日から同月２９日にかけて、上記調査を現地調査で確認し、平成２５年１月１６日実施の第３回評価会合（以下、大飯破砕帯有識者会合の評価会合については、「第３回評価会合」等、開催回の数字を冠した「評価会合」と表記する。）で、その結果等について議論し、同年７月８日実施の第４回評価会合でも、ボーリングデータ等に基づきＦ－６破砕帯の連続性について検討した。

参加人は、上記調査と並行して南側トレンチを掘削して調査を行い、大飯破砕帯有識者会合は、平成２５年７月２７～２８日と同年８月１０～１１日に南側トレンチを中心に現地調査を行った。南側トレンチについて、大飯破砕帯有識者会合は長さ３００メートルのトレンチを掘削するよう求めたが、参加人は長さ７０メートルのトレンチを掘削するにとどめた。

（以上につき、甲６６、乙３７、３９、４８、４９、２６０、丙６８）

(b) そのような経過を経て、参加人は、①平成２５年８月１９日付け「大飯発電所敷地内破砕帯の追加調査－最終報告－　概要版」（丙４８）及び②同日付け「大飯発電所敷地内破砕帯の追加調査－最終報告－　コメント回答」（乙３１４）を取りまとめた。同日実施の第５回評価会合では、上記①②の追加調査報告書が資料として配布され、参加人から追加調査の結果等について報告がされた。（丙４８、乙２６１、３１４）

(c) 参加人は、上記①の報告書において、Ｆ－６破砕帯について、別紙６記載のとおり、㋐旧試掘坑の破砕帯は、北方で台場浜の破砕帯

に連続することはなく、山頂トレンチで確認された４つの破砕帯のうちの一つに連続するとして、旧Ｆ－６破砕帯の連続性を否定し、南方では旧トレンチの破砕帯に連続し、南側トレンチの破砕帯に連続するとして、新Ｆ－６破砕帯の位置を特定した上で、㋑南側トレンチ調査の結果、新Ｆ－６破砕帯はｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）の降灰層準を含む地層に変位変形を及ぼしていないこと等から、新Ｆ－６破砕帯は活断層ではないことを確認した等の判断を示した（丙４８）。

(d) 上記②の報告書（乙３１４）は、参加人が、平成２５年７月実施の現地調査の際に大飯破砕帯有識者会合の委員から出た質問や要望等のコメントに対する回答を取りまとめたものであり、委員らの要望等に応えて、㋐本件発電所敷地の地形面区分図（平面図）、㋑敷地の地形面区分図（断面図）、㋒敷地の地形層序及び地層区分、㋓南側トレンチ層序表、㋔南側トレンチ調査結果（南側法面スケッチ）、㋕南側トレンチ調査結果（北側法面スケッチ）、ボーリング坑及び南側トレンチの火山灰分析結果等が掲載されている。

うち、㋑敷地の地形面区分図（断面図）は、南側トレンチ付近～既往トレンチ付近の地層等を断面図で表したものであるところ、同図には、概要以下ⅰ）ないしⅳ）のとおり、参加人において確認した結果及び評価が示されている。

ⅰ）南側トレンチは中位崖錐～高位崖錐にかけて位置する。

ⅱ）中位崖錐は「３層」を不整合に覆う「１層」より構成される。「１層」にはＫ－Ｔｚ及びＡＴ火山灰が含まれていることから、中位崖錐はＭＩＳ５～３（海底堆積物の酸素同位体から寒暖の変化が復元され、海洋酸素同位体ステージ（ＭＩＳ）として、寒冷な氷期と温暖な関氷期に番号がつけられている。丙６６）

にかけて形成されたものと考えられる。

ⅲ）高位崖錐下では、「３層」並びにこれに不整合で重なる「２層」及び「１層」が見られる。下流側に向かって高位崖錐と中位崖錐が分化することから、「１層」は「２層」の堆積により形成された高位崖錐上を薄く覆っただけであり、最も厚く堆積している「２層」が高位崖錐を形成していると考えた。「２層」の最上部にはｈｐｍ１を含むことから、高位崖錐はＭＩＳ７（～６？）（ＭＩＳ７は約１９～２４万年前に該当する。丙６６）に形成されたと考えられる。

ⅳ）南側トレンチの最下部では「３層」が基盤岩を不整合に覆う。「３層」はクサリ礫を含み、かつ風化した円礫層を含む砂礫層である。「３層」は谷底平野Ⅰ、既往トレンチの位置する谷底平野Ⅱ、高位崖錐～中位崖錐に位置する南側トレンチなど、大飯低地の地下に普遍的に存在している。

また、前記の㋖南側トレンチ調査結果（南側法面スケッチ）及び㋗南側トレンチ調査結果（北側法面スケッチ）は、南側トレンチ付近に分布する堆積層について、トレンチ壁面の観察結果に基づき、各法面をスケッチしたものであり、同スケッチ上にＫ－Ｔｚ火山灰やｈｐｍ１火山灰の出現位置を記入したものである。前記の㋘南側トレンチ層序表は、上記観察によるスケッチや堆積物の分析を通じて得られた層相・構造等の情報に基づき、堆積層を「１層」から「３層」に区分し、各層の層相について調査した結果をまとめたものであり、各地層の柱状図、「２層」及び「３層」にクサリ礫等の風化した礫が認められたことなどを示した層相及び構造が記載されている。

上記に加え、参加人は、南側トレンチ掘削壁面から採取した試料

について火山灰分析を行い、その堆積年代を評価した。

（以上につき、乙２６１、３１４、丙６６）

(e) 第５回評価会合では、参加人が前記①②の報告書の内容について説明し、委員らは上記説明に対し適宜質疑しつつ、Ｆ－６破砕帯の位置や活動性について議論した。委員からは、設置時に認定した旧Ｆ－６破砕帯のデータが、今回特定された新Ｆ－６破砕帯とどのような関係にあるのかを、きちんと整理して欲しい旨等の発言があった。（乙２６１）

c　参加人による南側トレンチ等の火山灰分析結果

参加人は、南側トレンチ中心付近から半径１５０ｍの範囲内に位置する１０孔のボーリングコア並びに南側トレンチ法面及びアプローチ道路法面等の１３箇所において、それぞれ火山灰分析を実施し、各地点で約５ないし１０㎝間隔で採取した分析用資料（合計約３５００試料）で火山灰分析を実施した結果、２３箇所中１７箇所において、「２層」中にｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）が含有していること、及び各火山灰分析測線におけるｈｐｍ１火山灰の確認位置が「２層」中の堆積構造におおむね整合して特定の層準として連なって分布していることを確認した（乙３１４、３１５）。

d　破砕帯評価書案の取りまとめ

大飯破砕帯有識者会合は、その後も、平成２５年１１月２５日までの間、Ｆ－６破砕帯の評価について議論し、同日開催の第７回評価会合において、破砕帯評価書案（乙３９）を取りまとめた（甲６１、６３～６９、乙３７～３９、４８、４９、３１４、３１５）。

(ｲ) 破砕帯評価書案の概要

破砕帯評価書案の概要は、以下のとおりである（乙３９）。

a　Ｆ－６破砕帯の連続性

大飯破砕帯有識者会合は、敷地内におけるＦ－６破砕帯の連続性について検討を行った結果、Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチ北方の№.１３孔付近から山頂トレンチ、旧試掘坑、旧トレンチ、南側トレンチ東端付近及び№.９孔を通り、その南方に連続している可能性があると評価した。ただし、ボーリング調査によって破砕帯の連続性を議論することには限界があり、Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯であるかどうかについては疑問が残るという意見もあった。

b　Ｆ－６破砕帯の活動性

(a) 南側トレンチにおける調査結果

南側トレンチでは、基盤の細粒石英閃緑岩を覆って、下位から「３層」、「２層」及び「１層」に区分される堆積層が分布している。これらの堆積層から採取した試料の火山灰分析の結果、「２層」上部からｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）、「１層」からＫ‐Ｔｚ火山灰（約９．５万年前）が検出された。ただし、ボーリングコアに比べてトレンチ壁面で産出した鉱物が少ないことから、降灰層準の認定は慎重に行う必要があると考える。この原因としてトレンチ壁面が堆積時の斜面となっていることが考えられる。なお、基盤岩中に認められた複数の破砕帯は、いずれの破砕帯も堆積層をずらしていない（変位させていない。）。以上のことから、南側トレンチに認められた複数の破砕帯は、「３層」堆積以降活動していない。「３層」堆積時期は不明であるが、「３層」の上位である「２層」はｈｐｍ１火山灰の降灰層準を含む。このことから、大飯破砕帯有識者会合としては、これら複数の破砕帯は、少なくとも後期更新世以降活動していないと考える。

(b) 活動ステージの検討

南側トレンチを除くと、敷地内に見られる破砕帯では、上載層と

の関係を直接確認することができない。そこで、南側トレンチで確認した上載法に基づく活動性評価の結果を他の敷地内破砕帯でも適用できるかを、活動ステージに基づき検討することとした（活動ステージとは、同じような応力によって断層が繰り返し動いている時期であり、異なる場所でも、断層に見られる構造が同じ応力に支配されていると判断できれば、同じ活動ステージの構造と判断できる。）。大飯破砕帯識者会合は、山頂トレンチ、南側トレンチ、各ボーリングコアにおいて運動方向を明らかにし、それに基づき古応力場を多重逆解法により求めることにより活動ステージの検討を行った。その結果、敷地内に見られる破砕帯の活動ステージは、古い方から「イ」「ロ」「ハ－２」「ハ－１」と分けられ「ハ－１」が最も新しい活動ステージであることが明らかとなった。南側トレンチのＦ－６破砕帯であると考えられる破砕帯の最新すべり面のすべり方向は、活動ステージ「ハ－１」と整合的である。ここで前述のとおり、南側トレンチで、Ｆ－６破砕帯と考えられる破砕帯はｈｐｍ１火山灰より下位の「３層」を変位させていないことが確認されるため、同破砕帯で認められる「ハ－１」活動ステージによる構造は後期更新世以降に形成されたものではないと考えられる。一方、山頂トレンチのＦ－６破砕帯も最新の活動ステージが「ハ－２」「ハ－１」であることが確認されたことから後期更新世以降に形成されたものではないと考えられる。これらのことから、大飯破砕帯有識者会合は、敷地内に分布するＦ－６破砕帯は、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。

c　台場浜トレンチにおける破砕部の評価

台場浜トレンチで確認された破砕部は、将来活動する可能性のある断層等に該当すると考えられるが、№１３孔及び№３５孔のボーリン

グデータ等から、Ｆ－６破砕帯とは連続せず、少なくとも敷地内の重要な安全機能を有する施設の方向へは連続しないと判断される。

ｄ　以上の検討の結果、大飯破砕帯有識者会合としては、大飯発電所敷地内において重要な安全機能を有する施設の地盤に認められるＦ－６破砕帯については、将来活動する可能性のある断層等には該当しないと判断する。

(ｳ) ピア・レビューの実施（甲１１６、２６３、乙４９、５０、２８２）

大飯破砕帯有識者会合は、平成２５年１２月２７日、破砕帯評価書案について第三者の視点から科学的、技術的見地に基づいているかの確認を求めるため、ピア・レビューを実施した。ピア・レビューは、前記カ(ｱ)の４学会から推薦を受けた候補者から原子力規制委員会が選定した１２名に当時の日本地質学会会長の石渡明（座長）を加えた１３名で構成された。

ピア・レビュー会合では、破砕帯評価書案の①Ｆ－６破砕帯の連続性に関する検討、②Ｆ－６破砕帯の活動性に関する検討、③台場浜で確認された破砕部の検討、④まとめについて、概要、次のような意見交換が行われた。

ａ　Ｆ－６破砕帯の連続性に関する検討

Ｆ－６破砕帯の連続性については、参加人が示した新Ｆ－６破砕帯が途中で大きく屈曲していることが指摘され、かなり大きい屈曲を認めるのであれば、走向・傾斜として連続の可能性がある範囲がかなり幅広いものになることが想定されるので、山頂トレンチに見られる４つの破砕帯（以下、東から順に「山頂１破砕帯」～「山頂４破砕帯」という。）のうちの山頂１破砕帯を新Ｆ－６破砕帯と判断した記載部分をもう少し補強して欲しい旨の指摘や、ボーリングデータで破砕帯の位置を確認するのはなかなか難しいという記載を踏まえ、屈曲部よ

り北側の部分の走向・傾斜のデータが、ボーリング調査のみによるものか、トレンチ調査もあるのかで信頼性が異なり、その部分のデータがどのようなデータに基づいているのか教えて欲しい旨の指摘があった。これに対し、出席者の一人から、前者の指摘については、図を示しつつ、大きな屈曲部より北側の部分では、南北走向に近く、ほぼ西傾斜であるため、それと照らし合わせたときに、山頂１破砕帯を新Ｆ－６破砕帯と解釈するのが妥当と考えたという趣旨の記載であり、屈曲部より北側の部分では、それほど走向・傾斜がばらついているわけではない旨が説明され、後者の指摘については、山頂トレンチと旧試掘坑以外はボーリングデータに基づいたデータである旨や、一定の幅を持っている破砕帯でなければ連続性はないと原子炉設置時の岩盤スケッチから判断しており、その上で、ボーリング調査から、連続性が高いと考えられるだけの十分な幅のある破砕帯で、かつ、走向・傾斜が一致しているものをつないで判断したという趣旨の説明がされた。これらの説明に対しては、それで問題ないと思うが、報告書でそれが読み取れるようにしておく必要があるとの意見や、新Ｆ－６破砕帯が山頂２破砕帯につながっていてそのまま台場浜に延びる可能性が明確に否定できる旨が報告書に記載される必要があるとの旨の意見が示され、座長において、そのことを分かりやすく補足することとする旨の取りまとめがされた。

また、破砕帯評価書案に用いられている「南方に連続している可能性がある」（上記(ｲ) a ）という表現が、どの程度の信頼性を有する表現であるのかについての意見が出され、新Ｆ－６破砕帯が大きな屈曲部から旧トレンチではなく真っすぐに南西に延びる可能性もあるとすると、別の断層の存在も考えなければならない旨や、上記屈曲及び破砕帯の傾斜の変化が不自然であるとの記載をもとに、結論として一つ

のＦ－６破砕帯として認識することに対する疑義や、断層の運動のセンスについての判断が十分に記載されていない旨が指摘され、また、屈曲部の連続性を運動学的に示すデータの有無が質問されるなどした。これに対し、これらの点については、破砕帯評価書案の次の部分で検討しているので、そちらを検討した後に必要があれば戻って検討することにした方が良い旨の説明がされ、これを受けて、座長が議事を進め、下記ｂのＦ－６破砕帯の活動性に関する検討に移った。

なお、運動のセンスの調査については、出席者の一人から、昭和６０年当時の旧試掘坑や旧トレンチについては行っていないが、今回調査した山頂トレンチについては行っているとの説明がされ、この点も補足することとなった。

ｂ　Ｆ－６破砕帯の活動性に関する検討

(a)　Ｆ－６破砕帯の活動性については、出席者の一人から、南側トレンチで確認された破砕帯の上載層の年代の根拠となっている火山灰の同定について、「１層」から検出されたK-Tz火山灰は、β石英が入っている非常に特徴的なもので、包有物の化学組成も検討されているため非常に確率が高いが、「２層」上部から検出されたｈｐｍ１火山灰の信頼度がどのくらいあるのだろうかといった指摘や、ｈｐｍ１火山灰は台場浜でも検出されているが、降灰層準が違うと評価されており、それとの関係で、南側トレンチの地層の年代評価の確度についてはもう少し詳しく記載した方がいいのではないかとの指摘がされた。これに対して、他の出席者から、南側トレンチでのｈｐｍ１火山灰の出現頻度は、３０００カウントで数百という頻度で非常に高いので間違いないと評価できるのに対し、台場浜トレンチでの出現頻度は３０００カウントで０．１とかで極めて低いので、これは違うと判断したとの説明がされた。その説明を受けて、

上記指摘した出席者から、その点は参考資料のような形で示したらいいのではないかと思うが、ほとんどが礫層の地層で、テフラ、火山灰だけで判断する手法そのものが良いのかについても、学術的には本来は議論する必要があるとの指摘がされた。これに対し、他の出席者から、破砕帯評価書案で「ボーリングコアに比べてトレンチ壁面で産出した鉱物が少ない」旨記載された点（前記(ｲ) b (a)）について、事前のボーリング調査でも二つの層準が確認され、そこでは結構濃集しているという事実があり、同調査ではより多く検出がされているとの説明がされた。

続いて、他の出席者からも、この堆積物が新しいとなると全く根本が覆るので、火山灰起源の含有率が少ない旨の記載が気になっていたが、先の出現頻度等の説明を聞いて納得したので、その点を本文の中で書くべきと思うとの指摘がされた。これを受けて、ｈｐｍ１火山灰の出現頻度につき説明した上記出席者は、上記の「トレンチ壁面で産出した鉱物が少ない」旨の記載は、崖錐のようなところなので「ちょっと少ない」という意味で書いていて、段丘面側の谷底のほうのボーリングコアではものすごく出てきているので、それを書けばいいと思う旨答えた。

また、別の出席者から、南側トレンチで確認された破砕帯や断層はかちんかちんに固まっているもので、動いているものとはとても思えないようなものであったと、補足説明がされた。

(b)　続いて活動ステージ（前記(ｲ) b (b)参照）についても議論され、出席者の一人から、断層解析から推定している活動ステージについて、新Ｆ－６破砕帯が一つのステージに入るというのは多分正しいと思うが、そのステージが括っている時間的・空間的範囲が、今回の評価対象の評価に使えるかについて触れる必要があるのではない

かとの指摘がされた。これに対し、他の出席者から、データの適用範囲については報告書の中ではきちんと述べられていないのでそこは述べるべきと思う旨や、活動ステージの評価に使用したデータは、新Ｆ－６破砕帯に限ったデータだけではなく、本件発電所敷地内で得られたデータはほぼ全て使っている旨の説明がされた。また、島崎委員長代理からは、この地域で取られた大量のデータがかなり統一的に説明できると考えた旨や、最初からそう判断して始めたのではなく、たまたま、実際にデータを集めてみると、統一的なものが見えてきたので、おそらくこの地域内では、場合によっては局所的に変なものが入っているかもしれないが、それは少数に過ぎず、大局的には、より大きな範囲内の応力場を反映して、破砕帯が活動していたと考えてよいのではないかというのが、大飯破砕帯有識者会合の構成員らの判断である旨の説明がされた。

この点に関しては、Ｆ－６破砕帯全体については、旧トレンチであった怪しいもの以外にその活動性を示唆するものがないので、それが考慮すべき断層に当たる可能性はほとんどないと考えているが、その点については、ステージという一括りで扱わないで、南側トレンチの情報が他のところに適用できることについての理由の説明が必要ではないかとの指摘や、断層のすべり方向は現在の応力場で動き得るものなのかといった疑問が示された。これに対し、出席者の一人からは、現在の応力場は、広域的に地震等からみた応力に基づけば全く違う方向を向いており、現在の応力場では動き得ないが、近くにあるＦＯ－ＡやＦＯ－Ｂの断層が動いたときに局所的に応力が変わるということはあり得るので、その場合にどうなるかまではよく分からないというのが実際のところである旨の説明がされた。その他、出席者からは、ステージというのがどういう時間スケール

のものか分からないので、それが分かるようなことを記載したらよいのではないかといった指摘や、上記説明されたような現在の応力場での活動を示唆するデータはないということをはっきりと記載したほうがよいのではないかといった指摘がされた。

c　台場浜で確認された破砕部の検討

台場浜トレンチで確認された破砕部について、出席者から、ピア・レビューの報告案には、同破砕部はＦ－６破砕帯には連続しないので重要な安全機能を有する施設には影響がないと判断されると記載されているところ、台場浜で確認された破砕部が後期更新世以降に活動したことは確かであるとされることから、それが重要施設の直下に続いていないということをどこかで証明しておかないといけないが、その記述がみられないとの指摘がされた。

これに対し、他の出席者からは、問題となるのは、台場浜トレンチで確認された３箇所の破砕部（西から順にａ～ｃ。台場浜破砕部ａ～ｃを指す。別紙８及び別紙９参照）であるところ、ボーリング調査の結果では、①破砕部ａについては、延長するとすべり面が水平となり、蛇紋岩の中でせん滅する構造になっていること、②破砕部ｂについては、トレンチ調査ではせん滅を確認することができなかったが、延長線上にあるNo.１８孔の破砕部とで運動方向が全く逆であるため、蛇紋岩の下部の輝緑岩に連続するとは考えられないこと、また、破砕部ｂの延長線上にあるNo.１８孔で発見された断層の活動ステージは「ロ」であること等の説明がされた。

また、出席者の一人であったＳ１から、台場浜トレンチで確認された破砕部が将来活動する可能性のある断層等に該当することを前提に、報告書のまとめ方として、その破砕部がＦ－６破砕帯に連続しないということが記載されているだけで、それが重要構造物を横切って

いないということはここでは確認していない、あるいはそれに対しての判断は記載されていないようだが、それで良いのか、との質問が出され、これに対し、他の出席者から、台場浜で確認された破砕部が重要施設と交わるかが大切で、結果しか記載されていないが、なぜそこに至っていないのかという理由が記載されればいいと思う旨の発言があった。さらに、Ｓ１からは、資料には台場浜の破砕部の延長線上にあると思われる№１３孔に逆断層が見られるという記載があり、それに対するフォローがないが、その点については検討しているのかという趣旨の質問が再度され、他の出席者から、うろ覚えであるが、その北にあるボーリング孔に破砕部がないということが一番大きな根拠であったように思うが、とにかくそこまで連続しないと考えていたと思う旨の応答がされた。この点については、大飯破砕帯有識者会合の構成員である島崎委員長代理からも、確認して記載する旨の応答がされ、その後、座長において、上記のＳ１の質問については検討されたい旨述べられた。

ｄ　まとめ等

最後に、座長が、ピア・レビュー会合での意見において、Ｆ－６破砕帯が後期更新世以後活動しておらず、将来活動する可能性のある断層等には該当しないと判断するという破砕帯評価書案の基本的な結論について、特にこれを変更するような大きな矛盾点とか、事実誤認とか、そういうものはご指摘がなかったというふうに考えているとして、出席者に意見を求めた。これに対し、出席者の一人から、敷地内周辺に有意な変動地形が認められないということが非常に重要であるため、そのことも含めて変動地形について追加の記述をしてもらいたいとの要望が出されたが、それ以外に意見は出なかった。ピア・レビュー会合での意見は、必要に応じて評価書に反映することとされた。

(ｴ) 大飯破砕帯有識者会合による破砕帯報告書の提出（乙４８、４９）

大飯破砕帯有識者会合は、上記ピア・レビュー会合の結果を踏まえて、平成２６年２月１２日、原子力規制委員会に対し、「関西電力株式会社　大飯発電所の敷地内破砕帯の評価について」と題する書面（破砕帯評価書。乙４９）を提出した。破砕帯評価書は、参加人がＦ－６破砕帯を中心に実施した敷地内破砕帯に関する調査結果等に基づき、主にＦ－６破砕帯が将来活動する可能性のある断層等に該当するかについて評価を行ったものである。破砕帯評価書が示した①Ｆ－６破砕帯の連続性、②Ｆ－６破砕帯の活動性、③台場浜で確認された破砕部についての検討及び評価は、要旨次のａ～ｃのとおりであり、これを踏まえた最終評価は次のｄのとおりである。（乙４８、４９）

ａ　Ｆ－６破砕帯の連続性に関する検討

(a) 旧試掘坑より北側

旧試掘坑より北側の旧Ｆ－６破砕帯は、石切場露頭を通過し、台場浜露頭に達すると評価されていた。また、その走向・傾斜から推定される位置に近いことにより、Ｏ１－４孔、Ｏ１－６孔や１１９２孔の破砕部や砂状部もその一部と考えられていた。（別紙７参照）

①　旧試掘坑と山頂トレンチの間

参加人は、山頂トレンチを新たに掘削したほか、新たにボーリング調査を実施した。その結果、山頂トレンチでは４箇所で破砕帯が確認されたところ（前記(ｳ) a 参照）、参加人は、そのうち最も東に位置する山頂１破砕帯が、旧試掘坑のＦ－６破砕帯の走向・傾斜に近く、その延長に位置することから、新Ｆ－６破砕帯であると判断した。他方、参加人は、西側の山頂３破砕帯及び山頂４破砕帯は旧試掘坑のＦ－６破砕帯とは走向・傾斜が異なり、

出現位置も一致しないことから、また、山頂２破砕帯は走向が異なっていることなどから、いずれも旧試掘坑のＦ－６破砕帯に連続しないと判断した。

参加人は、ボーリング孔で観察された破砕部に関するデータに基づいて新Ｆ－６破砕帯の連続性を検討した結果、旧試掘坑と山頂トレンチの間における新Ｆ－６破砕帯は、旧試掘坑から№１孔の１－９破砕部、Ｏ１－６孔のＯ１－６－１破砕部、Ｏ１－１０孔のＯ１－１０－２破砕部及び１１９２孔の掘進長３７．３０～３７．３５ｍ付近の破砕部を通り、山頂トレンチの山頂１破砕帯に連続するとした（なお、破砕部とは、基盤中に認められる破砕構造のうち、破砕幅の狭いものや明瞭な破砕帯を伴わないもの（破砕構造が認められない「すべり面」を含む。）をいう。）。

大飯破砕帯有識者会合は、山頂トレンチ、旧試掘坑と山頂トレンチの間で掘削されたボーリング孔のコア、同孔壁画像データ、既往調査データ等を確認した結果、参加人による旧試掘坑から山頂トレンチの間における新Ｆ－６破砕帯の連続性に関する検討結果は妥当であると考える。

②　山頂トレンチより北

参加人は、山頂トレンチから北方へのＦ－６破砕帯の連続性を確認するため、山頂トレンチ北側の斜面において、新たにボーリング調査を実施した。参加人は、山頂トレンチの山頂１破砕帯（新Ｆ－６破砕帯）の延長部に位置すると推定されるボーリング孔の破砕部について詳細な検討を行った結果、その特徴が、いずれも山頂トレンチで確認された新Ｆ－６破砕帯の運動センス（右横ずれ・正断層）と整合しないことが確認されたことから、新Ｆ－６破砕帯は台場浜方向へは連続しないとした。

大飯破砕帯有識者会合は、山頂トレンチ、新たに掘削されたボーリングコア、同孔壁画像データ、既往調査データ等を確認した結果、参加人による山頂トレンチより北への新Ｆ－６破砕帯の連続性に関する検討結果は妥当であると考える。

(b) 旧試掘坑と旧トレンチの間の連続性

参加人は、新たなボーリング調査の結果、旧Ｆ－６破砕帯とは異なる新Ｆ－６破砕帯を認定した。大飯破砕帯有識者会合は、参加人が新Ｆ－６破砕帯と判断したボーリングコア等の破砕部の連続性についてはその可能性を認めたが、それでは破砕帯が顕著に屈曲するとともに破砕帯の傾斜方向が変化するのは不自然であること、旧試掘坑のＦ－６破砕帯は旧トレンチへ向かわずに別の№３７孔のボーリングコアで観察された破砕部に向かう可能性もあること等について議論した。

(c) 旧トレンチより南側への連続性

従来の敷地内破砕帯の評価では、旧Ｆ－６破砕帯は旧トレンチ以南には認められないとされていた。

参加人は、旧トレンチの南側に最大斜面長が４０ｍ以上に及ぶ大規模なトレンチ（南側トレンチ）を新たに掘削したほか、新たにボーリング調査を実施した。その結果、南側トレンチでは、細粒石英閃緑岩の基盤岩中に３つの固結した破砕部が観察されたところ、参加人は、そのうち東端付近の破砕帯が、旧トレンチのＦ－６破砕帯の走向・傾斜にほぼ一致することや、山頂トレンチで確認した新Ｆ－６破砕帯（山頂１破砕帯）の性状と類似することなどから、これが新Ｆ－６破砕帯であるとした。他方、参加人は、旧トレンチから南側トレンチまでの区間のボーリング孔で観察された破砕部については、いずれも新Ｆ－６破砕帯に該当せず、当該区間で掘削された

ボーリング孔では新Ｆ－6破砕帯を確認できなかったとした。

大飯破砕帯有識者会合は、南側トレンチで確認された破砕帯の性状、旧トレンチと南側トレンチの間で新たに掘削されたボーリングコア及び同孔壁画像データを詳細に確認した結果、ボーリング孔の観察結果でＦ－６破砕帯に対応する破砕部は確認されていないが、出現位置や走向・傾斜の類似性を考えると、旧トレンチのＦ－６破砕帯が、参加人が指摘する南側トレンチの東端付近の破砕帯に連続する可能性があると判断した。

また、参加人は、ボーリング調査等の結果から、新Ｆ－６破砕帯が南側トレンチより南に連続すると考えられるとしている。

(d) Ｆ－６破砕帯の連続性についての小括

大飯破砕帯有識者会合は、以上のような各区間における検討結果を踏まえ、新Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチ北方のボーリング孔付近から、山頂トレンチ（山頂１破砕帯）、旧試掘坑、旧トレンチ、南側トレンチ東端付近等を通り、その南方に連続している可能性があると評価した。ただし、ボーリング調査によって破砕帯の連続性を議論することには限界があるため、新Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯ではない可能性もあるという意見もあった。

b　新Ｆ－６破砕帯の活動性に関する検討

本件発電所の敷地内には活動性の評価を行うための堆積物の分布が限られている。このため、大飯破砕帯有識者会合は、堆積物が分布している敷地南側でトレンチが必要であり、断層運動の関係を検討するため、各断層観察地点において、断層の性状（運動センス等）を明らかにする必要があると指摘した。南側トレンチは、この指摘を受けて参加人が掘削したものである。

(a) トレンチにおける調査結果

南側トレンチでは、破砕帯が観察された基盤の細粒石英閃緑岩を覆って、下位から「３層」、「２層」及び「１層」に区分される堆積層が分布している。これら堆積層から採取した試料の火山灰分析の結果、「２層」上部からｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）、「１層」からＫ－Ｔｚ火山灰（約９．５万年前）が検出された。ただし、南側トレンチの壁面付近は堆積時の斜面に当たり、産出する火山灰起源の鉱物及び火山ガラスの含有率が少ないことから、トレンチ壁面のみの情報に基づく降灰層準の認定は信頼度が低く、慎重に降灰層準の認定を行う必要があった。このため参加人は、トレンチ近傍の谷側で掘削された、火山灰起源の鉱物及び火山ガラスが有意に産出しているボーリングコアのデータも含め総合的に検討し、「２層」上部をｈｐｍ１降下層準、「１層」をＫ－Ｔｚ降下層準と評価しており、大飯破砕帯有識者会合としてもその検討結果は妥当と考える。

南側トレンチにおいて基盤岩中に認められた複数の破砕帯は、いずれも堆積層（１～３層）を変位させておらず、約２３万年前のｈｐｍ１火山灰の降灰層準を含む地層（２層）を変位させていない。このことから、大飯破砕帯有識者会合は、これらの破砕帯は少なくとも約２３万年前以降には活動していないと判断した。他方、山頂トレンチにおいて４箇所で認められた破砕帯には、岩盤を覆う地層がほとんど分布せず、南側トレンチと同様の上載地層の方法により破砕帯の活動性を評価することはできないため、以下に述べる方法により評価を行った。

(b) 活動ステージの検討

大飯破砕帯有識者会合は、破砕帯の活動ステージ（前記(ｲ) b (b)参照）に基づき、南側トレンチで確認した上載地層に基づく活動性評価の結果を他の敷地内破砕帯に適用できるのか検討した。

山頂トレンチにおいて新Ｆ－６破砕帯の露頭及び薄片に見られる構造に基づくと、せん断面の切り切られの関係から、古い順に「イ：右横ずれ→ロ：左横ずれ→ハ：右横ずれ」といった運動センスの変遷が明らかになった。敷地内全体でみると、「イ：正断層」と他の構造の関係が確認された場所は少ないが、「ロ：正断層・左横ずれ」の構造を「ハ：正断層・右横ずれ」の構造が切っていることは複数個所で確認された。

以上の考えに基づき、参加人は、山頂トレンチ、南側トレンチ、各ボーリングコア等において得られた１１４の破砕部の運動方向を明らかにし、各活動ステージに対応した古応力場を多重逆解法により求めるなど、解析を行った。その結果、敷地内で確認した新Ｆ－６破砕帯を含む破砕部の活動ステージのうち、最新活動ステージとした「ハ」は、「ハ－２」と「ハ－１」の２種類に区分され、大飯破砕帯有識者会合としては、「ハ－１」の方が新しいと判断した。これは、参加人が、№６孔の破砕部において、「ハ－１」に対応する条線が「ハ－２」の条線を切っている様子を確認していることに基づく。したがって、敷地内の新Ｆ－６破砕帯の活動ステージは、古い順に「イ」、「ロ」、「ハ－２」、「ハ－１」であり、「ハ－１」が最も新しい活動ステージであることが明らかになった。

南側トレンチの新Ｆ－６破砕帯であると考えられる東端付近の破砕帯（①）の最新活動面のすべり方向は、活動ステージ「ハ－１」と整合的である。また、その西隣に位置する破砕帯（②。新Ｆ－６破砕帯とは直接は連続しない。）では、活動ステージ「ハ－１」「ハ－２」による構造が観察される。一方、山頂トレンチでは、活動ステージ「ハ－２」により形成した構造と「ハ－１」により形成した構造が観察される。

以上の検討により得られた活動ステージ区分は、敷地内の新Ｆ－６破砕帯及びその周辺の破砕帯で取得したデータに基づき得られたものであることから、少なくとも新Ｆ－６破砕帯が分布する範囲周辺においては、適用可能なものと考える。

(c) 活動時期の検討

各活動ステージの活動性については、前記のとおり、南側トレンチにおいて前記(b)の二つの破砕帯（前記①及び②）がいずれもｈｐｍ１火山灰（約２３万年前の火山灰）より下位の「３層」を変位させていないことが確認されるため、大飯破砕帯有識者会合は、前記①の破砕帯で認められる「ハ－１」ステージによる構造、前記②の破砕帯で認められる「ハ－２」「ハ－１」ステージによる構造とも、数十万年前以降に形成されたものではないと考える。

また、山頂トレンチの新Ｆ－６破砕帯は、最新の活動ステージが「ハ－２」であることが確認されたことから、大飯破砕帯有識者会合は、上記検討結果に照らして、数十万年前以降に形成されたものではないと考える。

さらに、南側トレンチ及び山頂トレンチ以外で新Ｆ－６破砕帯と認められた破砕部について活動ステージの検討を行った結果、最新活動面の構造は、全て活動ステージ「ロ」「ハ－２」「ハ－１」のいずれかにおいて形成されたことが確認された。

したがって、大飯破砕帯有識者会合としては、新Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯ではない可能性を考慮したとしても、全ての区間において、数十万年前以降活動していないと考える。

(d) Ｆ－６破砕帯の活動性についての小括

以上のように、大飯破砕帯有識者会合は、新Ｆ－６破砕帯を対象に行った最新活動ステージの検討結果と、南側トレンチにおける上

載地層の観察結果から、新Ｆ－６破砕帯は少なくともｈｐｍ１火山灰が降下した約２３万年前以降、おそらく数十万年前以降活動しておらず、「将来活動する可能性のある断層等」（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もの）ではないと判断した。

ｃ　台場浜における検討

参加人は、旧Ｆ－６破砕帯が通るとしていた台場浜において、旧Ｆ－６破砕帯の活動性評価を行う目的で、台場浜トレンチの調査及びボーリング調査を行った。

台場浜トレンチ内には蛇紋岩が基盤として広く分布し、トレンチ東端付近のみに輝緑岩が分布する。台場浜トレンチの東半部では、蛇紋岩中や蛇紋岩・輝緑岩境界に沿ってずれを生じさせている面が３箇所存在しており（これらを、西から順にａ、ｂ、ｃと呼ぶ。台場浜破砕部ａ～ｃを指す。前記(ｳ)ｃ参照）トレンチ東半部のａ～ｃは、いずれも蛇紋岩とこれを覆う堆積層に変位を与えている。

大飯破砕帯有識者会合は、台場浜において掘削されたトレンチ（台場浜トレンチ）、ボーリングコア、同孔壁画像データ及び海岸露頭等の調査結果について検討した結果、基盤岩の上に載っている堆積層（層相に基づきＡ層からＥ層に分類される。）のうち、変位を受けているＤ層（下から２番目の層）の堆積時期は約９．５万年前（Ｋ－Ｔｚ）前後であるという見解で一致した。しかし、堆積層に変位を与えたずれの成因については、地すべりであると考える意見と地震活動に関連する断層であると考える意見があった。

したがって、台場浜トレンチ内で認められた蛇紋岩中の破砕部や蛇紋岩・輝緑岩境界にずれを生じさせている面は、成因について意見が一致しなかったものの、後期更新世以降に活動したことは確かである

ことから、破砕帯評価書では将来活動する可能性のある断層等に該当することとした。ただし、台場浜には重要な安全機能を有する施設は存在していない。また、これら堆積層にずれを生じさせている面は、大飯破砕帯有識者会合は、新Ｆ－６破砕帯とは連続しないと考えている。一方で、堆積層にずれを生じさせている面（前記台場浜トレンチの東半部にあるａ～ｃ）の新Ｆ－６破砕帯以外の方向への連続性については、うちｃは十分な資料がなく詳しい検討がされていないが、ａ及びｂに関しては、ａはトレンチ内で水平に近くなること、ｂは下方延長に認められる破砕部（№１８孔）とはセンスが一致しないことなどから、少なくとも地下深部へは連続しないとの意見があった。以上より、これら堆積層にずれを生じさせている面は、敷地内の重要な安全機能を有する施設には影響ないと判断される。ただし、これら堆積層にずれを生じさせている面の南方への連続性については、確認が必要ではないかとの意見もあった。

ｄ　まとめ

以上の検討の結果、大飯破砕帯有識者会合としては、本件発電所敷地内において重要な安全機能を有する施設の地盤に認められる新Ｆ－６破砕帯については、将来活動する可能性のある断層等には該当しないと判断する。

この判断は、現在まで得られたデータ等を基に総合的に検討した結果であり、今後、新たな知見が得られた場合、必要があれば、上記評価を見直すこともあり得る。

なお、今回の評価は敷地内の新Ｆ－６破砕帯を対象としたものであり、敷地内の他の破砕帯、敷地近傍及び周辺に分布する断層の活動性については、別途、新規制基準適合性の審査で十分な検討が必要と考える。

(オ) 原子力規制委員会における破砕帯評価書についての議論

原子力規制委員会は、平成２６年２月１２日に開催された平成２５年度原子力規制委員会第４２回会議において、破砕帯評価書について議論した。その際、原子力規制庁の安全規制管理官（地震・津波安全対策担当）は、旧Ｆ－６破砕帯については、昭和６２年に本件各原子炉の設置許可申請をした当時、ボーリング孔にカメラを入れるなどしていなかったため、ボーリング調査によっても破砕帯の方向等が特定できず、破砕帯があれば連続するものとして扱っていたが、今回新たにカメラを入れて走向をきちんと把握し、新たな知見に基づいて、新Ｆ－６破砕帯の走向を特定し、旧Ｆ－６破砕帯は連続していないことを確認した旨説明した。（乙５０）

ク　本件申請における地盤に関する評価並びに本件審査の経緯及び結果

(ア) 本件申請の内容（丙５０）

参加人は、平成２５年７月８日、本件申請をした（前記前提事実(5)イ）。参加人は、本件申請に係る同日付け申請書（丙５０、ただし抜粋、以下「当初申請書」という。）の「地盤」の章において、本件各原子炉の敷地等の地盤の評価を行った。なお、後記のとおり、参加人は、平成２８年５月１８日、上記申請書を一部補正した書面（丙６３、以下「補正申請書」という。）を提出して本件申請に係る補正申請を行い、さらに、平成２９年５月、設置時の原子炉設置許可申請書にそれまでの原子炉設置変更許可申請書及び変更届出の内容を反映した大飯発電所発電用原子炉設置許可申請書（丙４、ただし抜粋）をまとめた。

当初申請書（丙５０）の「地盤」の章は、①調査の経緯、②敷地周辺の地質・地質構造、③敷地近傍の地質・地質構造、④敷地の地質・地質構造、⑤原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤、⑥地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価から成る。このうち①調査の経緯に

は、②～⑤を把握するための調査の概要が記載されている。同記載によれば、②・③の敷地周辺及び敷地近傍の各地質・地質構造を把握するために、陸域では文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査が、④の敷地の地質・地質構造の把握のために、地表地質調査、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査、ピット調査等が、⑤の原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造の把握のために、ボーリング調査、試掘坑調査等が実施されたほか、試掘坑内において、基礎地盤の岩盤物性の把握と原子炉施設の設計、施工に必要な具体的資料を得るための岩石・岩盤試験が実施された。

当初申請書記載の④敷地の地質・地質構造、⑤原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤についての評価の概要は、次のとおりである。

a　敷地の地質・地質構造

(a) 敷地について、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査、ピット調査を実施し、その結果に基づき、敷地の地質・地質構造について検討を実施した。

(b) 敷地の地質は、夜久野オフィオライトを基盤とし、これを覆う第四紀の堆積物から成り、一部大島層が分布する。なお、夜久野オフィオライトは、輝緑岩・斑れい岩・細粒石英閃緑岩を主体とし、頁岩・超苦鉄質岩等を伴うが、超苦鉄質岩は、敷地周辺１㎞圏内では台場浜等に小規模に分布し、蛇紋岩を主としている。また、第四紀の堆積物は、段丘堆積物・古期扇状地堆積物・新期扇状地堆積物・崖錐堆積物及び沖積層等からなる。鋸崎及び袖ヶ浜付近で段丘堆積物中に鬼界葛原テフラ（Ｋ－Ｔz）の降灰層準の挟在を確認し、中位段丘堆積物と考えられる。

(c) 敷地の地質構造として、①文献調査結果上、敷地に活断層やリニ

アメントの記載はないこと、②鋸崎の海食洞上部の輝緑岩中に認められた破砕帯は、走向傾斜がＮ１７°Ｗ／６８°Ｓで、最大幅は約１ｍで固結し、上部の中位段丘堆積物に変位を与えていないこと、③放水口西側の細粒石英閃緑岩と輝緑岩との境界に認められた破砕帯は、走向傾斜がＮ４６°Ｅ／７４°Ｎ、見かけの幅は約１ｍで固結していること、④これらのほかに台場浜付近等に破砕帯が確認されているが、いずれの破砕帯も固結していることから、少なくとも後期更新世以降活動していない破砕帯と評価している（なお、上記の①以外の部分は、その後の補正申請により、内容が変更されている（丙６３）。）。

b　原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

(a)　原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤を把握するため、①地表における弾性波探査、②ボーリング調査、③試掘坑調査、④トレンチ調査、⑤岩石試験、⑥岩盤試験、⑦破砕帯の物性試験、⑧地下水位調査を実施した。

(b) 地質構造に係る調査結果

試掘坑内で計１０本の破砕帯が確認され、その中で２箇所以上で連続性の確認された破砕帯は６本（Ｆ－１～Ｆ－６）である。

このうちＦ－６破砕帯は、３号炉心から北東約１００ｍ付近の旧試掘坑で確認され（走向傾斜Ｎ１０°Ｅ／８０°Ｗ、最大幅約３０㎝）、その連続性について、旧試掘坑、ボーリング、トレンチ調査結果等より、破砕部の走向傾斜、性状及び運動センスの観点から検討した結果、北側は山頂トレンチ以北の№１３孔及び№３５孔では認められず、南側は№９孔でＦ－６破砕帯と考えられる破砕部を確認したため、水平方向の連続性は、№１３孔から№９孔以南にかけて６５０ｍ以上と考えられる。

また、破砕帯の活動性については、上記１０本の破砕帯のうち、最も延長が長いＦ－６破砕帯について詳細な検討を実施した。

Ｆ－６破砕帯の全長にわたって走向傾斜を計測した結果、走向はＮ２０°Ｅ±１５°、傾斜は７５°Ｗ±１３°を示し、途切れることなく連続して分布している。

既往トレンチでの調査結果によれば、Ｆ－６破砕帯をはさんで基盤岩上面に高度差は認められず、Ｆ－６破砕帯を覆う砂礫層（くさり礫を含む。）に破砕帯の活動による変位・変形は認められない。この砂礫層は、後述する南側トレンチに分布する古期扇状地堆積物に対比され、少なくとも後期更新世以前の堆積物と考えられる。さらに、南側トレンチ調査の結果によれば、Ｆ－６破砕帯の上載層は、「１層」～「３層」に大別され、上位より姶良Ｔｎテフラ（ＡＴ）及び鬼界葛原テフラ（Ｋ－Ｔｚ）の降灰層準を含む地層（１層）、大山最下部火山灰層（ｈｐｍ１。約２３万年前）の降灰層準を含む地層（２層）、古期扇状地面に対応する地層（古期扇状堆積物、３層）からなる。基盤岩（細粒石英閃緑岩）を不整合で覆う古期扇状地堆積物にＦ－６破砕帯を含む基盤岩中の破砕帯の活動による変位・変形は認められない。

以上のことから、Ｆ－６破砕帯は、少なくとも後期更新世以降活動していない破砕帯と評価する。

(ｲ) 破砕帯に係る審査経緯

a　平成２６年２月５日開催の原子力規制委員会の第７８回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（以下、「第７８回審査会合」等、開催回の数字を冠した「審査会合」と表記する。）（乙２８３、丙５１）

参加人は、第７８回審査会合において、南側トレンチの調査結果に

ついて、Ｆ－６破砕帯の上載層から出現したＫ－Ｔｚ火山灰やｈｐｍ１火山灰の出現箇所を、南側トレンチの法面の写真上に線状にして表した資料（丙５１の３８頁）を示して、これらの線がＦ－６破砕帯を覆う上載層のはるか上の方に位置していること、Ｆ－６破砕帯は上載層そのものには変位を加えていないことを説明し、また、Ｆ－６破砕帯や各地層を表した同トレンチの法面スケッチ上に上記各火山灰の出現箇所を同様に線状にして表した南側法面スケッチ等の法面スケッチや底盤全体写真・スケッチ（丙５１の３９～４１頁）を示しながら、Ｆ－６破砕帯及びその他の出現した破砕帯は、いずれも上位層に変位を与えていないことなどを説明した。また、参加人は、連続性については、ボーリング調査の結果の概要等をまとめた資料を示しながら、Ｆ－６破砕帯は№１３孔では認められず、№９孔で認められたため長さ６５０ｍ以上と評価した旨、活動履歴については、Ｆ－６破砕帯の活動ステージの検討において全１１４個の条線データを整理した表（丙５１の６６～６７頁、１５２～１５３頁）を示すなどして、最終的な活動ステージの検討結果を踏まえて、「イ」、「ロ」、「ハ－２」、「ハ－１」の活動ステージがあることが分かった旨、上記の表のうち「委員区分」とある欄は、大飯破砕帯有識者会合の委員の一人が行った検討結果を示しており、その結果は参加人の検討結果ともよく合致した旨の説明を行った。

その上で、参加人は、Ｆ－６破砕帯の連続性・活動性に関する検討結果のまとめとして、Ｆ－６破砕帯の最新の活動ステージ「ハ－１」はｈｐｍ１火山灰の降灰層準を含む地層に変位変形を及ぼしておらず、Ｆ－６破砕帯は将来活動する可能性がある断層ではないと評価した旨説明した。

なお、第７８回審査会合において資料として参照された参加人作成

の平成２６年２月５日付け「大飯発電所敷地内破砕帯の評価について」と題する書面（丙５１）には、参加人の上記まとめに至るＦ－６破砕帯の連続性・活動性に関する検討結果として、①Ｆ－６破砕帯は№.１３孔～№.９孔以南にかけて連続する長さ６５０ｍ以上の破砕帯である、②南側トレンチ調査の結果、Ｆ－６破砕帯はｈｐｍ１火山灰（約２３万年前）の降灰層準を含む地層に変位変形を及ぼしていない、③既往トレンチ直下の№.３孔及び旧試掘坑に近接した№.２孔で認められたＦ－６破砕帯の最新面によって緑泥石脈が剪断されていない。また、山頂トレンチで認められたＦ－６破砕帯の最新面には緑泥石の結晶が脈状に充填しており、その結晶は破断されていない、④多重逆解法を用いてＦ－６破砕帯の活動ステージについて検討した結果、古い順に「イ」→「ロ」→「ハ－２」→「ハ－１」に分類されたことが記載されている。同書面は、続けてその他の破砕帯についても検討し、最後のまとめとして、㋐本件各原子炉設置位置付近の主要な破砕帯は、将来活動する可能性のある断層ではない、㋑その他の敷地内の破砕帯として、台場浜トレンチ調査により認められた蛇紋岩中のすべり面の破砕部（台場浜破砕部ａ、ｂを指す。）及び蛇紋岩と輝緑岩の境界の破砕部（台場浜破砕部ｃを指す。）、鋸崎海食洞上部の輝緑岩中の断層、放水口西側の細粒石英閃緑岩と輝緑岩との境界断層及び台場浜岩礁付近の断層が認められたが、いずれも将来活動する可能性のある断層等ではない、㋒以上より、大飯発電所敷地内の破砕帯は将来活動する可能性のある断層等ではないと結論づけている。（丙５１の６８頁、２１３頁、弁論の全趣旨）

同審査会合では、参加人が上記資料に基づき、Ｆ－６破砕帯の連続性・活動性に関する評価について前記のとおり説明を行い、審査会合の委員らとの間で質疑応答が行われた。委員からは、活動ステージの

検討で示された全１１４個の条線データを整理した表（丙５１の１５２～１５３頁）を参照しながら、活動ステージの評価手法・根拠等について質問がされ、参加人側がこれについて説明した。

b　平成２７年３月１３日開催の第２０６回審査会合（丙５２、５３、乙３１８）

参加人は第２０６回審査会合において、Ｆ－６破砕帯の連続性・活動性について、前記ａと同様、南側トレンチの調査結果や活動ステージによる検討結果を示すなどして、Ｆ－６破砕帯及びそれ以外の破砕帯が後期更新世以降活動していないと評価したことについて説明し、続いて、Ｆ－６破砕帯の延伸を確認するために掘削した台場浜トレンチにおいて認められた蛇紋岩中のすべり面（台場浜破砕部a、b）及び蛇紋岩と輝緑岩との境界の破砕部（台場浜破砕部ｃ）は、ボーリング調査の結果によれば、超苦鉄質岩（蛇紋岩を主とする。）分布域に限定される方向を示しており、施設のある南方向には延伸していないこと、台場浜破砕部ｃを覆っているＤ層中の構造を考慮すると、堆積物中のすべり面はＤ層堆積時に超苦鉄質岩の地すべりで形成されたと考えられ、上記台場浜破砕部ａ～ｃは上記地すべりに起因するものであると評価した旨説明した。上記参加人の説明に対し、出席者の一人から、台場浜破砕部ａ、ｂは、地すべりの構造で説明でき、南への延伸がないことは、現地でのヒアリング等で確認したが、台場浜破砕部ｃについては、南方の敷地内には延びず、西に延びていくと思われるものの、地すべりと言い切れるか確認するために、ボーリングデータを示す等して再整理すべき旨の指摘がされた。

なお、参加人は、台場浜トレンチ内の台場浜破砕部ａ～ｃの南方への延長を検討するにあたって断層の動いた時期（活動ステージ）を解析した結果、台場浜破砕部ａ～ｃは、敷地内破砕帯で求めたいずれの

活動ステージ（ロ、ハ－１、ハ－２）にも整合しないと評価し、その解析結果及び評価が記載された資料（乙３１８）が上記審査会合の資料として配布された。

c　平成２７年5月１５日開催の第２２６回審査会合（丙５４、５５）

参加人は、第２２６回審査会合において、前記第２０６回審査会合における指摘を踏まえ、台場浜破砕部ｃのボーリング調査の結果等について説明した。参加人は、台場浜破砕部ｃと同様の特徴を有する破砕部についてボーリング調査の結果を用いて検討したところ、複数のボーリング孔（№１９孔、№２４孔、№２７孔、№４５孔及び№４６孔。別紙９参照）において台場浜破砕部ｃが検出されたことを明らかにした上で、それらの深度及び走向傾斜を基に平面分布を作成したところ、台場浜破砕部ｃは台場浜海岸から台場浜トレンチ付近では南北方向に走行しているが、同トレンチから南方へは延伸せず、東西方向に向きを変えて西に延伸している旨を説明した。また、参加人は、台場浜破砕部ｃについて、形状の特徴、構造的特徴及び運動像について検討して、成因の評価を行い、①背後の斜面に滑落崖、移動体が認められること、断層面が平面的には直線的に延伸せず、南北方向から東西方向に向きを変え、また、深部へ連続的に延伸していないことから、形状の特徴からは地すべりとしての特徴を有していること、②その他、構造的特徴や条線観察の検討等に基づく運動像も、地すべりとしての特徴を有していることから、台場浜破砕部ｃは地すべりに起因するすべり面と評価した旨説明した。これに対し、出席者の一人から、地すべりの動きを模式図で示す等して分かり易く説明するよう求める発言があった。

d　平成２７年１０月９日開催の第２８１回審査会合（丙５６、５７）

参加人は、第２８１回審査会合において、台場浜破砕部ａ～ｃのそ

れぞれにつき、その走向傾斜で直線的に南方に延伸すると仮定した場合の出現想定位置の各ボーリング孔において各破砕部に対応するものが確認されなかったことを示して、各破砕部は南方には直線的に延伸しないと考えられる旨説明し、また、台場浜破砕部ｃについては、地質境界等と破砕部との関係を整理し、台場浜周辺で認められた破砕部は震源として考慮する活断層ではないと評価した旨説明した。

以上の説明に対し、出席者の一人から、台場浜トレンチの破砕部が耐震重要施設までは続かないことは確認したとした上で、そうすると、次の審査のポイントは震源として考慮する活断層に該当するかどうかであるので、その観点から引き続き検討するよう指摘があった。

ｅ　現地調査等

原子力規制委員会の審査チームは、平成２７年１１月１２日に実施された現地調査の際、参加人に対し、台場浜破砕部ｃが形成された超苦鉄質岩の分布を把握するために磁気探査を行うよう求め、参加人は、これを受けて、台場浜付近において磁気探査を実施した（丙５８）。

ｆ　平成２８年2月１２日開催の第３３０回審査会合（丙５８～６０）

参加人は、第３３０回審査会合において、第２８１回審査会合（前記ｄ）及び現地調査（前記ｅ）において受けた指摘を踏まえ、磁気探査及び追加ボーリング調査を実施した上で再検討した結果について、要旨、次の(a)、(b)を含む説明を行った。

(a)　台場浜周辺に分布する超苦鉄質岩周辺の破砕部は、①超苦鉄質岩（細片化部）中の主に正断層センスの破砕部、②超苦鉄質岩下位の貫入の影響ゾーンで認められる主に逆断層センスの破砕部、③優黒質斑れい岩中の破砕部に分類され、その分布や性状から、これらはいずれも震源として考慮する活断層ではないと評価した。

(b) 台場浜破砕部ａ及びｂは、トレンチでの観察結果等からは地すべりによるものと考えられ、平面分布については、直線的に南方に延伸せず、断面分布については、最新活動時のせん断面は直線的に地下深部に延伸せず、上記分類における①の一部につながると考えられる。

台場浜破砕部ｃは、㋐トレンチでの観察結果等からは超苦鉄質岩と輝緑岩の境界付近の超苦鉄質岩中に分布し、台場浜破砕部ｃの上方に認められるＥ層堆積以降に活動していないと考えられる、㋑平面分布については、直線的には延伸せず、湾曲して超苦鉄質岩と輝緑岩・頁岩の境界付近の超苦鉄質岩中に分布すると考えられ、ボーリング調査、地表探査及び磁気探査の結果から、超苦鉄質岩の平面分布域は限定的で、台場浜破砕部ｃの平面分布も限定的と考えられる、㋒断面的に深部に延伸する場合は上記分類における①又は②のいずれかに連続すると考えられるが、①及び②のいずれも震源として考慮する断層ではない、㋓延長部付近の海底地形にも変動地形は認められないと評価した。なお、参加人は、前記のとおり、原子力規制委員会の求めを受けて実施した台場浜付近の磁気探査の結果を分析し、超苦鉄質岩の岩体と推定される強い磁気異常の分布範囲は台場浜トレンチ付近で限定的であると考えられるとして、他のボーリング調査、地表探査の結果と併せ、台場浜破砕部ｃの平面分布が台場浜トレンチ付近で限定的であると評価したものである。

そして、これらに加え、台場浜破砕部a～ｃの共通事項として、文献には敷地内に活断層やリニアメントは示されていないこと、発電所建設以前の航空写真や航空レーザー測量による地形図を用いた地形判読の結果、敷地内にリニアメントを含む変動地形は判読されないことから、台場浜破砕部ａ～ｃはいずれも震源として考慮する活

断層ではないと評価した。

第３３０回審査会合では、参加人の以上の説明について質疑応答がされ、記載の適正化等に関する指摘はあったものの、最終的なまとめとして、議事進行を務めた原子力規制委員会の石渡明委員において、本件発電所の敷地の地質・地質構造についてはおおむね妥当な検討がされたと評価する旨の意見が示された。

g　平成２８年２月１９日開催の第３３２回審査会合（丙６０、６２）

参加人は、第３３２回審査会合において、それまでの議論や追加調査の結果等を踏まえ、本件発電所の地盤に関する評価内容についてまとめた平成２８年２月１９日付け書面　（「大飯発電所　地盤（敷地の地質・地質構造）について」（丙６０））等を配付資料として提出するとともに、本件発電所の地盤（敷地の地質・地質構造）に関し、総まとめとして、①耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の直下に位置する原子炉設置位置付近の破砕帯は、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価すること、②耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の直下に位置していないその他の敷地内破砕帯は、震源として考慮する活断層ではないと評価することを報告した。

これに対し、出席者の一人からは、Ｆ－１～Ｆ－６破砕帯の評価のまとめとして、活動ステージを区分して、南側トレンチでｈｐｍ１火山灰を変位させていないということから展開して、断層の評価をしたことについては、昨年の会合で確認して、確かにそうであるということは既に評価している旨を述べるとともに、耐震重要施設と関係するところについては将来活動する可能性のある断層等はないと考えている等の意見が示され、他の出席者からこのことにつき特段異論が示されることはなかった。

議事進行を務めた原子力規制委員会の石渡明委員は、議事終了に当たり、本件各原子炉に関し、地盤、地震動評価、津波評価等について妥当な検討が行われたものと評価する旨を述べた。

h　台場浜破砕部のボーリング調査の結果等（丙６１の１、２）

参加人は、第３３２回審査会合以降、同審査会合での配布資料につき表記の統一等の更新を行った上で、平成２８年６月２０日付け書面（「大飯発電所　地盤（敷地の地質・地質構造）について」（丙６１の１）及び「大飯発電所　地盤（敷地の地質・地質構造）について（資料集）」（丙６１の２））を作成した。これらの書面（丙６１の１、２）には、要旨、次の(a)(b)の内容が含まれている。

(a)　参加人は、台場浜周辺の地質の把握と、台場浜トレンチで認められた台場浜破砕部ａ～ｃの関係等を把握するために実施した追加のボーリング調査の結果を踏まえて、台場浜破砕部ａ～ｃの南方方向への平面分布に関する検討を行った。

台場浜破砕部ａ及びｂとボーリング孔の位置関係は別紙８の図面、台場浜破砕部ｃとボーリング孔の位置関係は別紙９の図面のとおりである。

台場浜破砕部ａが直線的に南方に延伸すると仮定した場合、№３３孔に台場浜破砕部ａが出現すると想定されるが、№３３孔に台場浜破砕部ａと走向傾斜が類似する破砕部は認められないから、台場浜破砕部ａは南方に延伸していない。台場浜破砕部ｂも、直線的に南方に直線的に延伸すると仮定した場合、№１０孔、№１１孔に同破砕部が出現することが想定される。このうち№１０孔には深度１９．４５ｍの破砕部が見られるが、その破砕部は台場浜破砕部ｂと走向、運動センスが異なり、また、№１１孔には台場浜破砕部ｂに類似する走向傾斜の破砕部が存在しないことから、台場浜破砕部ｂ

はこれらの南方のボーリング孔には延伸していないと考えられる。また、台場浜破砕部ｂが南に延伸した場合、№１２及び№３５孔の両孔に出現することが想定されるが、台場浜破砕部ｂの走向傾斜に類似し、かつ、両孔に出現する破砕部は認められない。なお、№１２孔の深度４０．７２ｍの破砕部は、台場浜破砕部ｂと走向傾斜が類似するが、活動ステージが同破砕部とは整合しない。このことから、台場浜破砕部ｂは南方の№１２孔及び№３５孔には延伸していないと考えられる。以上より、台場浜破砕部ａ及びｂは超苦鉄質岩と地質境界付近以南へは直線的に延伸しないと評価した。

台場浜破砕部ｃについても、南方に直線的に延伸すると仮定した場合に出現が想定されるボーリング孔には同破砕部に相当する破砕部は認められず、他方、南西方のボーリング孔には超苦鉄質岩と輝緑岩の境界付近の超苦鉄質岩中に同破砕部と特徴が類似する破砕部が認められ、これが台場浜破砕部ｃと考えられることから、台場浜破砕部ｃは南方へ直線的には延伸せず、湾曲して超苦鉄質岩と輝緑岩・頁岩の境界付近の超苦鉄質岩中に分布していると評価した。

(b) また、参加人は、台場浜付近の超苦鉄質岩の平面分布範囲に関するデータ拡充を目的として磁気探査を行い、その検討結果から、台場浜の超苦鉄質岩の平面的な分布域は限定的であることが確認できたことも考慮して、超苦鉄質岩中に認められる台場浜破砕部ｃの平面分布も限定的であると考えられると評価した（前記ｆ参照）。

(ｳ) 平成２８年５月１８日付け申請書の補正（丙６３）

参加人は、平成２８年５月１８日、原子力規制委員会に対し、大飯破砕帯有識者会合におけるＦ－６破砕帯に関する議論及び評価、並びに原子力規制委員会の新規制基準適合性に関する審査会合における議論を踏まえて、審査会合で主に議論となった台場浜破砕部に関する追加調査結

果を反映し、これまでに指摘を受けた点などについて説明を充実させるなどした補正申請書（丙６３）を提出した。

参加人は、補正申請書において、当初申請書中、「添付資料六　変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書」の「地盤」の章のうち、「敷地の地質・地質構造」（前記(ｱ)柱書き④、同(ｱ)ａ）、「原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤」（前記(ｱ)柱書き⑤、同(ｱ)ｂ）の各記載を、次のａ及びｂのとおり補正した（丙６３）。

ａ　敷地の地質・地質構造

(a)　大飯発電所の敷地で実施された調査内容として、当初申請書に記載された文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査、ピット調査（前記(ｱ)ａ(a)）に加え、磁気探査が記載された。磁気探査は、敷地内台場浜付近で確認された超苦鉄質岩の平面分布範囲を確認するため、台場浜付近の陸域及び海域において行ったと説明された。

(b)　また、敷地の地質構造に係る調査結果について、当初申請書において、台場浜付近等で確認された破砕帯はいずれも固結しており後期更新世以降活動していないとされていた記載部分（前記(ｱ)ａ(c)④）につき、台場浜トレンチにおける調査の結果、トレンチ東部では超苦鉄質岩中や超苦鉄質岩・輝緑岩に沿ってずれを生じさせている面（台場浜破砕部ａ～ｃ）が認められたとして、台場浜トレンチ調査、ボーリング調査及び磁気探査等の調査結果を示しつつ、台場浜破砕部ａ～ｃの分布についてそれぞれ検討した詳細な記載がされ、要旨、㋐台場浜破砕部ａ及びｂは、直線的に南方の発電所施設の方向及び地下深部へ延伸する断層ではなく、台場浜トレンチ西部の底盤の破砕部と一対のもので、１つの地すべりとして滑動していると

考えられる旨、㋑台場浜破砕部ｃは、台場浜トレンチ内及びトレンチ周辺において超苦鉄質岩中で認められ、南方の発電所施設の方向には延伸せず、超苦鉄質岩の平面分布範囲は限定的であることから、台場浜破砕部ｃの平面分布範囲も限定的であると考えられる旨、台場浜破砕部ｃが断面的に深部へ延伸する場合、台場浜破砕部ｃの最新活動は右横ずれ逆断層センスであるが、周囲に正断層や逆断層も存在することから、震源として考慮する活断層ではないと考えられる超苦鉄質岩中の破砕部に連続すると考えられる旨、台場浜破砕部ｃの延長部付近の海底地形にも変動地形は認められない旨、㋒台場浜トレンチ調査で認められた破砕部は、いずれも分布が局所的であることや、変動地形が認められないこと等から、震源として考慮する活断層ではないと評価する旨の記載が加えられた。

ｂ　原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

(a)　本件発電所の原子炉施設設置位置付近で実施した調査内容として、当初申請書に記載された①地表における弾性波探査、②ボーリング調査、③試掘坑調査、④トレンチ調査、⑤岩石試験、⑥岩盤試験、⑧破砕帯の物性試験、⑨地下水位調査（前記(ｱ)ｂ(a)）に、⑦〔Ｄ〕級岩盤及び土質材料の物性試験が加わったほか、①に反射法地震探査が加えられた。

なお、参加人は、原子炉施設設置位置付近の３次元地下構造を把握するため、２測線・延長約３㎞の反射法地震探査を実施し、同探査は、震源車を用いて人工的に振動を発生させ、測線上に約１０ｍ間隔に受振器を設けて実施されたと説明した。また、反射法地震探査の調査結果について項が設けられ、いずれの測線においても地下約５００ｍまで反射面が確認され、その範囲内では特異な構造は認められなかったことが説明されている。

(b) さらに、地質構造に係る調査結果の項（前記(ｱ) b (b)）において、破砕帯（特にＦ－６破砕帯）について詳細な記述がされ、Ｆ－６破砕帯の活動性についても、破砕帯評価書でも用いられた活動ステージによる検討が行われ、山頂トレンチ、南側トレンチ及びボーリングコアで認められた全ての破砕部の条線観察結果に基づいて、多重逆解法により古応力場を求めて、Ｆ－１～Ｆ－６破砕帯、Ａ～Ｅ破砕帯について、活動ステージによる分類・検討を行った結果等が補足された。そして、Ｆ－６破砕帯について、既往トレンチにおいて破砕帯を覆う砂礫層に変位・変形を及ぼしていないこと、山頂トレンチにおける破砕帯の構造観察及び多重逆解法を用いた活動ステージの検討の結果、古い順に「イ」、「ロ」、「ハ－２」、「ハ－１」のいずれかの活動ステージに分類され、南側トレンチにおけるＦ－６破砕帯の最新活動ステージ「ハ－１」は大山最下部火山灰層（ｈｐｍ１：約２３万年前）の降灰層準を含む地層に変位・変形を及ぼしていないこと、最新面やその周辺に脈状に充填された緑泥石／スメクタイト混合層鉱物の結晶が破砕されていないこと、最新面のＲ１面が緑泥石／スメクタイト混合層鉱物脈をせん断していないことから、少なくとも後期更新世以降の活動は認められないとの評価が記載された。

(ｴ) 本件申請に係る最終的な申請内容（丙４）

前記(ｱ)記載のとおり、参加人は、平成２９年５月、従前の原子炉設置変更許可申請書及び変更届出の内容を反映させた大飯発電所発電用原子炉設置許可申請書（丙４。ただし抜粋）をまとめた。同申請書による最終的な申請内容のうち、①敷地の地質・地質構造（前記(ｱ) a 、(ｳ) a に対応する部分）、②原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

（前記(ｱ) ｂ、(ｳ) ｂに対応する部分）③原子炉施設設置位置付近の地盤の安定性評価の内容は、概要次のａからｃのとおりである。（丙４）

ａ　敷地の地質・地質構造

調査内容及び磁気探査について、補正申請書記載の前記(ｳ) a (a)と同趣旨の記載がされた。

敷地の地質については、当初申請書記載の前記(ｱ) a (b)と、敷地の地質構造については、当初申請書記載の前記(ｱ)a(c)①及び補正申請書記載の前記(ｳ) a (b)と同趣旨の記載がされた。

ｂ　原子炉施設設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

(a)　調査内容として、補正申請書記載の前記(ｳ) b (a)と同趣旨の記載がされた。

(b) 地質構造に係る調査結果

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設を設置する地盤で抽出された破砕帯は、Ｆ－１～Ｆ－６、ｆ－１～ｆ－４及びＡ～Ｅの合計１５条であり、うちｆ－１～ｆ－４破砕帯は連続性に乏しいことから、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価し、それらを除いた１１条について評価する。

ｉ）主な破砕帯の性状及び連続性（Ｆ－６破砕帯について）

Ｆ－６破砕帯は、旧試掘坑では３号炉心から北東に約１００ｍ付近（走向傾斜Ｎ１０°Ｅ／８０°Ｗ、最大幅約３０ｃｍ）に認められる。認められたＦ－６破砕帯全長にわたって走向傾斜を計測した結果、走向はＮ２０°Ｅ±１５°（１σ）、傾斜は７５°Ｗ±１３°（１σ）を示し、途切れることなく連続して分布している。

水平方向の連続性については、旧試掘坑調査、ボーリング調査、トレンチ調査結果等より、破砕部の出現位置、走向傾斜、性状及

び運動センスの観点から検討した。その結果、Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチ、Ｏ１－１０孔の深度３６．２０ｍ（走向傾斜、幅は略。以下同じ。）、№１１９２孔の掘進長３７．３０ｍ～３７．３５ｍ、Ｏ１－６孔の深度６９．５５ｍ、№１孔の深度１２０．９０ｍ、旧試掘坑、№２孔の深度８３．５０ｍ、№２０７５孔の掘進長３２．６５ｍ及び掘進長３２．７５ｍ、№５孔の深度２８．５０ｍ、既往トレンチ、№３孔の深度７９．６０ｍ、南側トレンチ、№９孔の深度１１６．６５ｍで認められた。Ｆ－６破砕帯は、北側は山頂トレンチ以北のボーリング孔で認められず、南側は№９孔で確認したことから、６５０ｍ以上と考えられる。

ⅱ）破砕帯の活動性

補正申請書記載の前記(ｳ) b (b)と同趣旨の記載がされ、以上のことから、耐震重要施設等を設置する地盤に認められる破砕帯は将来活動する可能性のある断層等ではないと評価するとした。

c　基礎地盤の安定性評価（解析結果）

(a) 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

ⅰ）支持力に対する安全性

基礎地盤は十分な支持力を有している。

ⅱ）すべりに対する安全性

地盤物性のばらつきを考慮し、地盤物性のうちせん断強度について「平均値－１．０×標準偏差（σ）」とした場合の安定解析結果についても、最小すべり安全率は評価基準値１．５を上回っている。

以上のことなどから、基礎地盤はすべりに対して十分な安全性を有している。

ⅲ）基礎底面の傾斜に対する安全性

基礎底面に生ずる傾斜は、評価基準値の目安である２０００分の１を下回っていることから、重要な機器・系統の安全機能に支障を与えるものではない。

以上のことなどから、基礎地盤は傾斜に対して十分な安全性を有している。

(b) 周辺地盤の変状による施設への影響評価

耐震重要施設については、岩盤に支持されていることから、揺すり込み沈下や液状化による不等沈下の影響を受けるおそれはない。

(c) 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

地盤の最大傾斜は、地震動による傾斜との重畳を考慮した場合においても、評価基準値の目安である２０００分の１を下回っていることから、重要な機器・配管系の安全機能に支障を与えるものではない。

(ｵ) 原子力規制委員会の審査結果（乙８１、１７７）

原子力規制委員会は、平成２９年５月２４日、以上の調査審議を経て、本件発電所について、①敷地地盤の地下構造の評価、②震源として考慮する活断層、③地盤の変位、④地盤の変形に関し、概要次のａ～ｄの内容を含む審査をした（なお、①②は、本件処分に係る審査書中、直接的には基準地震動策定に関わる記載であるが、本件申請及びその後の審査（追加調査を含む。）を通じて、地盤の評価とも関連して議論が行われたため、ここに挙げる。）。

ａ　敷地地盤の地下構造の評価

原子力規制委員会は、審査の過程において、参加人が当初、周辺地域で実施した屈折法探査や国立研究開発法人日本原子力研究開発機構高速増殖原型炉もんじゅにおいて実施されたサイト増幅特性の評価を基に地下構造モデルを設定していたため、本件発電所敷地の地下構造

を把握するための調査を実施し、その評価を地下構造モデルへ反映させるよう求めた。

これに対して、参加人は、敷地内で実施した微動アレイ観測による位相速度と敷地周辺で実施した地表面地震観測の連続データを基に地震波干渉法を用いて評価した位相速度を目的関数として、ジョイントインバージョン解析により一次元の速度構造を推定し地下構造モデルを設定した。

原子力規制委員会は、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、参加人が行った調査の手法は、地質審査ガイドを踏まえているとともに、調査結果に基づき地下構造を水平成層かつ均質と評価し、一次元地下構造モデルを設定しており、当該地下構造モデルは地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものであることから、解釈別記２の規定に適合していることを確認した。

b　震源として考慮する活断層

解釈別記２は、内陸地殻内地震に関し、震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形及び地質条件に応じ、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要求している。

原子力規制委員会は、審査の過程において、参加人が当初、台場浜トレンチ調査により認められた破砕部について、斑れい岩中にクサビ状に挟まった超苦鉄質岩中で地すべりにより生じたすべり面と評価していたことから、すべり面のセンスを踏まえた台場浜地すべりの運動像、超苦鉄質岩を挟んだ斑れい岩の性状、超苦鉄質岩の分布範囲等に関する調査データを拡充し、改めて評価結果を示すよう求めた。

これに対して、参加人は、追加でボーリング調査及び磁気探査を実施して、データの拡充を図り、超苦鉄質岩の上位と下位の斑れい岩を区別して、その間に板状の超苦鉄質岩が挟まれる地質構造に見直した。また、台場浜トレンチ調査により認められた破砕部は、超苦鉄質岩と輝緑岩の境界付近の超苦鉄質岩中に認められ、平面分布範囲も限定的であること、延長部付近の海底地形にも変動地形は認められないこと等から、震源として考慮する活断層ではないとの評価結果を示した。

原子力規制委員会は、参加人が実施した震源として考慮する活断層の評価は、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、解釈別記２の規定に適合していることを確認した。

c　地盤の変位

解釈別記１は、耐震重要施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することを要求している。

参加人は、耐震重要施設を設置する地盤における破砕帯の活動性評価について、敷地における変動地形学的調査及び地表地質調査結果に基づき、上載地層法に加えて、破砕帯の構造観察及び多重逆解法を用いた活動ステージの検討等から、評価結果を以下のとおりとしている。

①　耐震重要施設設置位置付近には、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査、原子炉基礎岩盤の観察等に基づく連続性の検討結果から、連続性に乏しい破砕帯を除いた、Ｆ－１～Ｆ－６破砕帯及びＡ～Ｅ破砕帯の計１１条の破砕帯が確認される。

②　これらの破砕帯の活動性を明確にするため、最も延長が長いＦ－６破砕帯について詳細な検討を実施した。Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチにおける破砕帯の条線及び切り切られ関係の構造観察並びに

多重逆解法を用いた活動ステージの検討結果により、４つの活動ステージに分類され、そのうち最新活動ステージは南側トレンチの大山最下部火山灰層（ｈｐｍ１：約２３万年前）の降灰層準を含む地層に、変位・変形を及ぼしていないこと等から、少なくとも後期更新世以降の活動は認められない。

③　Ｆ－１～Ｆ－５破砕帯及びＡ～Ｅ破砕帯は、Ｆ－６破砕帯と近接しており、同様の古応力場にあったものと考えられることから、多重逆解法によりそれぞれの破砕帯の活動ステージを検討した。その結果、Ｆ－６破砕帯と同様の４つの活動ステージのいずれかに分類されたため、少なくとも後期更新世以降の活動は認められない。

④　以上のことから、耐震重要施設設置位置付近に確認される計１１条の破砕帯は、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価した。

原子力規制委員会は、参加人が行った各種調査の結果、耐震重要施設を設置する地盤における断層の活動性評価手法等が適切であり、耐震重要施設設置位置に分布する断層は、将来活動する可能性のある断層等に該当せず、解釈別記１の規定に適合していること及び地質審査ガイドを踏まえていることを確認した。

d　地盤の変形

解釈別記１は、耐震重要施設について、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状が生じた場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないことを要求している。

原子力規制委員会は、地盤の変形について、参加人の耐震重要施設の支持地盤の変形に係る設計方針、地殻変動による傾斜に関する評価

が適切であり、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に当該施設を設けるとしていることから、解釈別記１の規定に適合していること及び地盤審査ガイドを踏まえていることを確認した。

⑵　検討

以上を踏まえ、本件申請の設置許可基準規則３条３項適合性に係る原子力規制委員会の判断の合理性について検討する。

ア　有識者会合の評価の位置づけについて

前記認定のとおり、原子力規制庁が有識者会合による評価と新規制基準への適合性審査との関係等について整理した平成２６年１２月３日付け資料（乙５１）においては、有識者会合での評価は、事業者が実施した敷地内破砕帯に関する地質調査結果について有識者が専門的知見を基に評価を行い、原子力規制委員会に報告するものであるところ、原子力規制委員会は、新規制基準への適合性審査に当たっては、有識者会合による評価を重要な知見の一つとして参考とし、事業者から追加調査等による新たな知見の提出があれば、これを含めて厳正に確認を行っていくとされている（前記認定事実カ(ｲ)）。

イ　新Ｆ－6破砕帯の存在及び活動性等について

前記認定のとおり、本件発電所についても、敷地内破砕帯が将来活動する可能性のある断層等であるかどうかの評価を行い、その結果を原子力規制委員会に報告することを役割として、各種学会から推薦された有識者等から構成される大飯破砕帯有識者会合が設置され、同会合において、参加人が実施した敷地内破砕帯に関する調査結果等に基づき、主として新Ｆ－６破砕帯について将来活動する可能性のある断層等に該当するかの評価を行った（前記認定事実カ及びキ）。大飯破砕帯有識者会合は、前記認定のとおり、適宜既存のトレンチ拡張や南側トレンチ掘削の追加調査等を求め

て、参加人の実施した調査結果を検討し、同会合としても３回の現地調査を実施し、１年以上に亘って調査審議を行った上で、破砕帯評価書案を取りまとめ、さらに、同案について、第三者の視点から科学的、技術的見地に基づいているかを検証するため、専門家１３名から構成されるピア・レビュー会合による意見交換を行い、その結果を踏まえて、破砕帯評価書をとりまとめた（前記認定事実キ）。破砕帯評価書の内容は、前記認定事実キ(ｴ)記載のとおりであり、①山頂トレンチ調査や旧試掘坑と山頂トレンチ間のボーリング調査等の新たな調査結果から、従前に旧試掘坑から台場浜露頭に達すると評価されていた旧Ｆ－６破砕帯とは異なり、旧試掘坑から山頂トレンチに至る新Ｆ－６破砕帯を特定し、②新Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチ（山頂１破砕帯）、旧試掘坑、旧トレンチ、南側トレンチ東端付近等を通り、その南方に連続している可能性があるが、連続する一続きの破砕帯ではない可能性を考慮したとしても、新Ｆ－６破砕帯を対象に行った最新活動ステージの検討結果と、南側トレンチにおける上載地層の観察結果から、ｈｐｍ１火山灰が降下した約２３万年前以降（おそらく数十万年前以降）、全ての区間において活動しておらず、「将来活動する可能性のある断層等」ではないと判断するというものである。

原子力規制委員会は、大飯破砕帯有識者会合から提出された破砕帯評価書の内容について議論し（前記認定事実キ(ｵ)）、さらに、本件申請における参加人の地盤評価について、前記認定事実ク(ｲ)のとおり審査会合を重ねて、新Ｆ－６破砕帯の特定及びその活動性を検討した結果、「Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチにおける破砕帯の条線及び切り切られ関係の構造観察並びに多重逆解法を用いた活動ステージの検討結果により、４つの活動ステージに分類され、そのうち最新活動ステージは南側トレンチの大山最下部火山灰層（ｈｐｍ１：約２３万年前）の降灰層準を含む地層に、変位・変形を及ぼしていないこと等から、少なくとも後期更新世以降の活動は認

められない」（前記認定事実ク(オ)ｃ②）とした参加人の評価結果について、参加人が行った各種調査の結果、耐震重要施設を設置する地盤における断層の活動性評価手法等が適切であり、耐震重要施設設置位置に分布する断層は、将来活動する可能性のある断層等に該当せず、解釈別記１の規定に適合していると判断した。

原子力規制委員会は、この判断に当たって、前記認定事実ク(イ)ａ、ｂ及びｇのとおり、上記審査会合の中で、上記Ｆ－６破砕帯が４つの活動ステージに分類されることや、そのうち最新活動ステージが南側トレンチのｈｐｍ１火山灰の降灰層準を含む地層に変位・変形を及ぼしていないこと等、評価の根拠となった調査・検討内容についても参加人から説明を受けて検討した結果、上記参加人の評価結果について是認できるとの評価に至ったことが認められ、その評価に至った調査方法・内容、審査過程及び判断内容に不合理な点は見当たらない。

ウ　台場浜破砕部ｂの南方への連続性評価について

大飯破砕帯有識者会合は、破砕帯評価書において、台場浜トレンチ内で確認された各破砕部は将来活動する可能性のある断層等に該当すると評価した上で、これらの各破砕部は新Ｆ－6 破砕帯には連続しないと考えている旨を、また、新Ｆ－6 破砕帯以外の方向への連続性については、台場浜破砕部ｃについては十分な資料がなく詳しい検討がされていないが、台場浜破砕部ａ、ｂについては、少なくとも地下深部へは連続しないとの意見があったとして、敷地内の重要な安全機能を有する施設には影響ないと判断されるとしつつ、南方への連続性については確認が必要ではないかとの意見があった旨を示している（前記認定事実キ(エ)ｃ及びｄ）。破砕帯評価書は、元来主にＦ－６破砕帯の活動性について評価を行ったものであるが（前記認定事実キ(エ)柱書き、同ｄ）、これらの記載からすると、大飯破砕帯有識者会合は、最終的に、確実な根拠をもって、台場浜破砕部ｂを含む

各台場浜破砕部について南方への連続性を否定したとまでは認められない。

しかし、その後、原子力規制委員会の審査過程で、前記認定事実ク(ｲ)のとおり、原子力規制委員会の求めにより、参加人が追加のボーリング調査や磁気探査を実施し、原子力規制委員会においてこれらの調査結果も踏まえて、約１年にわたって台場浜破砕部ａ～ｃの平面分布及び断面分布について検討を行った結果、同委員会は、台場浜破砕部ａ～ｃのいずれもが、直線的に南方の発電所施設の方向に延伸すると仮定した場合にこれらの破砕部が出現することが想定されるボーリング孔において、これに対応する破砕部が認められないこと等を確認の上、最終的に、いずれも直線的に南方の耐震重要施設（非常用取水路）の方向及び地下深部へ延伸する断層ではないと評価したことが認められ、その評価に至った調査方法・内容、審査過程及び判断内容に不合理な点は見当たらない。

⑶　一審原告らの主張に対する判断

ア　新Ｆ－６破砕帯の連続性及び活動性について

(ｱ) 新Ｆ－６破砕帯の連続性

一審原告らは、新Ｆ－６破砕帯の連続性調査には不備があること、かつ、ボーリング調査の結果等から、旧トレンチと南側トレンチとの間でＦ－６破砕帯が連続していないことは明らかであり、新Ｆ－６破砕帯の連続性を認めた原子力規制委員会の評価には疑義があることから、南側トレンチ調査における火山灰分析等の地層の分析結果をもって新Ｆ－６破砕帯全体の活動性を否定することはできない旨主張する。

そこで検討するに、確かに、参加人が実施したボーリング調査において、旧トレンチから南側トレンチまでの区間で掘削されたボーリング孔で新Ｆ－６破砕帯に該当すると評価される破砕帯は確認されていない（前記認定事実キ(ｴ) a (c)）。そして、破砕帯評価書は、新Ｆ－６破砕

帯は、山頂トレンチ（山頂１破砕帯）、旧試掘坑、旧トレンチ、南側トレンチ東端付近等を通り、その南方に連続している可能性があると評価する一方で、ボーリング調査によって破砕帯の連続性の議論をすることには限界があるため、新Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯でない可能性もあるとの意見もあった旨付記されており、各区間における連続性評価においても、旧トレンチから南側トレンチへの連続性についてはその可能性がある旨の評価にとどめている（前記認定事実キ(ｴ) a (d)）。加えて、破砕帯評価書を踏まえて審議された原子力規制委員会において、新Ｆ－６破砕帯の旧トレンチから南側トレンチの連続性について、改めてその根拠等を審議し、評価した形跡は見当たらないこと（前記認定事実ク(ｲ)及び(ｵ)）も考慮すると、新Ｆ－６破砕帯の旧トレンチと南側トレンチ間の連続性を認めることについては、必ずしも合理性があるとはいえない（もっとも、この区間における連続性が認められないとしても、前記認定のとおり、旧試掘坑から山頂トレンチ間のボーリング調査等により新Ｆ－６破砕帯が連続している可能性を考慮した上で、地盤についての審査を行ったことには、合理性があると考えられる。）。

他方、破砕帯評価書は、旧トレンチと南側トレンチ間については、新Ｆ－６破砕帯が連続する可能性があるとの評価にとどめた上で、最終的に、後記の活動ステージ等による分析を経て、新Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯でない可能性を考慮したとしても、その全ての区間において約２３万年前以降（おそらく数十万年前以降）活動していないと評価しており、原子力規制委員会も、同様の根拠を示して後期更新世以降の活動を否定する評価をしたものであるから、一審原告らの指摘する新Ｆ－６破砕帯の連続性の欠缺により、直ちに原子力規制委員会の判断が不合理であることにはならない（前記認定事実キ(ｴ) a (d)及びｂ）。

(ｲ)　Ｆ－６破砕帯の活動性

a　破砕帯評価書は、Ｆ－６破砕帯の後期更新世以降の活動性を否定した根拠として、①Ｆ－６破砕帯を対象に行った最新活動ステージの検討結果と②南側トレンチにおける上載地層の観察結果を挙げ（前記認定事実キ(ｴ)ｂ）、原子力規制委員会の審査結果も、同様に、Ｆ－６破砕帯は、山頂トレンチにおける破砕帯の条線及び切り切られ関係の構造観察、並びに多重逆解法を用いた活動ステージの検討結果により、４つの活動ステージに分類され（上記①）、そのうち最新活動ステージは南側トレンチの大山最下部火山灰層（ｈｐｍ１：約２３万年前）の降灰層準を含む地層（破砕帯の上載層）に、変位・変形を及ぼしていないこと（上記②）を根拠に、Ｆ－６破砕帯の活動性を否定する評価をしている（前記認定事実ク(ｵ)ｃ②）。

これに対し、一審原告らは、上記②について、㋐南側トレンチにおいて破砕帯の上載層とされる「２層」で確認されたｈｐｍ１火山灰は、降灰層準とは評価できないわずかな量であること、南側トレンチ内及び周辺の「２層」と評価されている場所は、一般に斜面からの物質の移動と堆積・浸食を繰り返している環境とされる崖錐を形成していること、南側トレンチの層序表には「２層」の柱状図に破線の記載がみられ、この破線は礫が動いた跡である葉理の存在を表していると考えられること、「３層」にもｈｐｍ１火山灰の存在がみられることを挙げて、「２層」で確認されたｈｐｍ１火山灰は二次堆積したものである可能性があることを否定できないから、上記「２層」の堆積年代を約２３万年前と特定することはできない旨主張する。

b　そこで、南側トレンチ「２層」の堆積年代の評価について検討する。

前記認定のとおり、参加人は、大飯破砕帯有識者会合の指摘により南側トレンチ調査を行い、同トレンチ中心付近から半径１５０ｍの範

囲内に位置する１０孔のボーリングコア及び南側トレンチ法面等の１３箇所の地点において、一定の間隔で採取した分析用資料（合計約３５００試料）で火山灰分析を実施した結果、２３箇所中１７箇所で、「２層」中に約２３万年前に降下したと考えられるｈｐｍ１火山灰が含有されていること、及び各火山灰分析測線におけるｈｐｍ１火山灰の確認位置が、上記「２層」中の堆積構造に概ね整合して特定の層準として連なって分布していることを確認して、上記「２層」の年代評価を行ったこと（前記認定事実キ(ｱ)ｂ、ｃ）、大飯破砕帯有識者会合は、南側トレンチの現地調査を実施し、その後の評価会合において、南側トレンチ調査における火山灰分析の結果や上記「２層」中のｈｐｍ１火山灰の分布等を示す資料のほか、「２層」や「３層」に含有される風化した礫の存在等を示す層相及び構造の情報や各地層の柱状図を表した資料や敷地の地形層序及び地層区分を整理した資料等も参照して議論した上で、最終的に、破砕帯評価書において、南側トレンチでは破砕帯の観察された基盤の細粒石英閃緑岩を覆って、下位から「３層」、「２層」及び「１層」に区分される堆積層が分布しており、「２層」上部をｈｐｍ１（約２３万年前）降下層準、その上層の「１層」をＫ－Ｔｚ（約９．５万年前）降下層準と評価した参加人の検討結果を妥当と評価していること（前記認定事実キ(ｱ)ｂ(b)～(e)、同(ｴ)ｂ(a)）、破砕帯評価書の提出に先立ち実施されたピア・レビュー会合では、「２層」上部から検出されたｈｐｍ１火山灰の信頼性についても議論され、出席者において、破砕帯評価書案で「ボーリングコアに比べてトレンチ壁面で産出した鉱物が少ない」と記載された点について、事前のボーリング調査でも二つの層準が確認され、そこでは結構濃集しているという事実や、ｈｐｍ１火山灰の出現頻度を示して信頼性がある旨の説明がされたこと（前記認定事実キ(ｳ)ｂ(a)）が

認められる。

そして、原子力規制委員会の審査会合でも、南側トレンチの調査結果について、参加人から、Ｆ－６破砕帯の上載層から出現したＫ－Ｔｚ火山灰やｈｐｍ１火山灰の出現箇所を南側トレンチの法面等の写真やスケッチ上に線状にして表した資料等を示されて、これらの線がＦ－６破砕帯を覆う上載層のはるか上の方に位置していること、Ｆ－６破砕帯は上載層そのものには変位を加えていないことなどの説明を受けるなどして審議を行い（前記認定事実ク(ｲ)ａ）、前記ａ②の南側トレンチの破砕帯の上載層による年代評価をしたことが認められる。

このように、大飯破砕帯有識者会合及び原子力規制委員会は、南側トレンチ調査等で採取されたｈｐｍ１火山灰の出現頻度や分布状況に加え、一審原告らが指摘する葉理の存在が表れているとする柱状図を含め、風化した礫が含まれるとする地層の層相や層序、敷地全体の地形地層及び地層区分等の堆積年代を裏付ける他の情報も併せて検討した結果、南側トレンチの破砕帯の上載層である「２層」の堆積年代を約２３万年前と特定したものであり、これらの調査及び審理・評価の過程等に不合理な点は見当たらず、一審原告らの指摘する点をもって、上記「２層」の堆積年代に関する原子力規制委員会の判断が合理性を欠くとは認められない。

なお、一審原告らは、南側トレンチについて、大飯破砕帯有識者会合が長さ３００ｍのトレンチを掘るように求めたのに対し、参加人が長さ７０ｍのトレンチを掘削するにとどまったことを指摘し、適正・公正な調査が実施されたことについて疑問を呈するが、大飯破砕帯有識者会合は、平成２５年８月実施の南側トレンチ調査について現地調査を行い、その後３か月余りに亘って議論した上で、それ以上の追加調査を求めることなく破砕帯評価書を取りまとめたものであり、同会

合としてそれ以上の追加調査が必要であるとは判断しなかったことがうかがわれることに照らすと、破砕帯の評価について十分な調査がされなかったとまではいえない。

c　次に、一審原告らは、前記ａ①のＦ－６破砕帯の活動性評価に用いられた活動ステージによる分類・検討に対し、活動ステージは応力状態による分類であり、それ自体から断層の年代を特定することはできないから、活動ステージによる分類をもってＦ－６破砕帯が後期更新世以降活動していないと評価することはできないと主張する。

そこで、活動ステージによる分類を用いたＦ－６破砕帯の活動性評価の合理性について検討する。

前記認定のとおり、活動ステージとは、複数の古応力場のうち一つの応力場による断層等の活動期間をいうところ、多重逆解法により複数の古応力場が推定されたとしても、それ自体では各々の古応力場の年代や順番は不明であるが、ある断層が他の断層を切断していた場合、いわゆる「切り切られの前後関係」から、ある断層が他の断層よりも新しい時期に活動したと判断することができるとされている（前記認定事実ア(ｳ)ｂ(b)、(c)）。

そして、前記認定のとおり、参加人は、山頂トレンチにおける破砕帯の条線及び切り切られの前後関係の構造観察並びに多重逆解法を用いた活動ステージの検討結果により、Ｆ－６破砕帯については、古い順に「イ」、「ロ」、「ハー２」、「ハー１」の活動ステージに分類され、最新活動ステージは「ハー１」であることが明らかになったとした上で、前記ｂの上載地層法を用いて最新活動ステージの「ハー１」は、南側トレンチの大山最下部火山灰層（約２３万年前のｈｐｍ１火山灰）の降灰層準を含む地層（２層）に変位変形を及ぼしていないから、Ｆ－６破砕帯につき少なくとも後期更新世以降の活動は認め

られないと評価し、大飯破砕帯有識者会合及び原子力規制委員会も、評価会合やピア・レビュー、審査会合において上記活動ステージによる活動性評価について検討した結果、これを是認する評価をしたことが認められる（前記認定事実キ(ｲ) b (b)、(ｳ)b(b)、(ｴ) b 、同ク(ｲ) a 等)。したがって、一審原告らが指摘するように活動ステージそのものから破砕帯の年代を特定することができないとしても、大飯破砕帯有識者会合及び原子力規制委員会は、活動ステージによる分類と併せて、前記断層間の切り切られの前後関係や上載地層法による検討を行った結果、Ｆ－６破砕帯について少なくとも後期更新世以降の活動は認められないと評価したものであり、その検討及び評価の過程等に不合理な点は見当たらない。したがって、一審原告らの主張は採用できない。

d　また、一審原告らは、Ｆ－６破砕帯は旧トレンチと南側トレンチとの間で連続しておらず、それが連続していることを前提とする原子力規制委員会の判断は不合理である旨を主張する。

しかしながら、前記のとおり、破砕帯評価書は、Ｆ－６破砕帯とされた破砕帯が全て上記４つの活動ステージに分類されるとした上で、切り切られ関係や上載地層法による分析・検討の結果、Ｆ－６破砕帯が一続きの破砕帯でない可能性を考慮したとしても、全ての区間において約２３万年前以降（おそらく数十万年前以降）活動していないと評価しており、旧トレンチと南側トレンチ間の連続性如何にかかわらずＦ－６破砕帯とされる区間に存在する破砕帯について活動性が否定されるとする評価をしているところ、前記認定の知見や調査方法・内容、評価過程に照らすと、その評価が不合理であるとは解されず、同評価を踏まえて審理した結果、同様に評価するに至った原子力規制委員会の判断も不合理であるとはいえない。

以上によれば、旧トレンチと南側トレンチ間に連続性が認められないことを理由に、Ｆ－６破砕帯の活動性を否定した原子力規制委員会の判断が不合理であるとする一審原告らの主張は採用できない。

イ　台場浜破砕部ｂの南方への連続性について

(ｱ) 一審原告らは、①破砕帯評価書案を検証したピア・レビュー会合において、出席者であるＳ１から、台場浜破砕部ｂとその南方にある№１３孔で確認された破砕部とは連続性が認められるのではないかとして、同破砕部が耐震重要施設である非常用取水路の直下や近傍まで連続している可能性が指摘され、大飯破砕帯有識者会合の構成員であった島崎が上記連続性の有無については確認して破砕帯評価書に記載する旨応答しているにもかかわらず、破砕帯評価書には、上記可能性を払しょくするような記載はなく、台場浜破砕部ｂと№１２孔及び№１３孔とはいずれも右横ずれ・逆断層で走向傾斜が似ていることから、台場浜破砕部ｂが南方に延びて耐震重要施設の直下にまで連続している可能性が否定されていない旨、また、②地質審査ガイドⅠ．３．１（３）の第２文は、将来活動する可能性のある断層等が耐震重要施設の直下にない場合でも、施設の近傍にある場合は、地震により施設の安全機能に影響がないことを確認することを求めているが、本件においてこれらの確認は行われていないとして、本件申請に係る地盤の審査は地質審査ガイド及び設置許可基準規則３条３項に違反している旨主張する。

(ｲ) a　そこで、まず前記(ｱ)①の点について検討するに、前記認定のとおり、確かに、ピア・レビュー会合においてＳ１から、台場浜トレンチで確認された破砕部が耐震重要施設を横切っていないことが報告書に記載されておらず、同破砕部の延長上にある№１３孔に逆断層が見えているが、その点についての検討がされているのかという趣旨の疑問が示されたことが認められる（前記認定事実キ(ｳ)ｃ）。この点、一審

被告は、Ｓ１の上記指摘は、上記施設への連続性を否定するという大飯破砕帯有識者会合の評価の理由を記載した方が良いという趣旨のものであり、破砕帯評価書案の記載についてのみの指摘であると主張するが、その後、No.１３孔の検討の有無などの質問がされ、Ｓ１の疑問に対し、出席者の一人が、うろ覚えであるが、同孔の北にあるボーリング孔に破砕部がないことが大きな根拠であったように思う旨のやり取りがされたこと（前記認定事実キ(ｳ)ｃ）などにかんがみれば、上記Ｓ１の発言は単なる記載についてのみの指摘とは解されない。このＳ１の指摘とこれに対する応答は、破砕帯評価書の段階で、大飯破砕帯有識者会合が確実な根拠をもって南方への連続性を否定したとまでは認められないとの前記認定（前記⑵ウ参照）を裏付けるものといえる。しかし、前記⑵ウ記載のとおり、破砕帯評価書の提出後、原子力規制委員会は、参加人の追加調査及びその検討結果を踏まえて、１年近くにわたって審査会合を重ねて台場浜破砕部ａ～ｃの南方への連続性について検討し、ボーリング孔の調査結果等から台場浜破砕部ｂを含む各破砕部が直線的に耐震重要施設の所在する南方に延伸しないと評価したものである。また、前記のとおり、Ｓ１は、台場浜破砕部ｂのNo.１２及びNo.１３への延伸の可能性を指摘するが（前記(ｱ)）、参加人は、ボーリング調査の結果、台場浜破砕部ｂが南方に延伸すると仮定した場合に出現が想定されるNo.１０孔、No.１１孔、１２孔及び３５孔（その位置については別紙８参照）に台場浜破砕部ｂに対応する破砕部は確認されず、No.１２孔で確認された破砕部は台場浜破砕部ｂと走向傾斜が類似するが活動ステージが整合しないことから、台場浜破砕部ｂが南方に延伸しないと評価した。このように、参加人が、台場浜破砕部ｂの南方の延伸の可能性について、別紙８の図面記載のとおり、その延伸が想定される複数の箇所について広くボーリング調査を

実施し、破砕部の対照を行った結果、延伸を否定する評価をしていること、№１３孔はこれらのボーリング孔よりもさらに南方に位置していることが認められることに照らすと、Ｓ１の指摘は、台場浜破砕部ｂの南方への延伸可能性に係る原子力規制委員会の評価の合理性に疑いを生じさせる事情とは評価できない。

ｂ(a) 次に、一審原告らが指摘する前記(ｱ)②の点について検討する。

地質審査ガイドⅠ．３．１（３）（各項の表題は、「Ⅰ（地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価）．３（敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査）．１（調査方針）（３）」）の第１文は、敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合には、その断層等の本体及び延長部が重要な安全機能を有する施設の直下にないことを確認する旨を、また、その第２文は、将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下にない場合でも、施設の近傍にある場合には、地震により施設の安全機能に影響がないことを地盤審査ガイドに基づいて確認する旨を、それぞれ定めている。

前記認定のとおり、地質審査ガイドは、「Ⅳ　附則」で、同ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない旨が記載されている（前記認定事実イ(ｳ)ｂ(a)。別紙２の第５の１⑸参照）。このことに加え、前記２⑶ア(ｱ)において地震動審査ガイドについて判断したところを考慮すれば、地質審査ガイドも、規則の解釈の趣旨を十分踏まえて基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の安定性評価等に必要な調査及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として（まえがきの１（目的）参照）作成された内規であると解され、このような作成目的や体裁・表現

に加え、申請内容に対する確認事項や注意事項が必ずしも前提を整理されることなく細目的に挙げられている内容等にかんがみると、申請内容の妥当性を確認するための方法を示した手引きの性格を有するものであると解される。したがって、それ自体が規制内容となるものではなく、同ガイドに挙げられている確認事項等を全て履践しなければ、直ちに設置許可基準規則３条３項違反になるものとまでは解されない（上記の「Ⅳ（附則）」の記載参照）。

もっとも、その点を措いても、次の(b)記載のとおり、本件審査が地質審査ガイドⅠ．３．１（３）に違反していたとは認められない。

(b) 前記認定のとおり、耐震重要施設の設置について定める設置許可基準規則３条３項が要求する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、「将来活動する可能性のある断層等の露頭が無い」ことを確認した地盤に設置することであるから（解釈別記１。前記認定事実イ(ｳ) a (b)参照）、地質審査ガイドⅠ．３．１（３）の第１文は設置許可基準規則３条３項に対応するものであると解される。他方、同第２文は、将来活動する可能性のある断層等が耐震重要施設の直下にない場合について、地震による施設の安全機能への影響を問題とするものであることに照らすと、同規則３条２項に対応し、その適合性評価に当たり、活動性のある断層等が施設の近傍にある場合についての評価方針を定めるものと解するのが相当である。

そして、前記認定事実ク(ｴ) c 及び(ｵ) d によれば、原子力規制委員会は、本件処分の際、上記第２文で求められている点についても確認のうえ審査したものと認められ、一審原告らの主張によっても、その確認等に脱落があったことをうかがわせる事情は見当たら

ない。

c　よって、台場浜破砕部ｂに係る一審原告らの主張は、いずれも採用することができない。

ウ　三次元反射法地震探査の要否について

(ｱ) 一審原告らは、地質審査ガイドは、Ⅰ．１．（３）において、「基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。」旨、同Ⅰ．２．２（１）において、「将来活動する可能性のある断層等の認定においては、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていることを確認する。その根拠となる地形面の変位・変形は変動地形学的調査により、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により、それぞれ認定されていることを確認する。」旨定められ、同Ⅰ．４．１．２．４（１）で、地球物理学的調査について、地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていることを確認する旨定められていることなどにかんがみると、同ガイドは、設置許可基準規則３条３項適合性判断の前提として、地盤の変位に関し地球物理学的調査を必須のものとして要求していると解されるとした上で、三次元反射法地震探査は、地層の境界や傾斜、落差等を正確に捉えることのできる「最新の科学的・技術的知見」（同ガイドⅠ．１．（３））に基づく探査法であるから、同ガイドは、地盤の変位の評価に当たり、三次元反射法地震探査の実施を要求していると解されると主張する。その上で、一審原告らは、本件審査に当たっては、同探査による調査は実施されていないから、原子力規制委員会が設置許可基準規則３条３項適合性を判断するに当たり、必要かつ十分な調査が行われていない旨主張する。

(ｲ) そこで、以下検討する。

a　地質審査ガイドは、前記のとおり、基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の安定性評価等に必要な調査及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として作成された内規であると解される。同ガイドは「まえがき」の３項で、同ガイドの構成につき、「Ⅰ（地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価）」は「主に、将来活動する可能性のある断層等の認定、建物・構築物の地盤の支持性能及び周辺斜面の安全性を評価するための調査、震源を特定して策定する地震動を評価するための断層調査及び基準地震動の策定における地震波の伝播特性等の把握のための調査等」を規定するとしており、同Ⅰ項は、次の７項目から成る（前記認定事実イ(ｳ) b (a)）。

１　調査・評価方針

２　将来活動する可能性のある断層等の認定

３　敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査

４　震源断層に係る調査及び評価

５　地震動評価のための地下構造調査

６　敷地及び敷地周辺の地盤及び周辺斜面に関する調査

７　全プロセスの明示

地質審査ガイドが適用される地盤に関する情報は、設置許可基準規則３条のほか、同４条の基準地震動の策定においても、①震源として考慮する活断層の評価及び②地下構造モデルの策定に必要であるところ、上記各項目は、設置許可基準規則３条及び４条に関わる地盤についての事項を項目として整理したものと解される。

そして、前記認定事実ア(ｲ)記載のとおり、断層調査に当たって用いることのできる手法は多種多様であり、その手法ごとに特性や長短があるところ、地質審査ガイドⅠ．１．（１）が、同ガイドが対象とする

基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査について、「目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認する」旨を、同（２）が、調査方法に関し、「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適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていることを確認する」旨を定めていることにかんがみれば、同ガイドは、総論として、断層等の調査を的確に行うため、調査によって確認すべき事項や調査を行う場所等の状況等を踏まえ、調査目的（調査によって把握すべき事項）に応じて有効かつ実行可能な調査手法を適切に選択し、又は組み合わせることを要求していると解される。

したがって、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により認定されていることを確認する等定める地質審査ガイド１．２．２（１）も、設置許可基準規則３条、４条の調査を通じて、地形面や地層の変位・変形を認定するために採用し得る調査方法を記載したものと解されるのであって、必ずしも、同規則３条３項適合性の判断の前提として地球物理学的調査を必須とするものではなく、さらには同調査の１つである三次元反射法地震探査の実施を要求しているものとまでは解されない。その他、一審原告らの指摘する同ガイドの条項も、その文言及び趣旨に照らし、同規則３条３項適合性の判断の前提として、地球物理学的調査や三次元反射法地震探査の実施を要求しているとは解されない。

b　前記のとおり、耐震重要施設の設置について定める設置許可基準規則３条３項が要求する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、「将来活動する可能性のある断層等の露頭が無い」ことを確認し

た地盤に設置することであるから（前記イ(ｲ)ｂ(b)）、同項が対象とするのは耐震重要施設の直下の地盤に露頭する断層に限られると解される。

前記認定のとおり、本件申請及び本件審査に当たり、参加人は、耐震重要施設等の周辺において、地面を掘削し、比較的地表に近い部分の地質構造をあらわにするトレンチ調査やボーリング調査を実施して、断層等の有無、破砕帯の走向・傾斜等の情報を取得している（前記認定事実オ、キ及びク）。また、大飯破砕帯有識者会合や原子力規制委員会の審査過程において、審査の進行に伴い生じた懸念事項に応じて、同会合や同委員会の求め等により、トレンチ調査、ボーリング調査や磁気探査等の追加調査が実施されており（前記認定事実キ及びク）、大飯破砕帯有識者会合及び原子力規制委員会は、調査目的に応じて適切かつ有効な調査が実施されているかについても留意しつつ審査を行ったことがうかがわれ、それ以上に、設置許可基準規則３条３項の調査として一審原告らの主張する三次元反射法地震探査を実施すべき必要性を基礎付ける具体的事情は見当たらない。さらに、前記認定によれば、地球物理学的調査の一つである磁気探査が、原子力規制委員会の指示により台場浜で実施され、その調査結果等も検討した結果、台場浜破砕部ｃについて南方への延伸性を否定する評価がされており、本件審査における設置許可基準規則３条３項の適合性判断に当たり、およそ地球物理学的調査が行われていなかったものではない。

なお、一審原告らは、別件訴訟におけるＳ３の証人尋問調書等（甲２７１）を根拠に三次元反射法地震探査の必要性を主張するが、同人の供述は、設置許可基準規則４条の適合性審査に関していうものであると解されるから、同供述をもって同規則３条適合性判断における調査の必要性を裏付けるものとは評価できない。

以上によれば、参加人が設置許可基準規則３条３項の適合性判断のための調査として地球物理学的調査の一つである三次元反射法地震探査を行わなかったことが、地質審査ガイドに反し、判断の合理性に疑いを生じさせるような調査の不足を基礎付ける事情であるとはいえない。その他、本件審査の経過に照らすと、評価の前提となる調査に不足があったことはうかがわれない。よって、一審原告らの上記主張は採用することはできない。

⑷　結論（小括）

以上によれば、争点③に関する一審原告らの主張はいずれも採用することができず、本件申請が設置許可基準規則３条３項に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はなく、その判断に不合理な点は認められない。

４　争点④（本件申請が設置許可基準規則５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点６】に対応）

当裁判所は、本件申請が設置許可基準規則５条に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はなく、その判断に不合理な点は認められないと判断する。その理由は、原判決の「事実及び理由」欄の第４の６のとおりであるから、これを引用する。

５　争点⑤（本件申請が設置許可基準規則３７条２項、５１条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点７】に対応）

当裁判所は、本件申請が設置許可基準規則５１条（別紙２第２の７参照。同条に係る規則の解釈については同第３の６参照）及び同３７条２項（別紙２の第２の５⑵参照）に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はなく、その判断に不合理な点は認められないと判断する。その理由については、原判決の「事実及び理由」欄の第４の７を引用するほか、当審における当事者の主張を踏まえ、次のとおり補充する。

⑴　認定事実

証拠（乙８１、１６９、１７７、３０３、３２６）及び弁論の全趣旨によれば、原子力規制委員会は、本件処分の際、設置許可基準規則５１条及び技術的能力審査基準１．８項（５１条等）適合性について、要旨次の内容を含む審査をした事実が認められる。

なお、設置許可基準規則５１条は 、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の設置を求めるところ、同条に係る規則の解釈は、別紙２第３の６⑴ のとおり、その設備について、「原子炉格納容器下部注水設備を設置すること。原子炉格納容器下部注水設備とは、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いう。」（柱書き）と定めた上で、「イ　原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。（ただし、建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）」と定めている。

ア　５１条等の規制要求に対する設備及び手順等

(ｱ) 対策と設備

参加人は、５１条等に基づく要求事項に対応するために、以下の対策とそのための重大事故等対処設備を整備するとしている。

a　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却のための格納容器スプレイ。そのために、格納容器スプレイポンプ等を重大事故等対処設備として位置づける。

b　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却のための代替格納容器スプレイ。そのために、恒設代替低圧注水ポンプ等を重大事故等対処設備として新たに整備する。

c　溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下の遅延又は防止のための炉心注水。そのために、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ等を重大事故等対処設備として位置づける。

ｄ　溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下の遅延又は防止のための代替炉心注水。そのために、Ａ格納容器スプレイポンプ（ＲＨＲＳ－ＣＳＳ連絡ライン使用）、Ｂ充てんポンプ（自己冷却）等を重大事故等対処設備として位置づけるとともに、恒設代替低圧注水ポンプ等を重大事故等対処設備として新たに整備する。

原子力規制委員会は、前記ａ及びｂの対策が規則の解釈中５１条に関する部分（別紙２の第３の６⑴柱書き参照）及び技術的能力審査基準１．８項の【解釈】１（１）の要求（別紙２の第４の１参照）に、前記ｃ及びｄの対策が同（２）の要求（別紙２の第４の１参照）に対応するものであることを確認した。

(ｲ) 重大事故等対処設備の設計方針

参加人は、前記(ｱ)の重大事故等対処設備について、主な設計方針を以下のとおりとしている。

ａ　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却のための恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイポンプに対して多様性及び独立性を有し、位置的分散を図る設計とする。また、全交流動力電源が喪失した場合でも代替電源設備により給電が可能な設計とする。さらに、格納容器スプレイ水は溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。

ｂ　溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下の遅延又は防止のための恒設代替低圧注水ポンプは、高圧注入ポンプ等に対して多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。また、全交流動力電源が喪失した場合でも代替電源設備により給電が可能な設計とする。

原子力規制委員会は、参加人の計画において、①恒設代替低圧注水ポンプは、代替電源設備から給電されるため、非常用電源設備から給電される設計基準事故対処設備の格納容器スプレイポンプに対して、電源に

ついて多様性を有すること、②恒設代替低圧注水ポンプは、設計基準事故対処設備の格納容器スプレイポンプが設置されている原子炉周辺建屋の異なる区画に設置されることにより設計基準事故対処設備に対する位置的分散を図り、独立性を有すること、③恒設代替低圧注水ポンプは、全交流動力電源が喪失した場合でも代替電源設備の空冷式非常用発電装置から給電が可能な設計とすること、④格納容器スプレイ水が格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ格納容器最下部フロアまで流下し、更に連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とすることを確認した

(ｳ) 参加人は、設置許可基準規則５１条に係る原子力規制委員会の審査に当たり、原子力規制委員会に対し、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備の適合方針、多様性及び位置的分散、原子炉下部キャビティへの流入経路並びに原子炉下部キャビティへの流入健全性等について、資料を示す等して、以下のとおり説明した（乙１６９、３０３）。

ａ　適合方針

(a) 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するための設備として、以下の原子炉格納容器下部注水設備（格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイ）を設ける。

原子炉格納容器下部注水設備（格納容器スプレイ）として、原子炉格納容器スプレイ設備の格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットを使用する。燃料取替用水ピットを水源とする格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、格納容器スプレイ水が原子炉格納容器と

フロア最外周部間の隙間等を通じ原子炉格納容器最下階フロアまで流下し、さらに連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。格納容器スプレイポンプは、ディーゼル発電機から給電できる設計とする。格納容器スプレイの具体的な設備は、格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットとする。

また、原子炉格納容器下部注水設備（代替格納容器スプレイ）として、恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉格納容器スプレイ設備の燃料取替用水ピット及び給水処理設備の復水ピットを使用する。燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする恒設代替低圧注水ポンプは、格納容器スプレイ系を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、代替格納容器スプレイ水が原子炉格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ、原子炉格納容器最下階フロアまで流下し、さらに連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、代替電源設備である空冷式非常用発電装置より代替所内電気設備変圧器を経由して給電できる設計とする。代替格納容器スプレイの具体的な設備は、恒設代替低圧注水ポンプ、燃料取替用水ピット、復水ピット、空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器、燃料油貯蔵タンク、重油タンク、タンクローリーとする。

(b) 溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延・防止するための設備として重大事故等対処設備（炉心注水及び代替炉心注水）を

設け、炉心注水のために高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ等を、代替炉心注水のためにＡ格納容器スプレイポンプ（ＲＨＲＳ－ＣＳＳ連絡ライン使用）、恒設代替低圧注水ポンプ、Ｂ充てんポンプ等を重大事故等対処設備として位置づける。

b　多様性、位置的分散

恒設代替低圧注水ポンプを使用した原子炉格納容器下部注水は、空冷式非常用発電装置からの独立した電源供給ラインから給電することにより、格納容器スプレイポンプを使用した原子炉格納容器下部注水とは互いに多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする格納容器スプレイポンプを使用した原子炉格納容器下部注水に対して異なる水源を持つ設計とする。格納容器スプレイポンプは、系統として多重性を持つ設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプは、原子炉周辺建屋内の格納容器スプレイポンプと異なる区間に設置し、復水ピットは原子炉周辺建屋内の燃料取替用水ピットと異なる区間に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

格納容器スプレイポンプは、多重性を持ったディーゼル発電機から給電できる設計とし、恒設代替低圧注水ポンプは、ディーゼル発電機に対して多様性を持った空冷式非常用発電装置から給電できる設計とする。

恒設代替低圧注水ポンプを使用した原子炉格納容器下部注水設備と格納容器スプレイポンプを使用した原子炉格納容器下部注水設備は、系統の多様性及び位置的分散により、原子炉周辺建屋内の恒設代替低圧注水ポンプ出口配管と格納容器スプレイ配管との合流点から原子炉格納容器内のスプレイリングまでの配管を除いて互いに独立性を持つ

設計とする。連通穴を含む格納容器スプレイノズルから原子炉下部キャビティへの流入経路は、原子炉格納容器内に様々な経路を設けることで多重性を持つ設計とする。

c　容量等

炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するために使用する格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時の格納容器スプレイ注水機能と兼用しており、設計基準事故時に使用する場合の格納容器スプレイ流量が、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器へスプレイすることで、原子炉格納容器最下階フロアから原子炉下部キャビティへの流入経路として２箇所に設置している連通穴のうちいずれか一方でもスプレイ水が流入することにより、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる容量に対して十分であることを確認しているため設計基準事故対処設備と同仕様で設計する。

格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイとして使用する燃料取替用水ピット及び復水ピットは、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに蓄水する容量に対して、十分な容量を有する設計とする。

代替格納容器スプレイとして使用する恒設代替低圧注水ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において代替格納容器スプレイとして、原子炉格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するために必要な注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。また、代替炉心注水として炉心冷却に必要な注水流量に対して十分であることを確認した容量を有する設計とする。

d　環境条件等

格納容器スプレイポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋

内の環境条件を考慮した設計とし、操作は中央制御室から可能な設計とする。恒設代替低圧注水ポンプは、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とし、操作は設置場所で可能な設計とする。

原子炉格納容器最下階から原子炉下部キャビティへ通じる連通穴は、重大事故等時における溶融炉心の堆積及び保温材等のデブリの影響を考慮し、閉塞しない設計とする。

e　原子炉下部キャビティへの流入経路（乙１６９）

(a)　流入経路

ＬＯＣＡ（冷却材喪失事故）時に、原子炉格納容器に注水された格納容器スプレイ水は、①原子炉格納容器鋼板部とフロア床最外周部の間の隙間、②外周通路部の階段・開口部（ハッチ等）（ループ室内が外周通路部より高いため、水は外周通路部へ流下する。）、③ループ室内の床（グレーチング）、④原子炉キャビティ底部から原子炉格納容器最下層に通ずる連通管を経由して、原子炉格納容器最下部フロアまで流下し、更に連通穴を通じて原子炉下部キャビティへ流入する（原子炉格納容器最下部フロアの水位上昇に伴い、小扉からも流下する。）。また、原子炉容器と原子炉キャビティの隙間から直接原子炉下部キャビティへ流入する。

(b)　連通穴、小扉

前記(a)の連通穴は、１箇所のみでＭＣＣＩ（溶融炉心・コンクリート相互作用）防止のために必要な原子炉下部キャビティ保有水を確保できることを確認しているが、２箇所設置することで多重性を持った設計とする。また、原子炉格納容器最下部フロアの水位が上昇すれば、２箇所に設置する連通穴に加えて、小扉（約４００ｍｍ×約５００ｍｍ）からも原子炉下部キャビティへ格納容器スプレイ

水が流入する。

f　原子炉下部キャビティへの流入健全性（乙１６９、３２６、弁論の全趣旨）

(a)　原子炉下部キャビティ内側からの閉塞の可能性

ⅰ）参加人は、溶融炉心が原子炉下部キャビティに落下した際、溶融炉心等で連通穴（内側）が閉塞しないことを、ⅱ）のとおり確認した。

ⅱ）「大破断ＬＯＣＡ＋ＥＣＣＳ（非常用炉心冷却システム）注入失敗＋格納容器スプレイ失敗（格納容器スプレイ機能が喪失すること）」を最も影響の大きい評価事故シーケンス（炉心の著しい損傷に至る可能性のある事故シナリオを、起因事象、安全設備や緩和操作の成功・失敗、物理現象の発生の有無などの組合せとして表したものを「事故シーケンス」といい、格納容器破損モードごとに、格納容器破損に至る重要な事故シーケンスを「評価事故シーケンス」という。）として選定して、その場合に原子炉下部キャビティに落下する溶融炉心及び炉内構造物等の物量を、解析コード（ＭＡＡＰ）を用いた解析を行って導き出した上、その結果に解析結果が持つ不確定性を考慮して、更に物量が多くなるように、保守的に合計２００トン分が原子炉下部キャビティに落下すると想定する。このように保守的に設定した条件の場合に、原子炉下部キャビティに蓄積される溶融炉心等が平均的に原子炉下部キャビティに堆積すると仮定し、原子炉下部キャビティの水平方向断面積を踏まえた堆積高さを算出し、その計算により得られた高さが、原子炉下部キャビティの底面から原子炉下部キャビティ内側にある連通穴の高さまで達しないことから、堆積した溶融炉心等により原子炉下部キャビティ内側から流入経路が閉塞する

ことはない。

(b) 原子炉下部キャビティ外側からの閉塞の可能性

参加人は、原子炉下部キャビティの外側からの閉塞可能性についても、以下のとおり検討した。

ⅰ） 原子炉下部キャビティへの流入口である連通穴は、原子炉格納容器内に発生する可能性のあるデブリにより連通穴が閉塞することのない設計とする。

連通穴を閉塞させるおそれのある異物として、下記①②を想定した。

① プラント定期検査期間中に原子炉格納容器内に持ち込まれた検査機器等のうち、定期検査終了後も取り残された異物（テープ、プラスチック、ビニール製品、ロープ、ウエス、布切れ等）

② 設計基準事故や重大事故等に伴い発生する異物（破損保温材（繊維質：ロックウール、グラスウール）／（粒子状：ケイ酸カルシウム）、その他粒子状異物（塗装）、堆積異物（繊維質、粒子））

ⅱ）前記①で想定される異物の対応

定期検査期間中は異物が放置されていないことを目視により点検するとともに、放置された異物が発見された場合は原子炉起動までに除去する等の適切な措置を講じている。また、定期検査終了後には、異物等が残っていないことを原子炉格納容器内点検にて確認しており、引き続き適正に異物管理を実施することで、連通穴の健全性を確保することが可能である。

ⅲ）前記②で想定される異物の対応

設計基準事故や重大事故等の発生に伴い、格納容器スプレイ水等が連通穴を経由して原子炉下部キャビティに流入することが想

定される状況は、炉心損傷時であるが、炉心損傷に至る事故シーケンスとして、主として１次冷却材管のＬＯＣＡ又は過渡事象が起因となる。そのうち、発生異物量が最大となる１次冷却材管の大破断ＬＯＣＡを想定して発生異物への対策を検討した。

大破断ＬＯＣＡ時に発生する異物として、発生が想定される前記②のうち、各種保温材については、ループ室に設置されている１次冷却設備で使用されていることからループ室内で発生し、それら以外の粒子状異物及び堆積異物についてはループ室内外で発生すると考えられる。

そして、大破断ＬＯＣＡ時にループ室内で発生する異物に対しては、その大部分が各種保温材であるところ、これらのうち、連通穴を閉塞させるような大型の保温材等は、まずループ室各階にある床面のグレーチング（網目30ｍｍ×100ｍｍ）により捕捉される。また、上記各階のグレーチングの網目を通過した大型保温材等が、連通穴に（直径155ｍｍ）に到達することを防止するために、各ループ室最下階入口（５箇所）に金網扉を設置し、この金網扉の下部８０ｃｍにループ室床面と同じ網目の大きさのグレーチングを取り付けており、ループ室床のグレーチングを通過した保温材等によりループ室入口の金網扉が閉塞することはない構造となっており、また、この網目を通過した異物が上記直径の連通穴を閉塞させることは考えにくい。

次に、ループ室外で発生する異物に対しては、想定される異物は、塗装等の粒子状異物及び堆積異物であるが、これらがループ室床面に落下しても、流路が複雑かつ長いこと等により、原子炉下部キャビティまで到達し難いと考えられる。また、連通穴は原子炉格納容器最下層床面近傍に位置しており、穴径も155ｍｍであ

ることから、ループ室外で発生する塗装等の粒子状異物及び堆積異物が連通穴を閉塞させるような大型の異物に該当するとは考えにくい。さらに、連通穴は複数設置することで多重性を持った設計としている。

(ｴ) 以上の確認等から、原子力規制委員会は、参加人が前記(ｱ)の重大事故等対処設備について、設置許可基準規則４３条（重大事故等対処設備に関する共通的な要求事項）に適合する措置等を講じた設計とする方針であることを確認した。

また、原子力規制委員会は、参加人が前記(ｱ) a 及び b の重大事故等対処設備について、規則の解釈の５１条に関する部分中の「原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。（ただし、建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）」という要求事項及び「これらの設備は、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とすること。」という要求事項（別紙２の第３の６⑴イ、⑵参照）に適合する設計方針であることを確認した。

(ｵ) 手順等の方針

参加人は、前記(ｱ)の設備を用いた主な手順は次のとおりとしている（乙８１、１７７）。

a 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却

(a) 炉心が損傷し、格納容器再循環サンプ広域水位が６１％未満の場合において、原子炉格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水ピットの水位が確保されている場合には、格納容器スプレイの手順に着手する。この手順では、中央制御室での操作を１名により実施する。

(b) 格納容器再循環サンプ広域水位が６１％未満であり、格納容器スプレイポンプの故障等（全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機

能喪失を含む。）により原子炉格納容器への注水が確認できない場合において、原子炉格納容器へ注水するために必要な燃料取替用水ピット等の水位が確保されている場合には、恒設代替低圧注水ポンプによる代替格納容器スプレイの手順に着手する。この手順では、系統構成、恒設代替低圧注水ポンプの起動操作等を計３名により、約３０分で実施する。

b　溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下の遅延又は防止

(a)　炉心が損傷し、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水ピットの水位が確保されている場合には、高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる炉心注水の手順に着手する。この手順では、中央制御室での操作を１名により実施する。

(b)　高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプの故障等により原子炉への注水が確認できない場合において、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水ピットの水位が確保されている場合には、Ａ格納容器スプレイポンプ（ＲＨＲＳ－ＣＳＳ連絡ライン使用）による代替炉心注水の手順に着手する。この手順では、系統構成、Ａ格納容器スプレイポンプ（ＲＨＲＳ－ＣＳＳ連絡ライン使用）の起動操作等を計２名により、約２０分で実施する。

(c)　Ａ格納容器スプレイポンプ（ＲＨＲＳ－ＣＳＳ連絡ライン使用）の故障等により原子炉への注水が確認できない場合において、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水ピットの水位が確保されている場合には、充てんポンプによる炉心注水の手順に着手する。この手順は、中央制御室での通常の運転操作を１名により実施する。

(d)　充てんポンプの故障等により原子炉への注水が確認できない場合において、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水ピット等の水位が確保され、代替格納容器スプレイに使用されていない場合に

は、恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水の手順に着手する。この手順では、系統構成、恒設代替低圧注水ポンプの起動及び原子炉への注水を計４名により、約３０分で実施する。

(e)　全交流動力電源喪失時又は原子炉補機冷却機能喪失時において、原子炉へ注水するために必要な燃料取替用水ピットの水位が確保されている場合には、Ｂ充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水の手順に着手する。この手順では、系統構成、Ｂ充てんポンプ（自己冷却）の起動等を計６名により、約８４分で実施する。

原子力規制委員会は、参加人の計画において、①手順の優先順位を、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却のための手順として上記ａ(a)、(b)の順に、また、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下の遅延又は防止のための手順として、交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合は同ｂ(a)、(b)、(c)、(d)の順に、全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合は同(d)、(e)の順に設定して明確化していること、②代替格納容器スプレイ、代替炉心注水等について現場での手動操作等の手順等について定め、必要な人員を確保するとともに必要な訓練を行うとしていること、③作業環境（作業空間、温度等）に支障がないことを確認していること、④ヘッドライト等により夜間等でのアクセス性を確保していること、⑤携行型通話装置等の必要な連絡手段を確保していることなどを確認した。

以上の確認等から、原子力規制委員会は、参加人が前記(ｱ)の設備を用いた手順等について、技術的能力審査基準１．０項（手順等に関する共通的な要求事項）等に適合する手順等を整備する方針であることを確認した。

また、原子力規制委員会は、上記ｂの手順等が技術的能力審査基準１．８項の【解釈】１（２）の要求に対応するものであることを確認した。

(ｶ)　以上のとおり、原子力規制委員会は、前記(ｱ) a 及び b の対策が規則の解釈中５１条に関する部分（別紙２の第３の６参照）及び技術的能力審査基準１．８項の【解釈】１（１）（別紙２の第４の１参照）の要求に、前記(ｱ) c 及び d の対策が同（２）（別紙２の第４の１参照）の要求に対応するものであること、前記(ｱ) a 及び b の重大事故等対処設備が規則の解釈中５１条に関する部分（別紙２の第３の６参照）に適合する設計方針であること、前記(ｱ)の重大事故等対処設備及びその手順等が設置許可基準規則４３条等に従って適切に整備される方針であることから、５１条等に適合するものと判断した。

イ　設置許可基準規則３７条等の規制要求に対する設備及び手順等

参加人は、有効性評価（設置許可基準規則３７条。別紙２の第２の５参照）において、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するために、恒設代替低圧注水ポンプを用いた代替格納容器スプレイによる格納容器下部への注水を必要な対策としている。この対策は、前記ア(ｱ) b と同じであるため必要な重大事故等対処設備も同じである。また、これらに関する重大事故等対処設備の設計方針及び手順等の方針も同じである。

よって、原子力規制委員会は、参加人が有効性評価（設置許可基準規則３７条）において原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するため重大事故等対処設備及び手順等として位置づけた設備及び手順等を、設置許可基準規則４３条等に従って適切に整備する方針であることを確認した。

⑵　原子炉格納容器下部注水設備の独立性について

ア　一審原告らは、設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈によれば、溶融炉心を冷却するための設備である原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性に加え、独立性を有することが必要とされているところ、本件各原子炉は、原子炉格納容器の上部からのスプレイ水とは独立した原子炉下部キャビティへの注水のための専用の流路を確保する設備を設けてお

らず、独立性を有する設備（同等以上の効果を有する措置を行うための設備を含む。）とは評価できないと主張する。

イ　そこで検討する。

(ｱ) 設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈は、原子炉格納容器下部注水設備は、「多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること」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」であることを要求している。また、同規則２条１９号は、「『独立性』とは、二以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより、共通要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。」と定める（別紙２の第２の１(6)参照）。

設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈は、独立性を有する又はこれと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を求めており、その文言上、必ずしも、原子炉下部キャビティへの注水のための専用の流路を確保することを要求しているとは解されない。

(ｲ) そして、原子力規制委員会は、前記認定事実アによれば、格納容器スプレイポンプ等及び恒設代替低圧注水ポンプ等の給水設備、水源、給電設備、設置区画及び流入経路等に関する資料等による参加人の説明（前記認定事実ア(ｳ)）を踏まえ、参加人の計画において、本件各原子炉の前記(1)ア(ｱ) a （格納容器スプレイのための格納容器スプレイポンプ等）及びｂ（代替格納容器スプレイのための恒設代替低圧注水ポンプ等）の各重大事故等対処設備について、a)恒設代替低圧注水ポンプが、格納容器スプレイポンプに対して、電源について多様性を有すること、b)恒設代替低圧注水ポンプは格納容器スプレイポンプが設置されている原子炉周辺建屋の異なる区画に設置されることにより位置的分散を図り、独立性を有すること、c)恒設代替低圧注水ポンプは、全交流動力電源が喪失し

た場合でも代替電源設備の空冷式非常用発電装置から給電が可能な設計であることなどを確認の上、これらの重大事故等対処設備が、設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈中の多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること（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含む。）を求める要求に適合する措置等を講じた設計方針であることを確認したとして、本件各原子炉施設について設置許可基準規則５１条所定の設備が設けられていると判断したものと認められ、上記多様性又は多重性を有する重大事故等対処設備について、少なくとも独立性を有するのと同等以上の効果を有する措置を行うための設備が設けられているとした原子力規制委員会の判断に不合理な点があるとは認められない。

ウ　一審原告らの主張に対する判断

(ｱ) a　一審原告らは、原子炉下部の格納容器最下層エリアから連通穴を経由してスプレイ水が原子炉下部キャビティに流入する構造では、原子炉格納容器内の溶融炉心等の堆積物等により連通穴が閉塞するおそれがあるから、本件各原子炉は、設置許可基準規則５１条の要求を満たしていない旨主張する。

しかし、前記認定事実ア(ｳ) f (a)によれば、本件各原子炉は、「大破断ＬＯＣＡ＋ＥＣＣＳ注入失敗＋格納容器スプレイ失敗」という最も条件が厳しいと考えられる事故シナリオを評価事故シーケンスとして選定の上、解析コード（ＭＡＡＰ）を用いた解析結果等から、原子炉下部キャビティへの溶融炉心等の落下物量を保守的に設定して、原子炉下部キャビティに堆積する溶融炉心等の高さは、同キャビティ底面から同キャビティ内側にある連通穴の高さまで達せず、溶融炉心等の堆積により原子炉下部キャビティ内側の連通穴が閉塞しない設計とすることが確認されているといえる。

b　なお、一審原告らは、福島第一原発事故では、２号機の原子炉格納容器の貫通口の蓋を開けた際に、大量の堆積物が詰まっていたとの報道を例に挙げ、実験は実機で起こる重大事故を全て予測できるものではないから、溶融炉心等が平均的に堆積する保証はなく、連通穴側に高く堆積すれば連通穴が閉塞するおそれがある旨主張する。

しかし、参加人が本件審査において示した資料（乙３３７）及び弁論の全趣旨によれば、参加人は、原子炉下部キャビティ内側からの閉塞可能性について検討するに当たり、設置許可基準規則５１条が要求する格納容器破損防止対策に係る同規則３７条２項の有効性評価において、①㋐上記評価事故シーケンスを想定したＭＡＡＰ解析により得られた値について、溶融炉心等落下時の冷却材（スプレイ水）の水深が浅いことやサブクール度（対象として考えている液体について、その液体の圧力に相当する飽和温度（液体と蒸気の共存する温度）と実際の液温との差）が小さいこと、溶融炉心等は落下時点において大きな過熱度を有し、その後も崩壊熱により継続的に加熱されることなどから、床面を拡がりやすい条件であると考えられること、㋑冷却材の水深が浅い条件下における溶融物挙動を対象とした実験として知られているＰＵＬｉＭＳ実験のデータから実機の溶融炉心等の拡がり挙動について考察を行い、実機での当該評価事故シーケンスを想定したＭＡＡＰ解析により得られた値（実機条件）とＰＵＬｉＭＳ実験における値（実験条件）を比較し、水中における溶融物の拡がりやすさについて考察した結果、パラメータ比較において、実機の方が、溶融物の拡がりに寄与する慣性力が大きく、かつ溶融物の冷却・固化が起こりにくい条件であることから、ＰＵＬｉＭＳ実験よりも良い拡がり挙動を示すと考えられることを踏まえて、溶融炉心等は原子炉下部キャビティ床面全面に一様に拡がると想定したこと、②溶融炉心等の不均一

な堆積挙動や、原子炉容器の破損位置の違いによる溶融炉心等の拡がり挙動の影響について検討した結果、前者については、前記想定した評価事故シーケンスにおいては、ＰＵＬｉＭＳ実験の結果から原子炉下部キャビティ床面を溶融炉心等がほぼ均一に拡がる傾向が確認されているため、このような不均一な堆積挙動を考慮する必要がないとし、後者については、前記評価事故シーケンスにおいては、溶融炉心等の全量が一度に落下する傾向にないことが有効性評価において確認されており（乙３０５）、また、溶融炉心等が断続的に落下する途中過程で原子炉下部キャビティ床面に到達した溶融炉心等は拡がり続けることから、同キャビティ壁近傍に極端に積み上がった形状をとどめることにはならないと判断したこと、③その上で、原子炉下部キャビティ床面から連通穴の高さは約８メートルあるところ（乙１６９）、前記評価事故シーケンスを対象としたＭＡＡＰ解析及びＰＵＬｉＭＳ実験データを基に、原子炉下部キャビティに落下した溶融炉心等の堆積高さを評価し、さらに、当該評価結果に対して溶融炉心等の落下重量や空隙率（物質の総体積に対する隙間の体積割合）の不確かさを考慮しても、溶融炉心等の高さは最大で約０．８１メートルと評価したことが認められる。

参加人は、前記ＭＡＡＰ解析及びＰＵＬｉＭＳ実験のデータ等から実機の溶融炉心等の拡がり挙動について考察を行った結果、溶融炉心等が原子炉下部キャビティ床面全体に一様に拡がり、原子炉下部キャビティ壁近傍に極端に積み上がった形状をとどめることにはならないと想定したものであり、その検討、考察及び想定に不合理な点があることはうかがわれない。

(ｲ) また、一審原告らは、大破断ＬＯＣＡ発生時は、配管を包む断熱材等が破壊されて相当多量の破片が飛散し、連通穴等の原子炉下部キャビテ

ィ外側からの流路が閉塞するおそれがあるから、本件各原子炉は、設置許可基準規則５１条の要求を満たしていない旨も主張する。

しかし、前記認定事実ア(ｳ)ｃ、同ｅ(a)(b)及び同ｆ(b)によれば、参加人は、大破断ＬＯＣＡ発生時の場合を含め、原子炉下部キャビティの外側で発生する可能性のある異物を具体的に想定し、ループ室各階の床面のグレーチングやループ室最下階入り口に設置した金網扉等により、当該異物が原子炉下部キャビティに到達する前にこれを物理的に捕捉する設備等を複数設置するとともに、原子炉下部キャビティへの流入経路である連通穴を２箇所設置し、１箇所のみでＭＣＣＩ（溶融炉心・コンクリート相互作用）防止のために必要な原子炉下部キャビティ保有水を確保できることを確認していること、原子炉格納容器最下階フロアの水位が上昇すれば２箇所に設置された連通穴に加えて小扉からもスプレイ水が原子炉下部キャビティに流入し、さらに、原子炉容器と原子炉キャビティの隙間からも直接スプレイ水が原子炉下部キャビティへと流入する設計として多重性を持った設計としていることが確認されているから、本件各原子炉は、大破断ＬＯＣＡ発生時に飛散する多量の断熱材等により外側から連通穴が閉塞しない設計とされ、また、連通穴以外の原子炉下部キャビティへの流入経路も確保した設計とされているといえる。

(ｳ) したがって、本件各原子炉は、重大事故等に伴い発生する異物に対して、原子炉下部キャビティの内側及び外側から連通穴が閉塞等しない設計とされ、格納容器スプレイ水の原子炉下部キャビティへの流入経路の健全性を確保した設計とされているといえるから、原子炉下部キャビティの内側又は外側から連通穴が閉塞するおそれがあることを理由に、原子炉格納容器下部注水設備につき要求される独立性の要件を充たさない旨の一審原告らの主張は採用することができない。

以上によれば、格納容器スプレイポンプ等を使用した注水設備と恒設

代替低圧注水ポンプ等を使用した注水設備は、ともに原子炉格納容器上部からスプレイ水を供給する設備であるものの、前記のとおり原子炉下部キャビティへの流入経路並びに原子炉下部キャビティの内側及び外側からの連通穴の閉塞可能性を考慮した流入経路の健全性を確認の上、少なくとも、原子炉格納容器下部注水設備として、独立性を有するのと「同等以上の効果を有する措置を行うための設備」であるとして、設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈の定めに適合することを確認したとする原子力規制委員会の判断が不合理であるとは認められない。

⑶　結論（小括）

したがって、争点⑤に関する一審原告らの主張はいずれも採用することはできず、本件全証拠によっても、前記設置許可基準規則５１条に係る規則の解釈を前提として本件申請が同規則５１条に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点があることをうかがわせる事情は見当たらない。

よって、本件各原子炉について、設置許可基準規則５１条所定の設備が設けられ、同規則３７条２項所定の措置が講じられており、参加人に法４３条の３第１項３号所定の技術的能力があるとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があるとは認められない。

６　争点⑥（本件申請が設置許可基準規則５５条に適合するとした原子力規制委員会の判断の合理性）（原判決の【争点８】に対応）

設置許可基準規則５５条は、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」を設けることを求めている（別紙２の第２の８参照）。

当裁判所は、本件申請が同条に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落はなく、その判断には不合理な点は認められないと判断する。その理由については、原判決の「事実及び理由」欄の

第４の８を引用するほか、当審における当事者の主張を踏まえ、次のとおり補充する。

⑴　認定事実

後掲各証拠及び弁論の全趣旨によれば、次の事実が認められる。

ア　設置許可基準規則５５条の制定過程（甲２０７、２０８、乙１５９～１６８、２９４、３０１、３０２）

原子力規制委員会が設置した原子炉施設等基準検討チーム（前記前提事実⑷イ参照）は、平成２４年１０月２５日から平成２５年６月３日までの間、重大事故等への対策等に関する規制基準策定のため、学識経験者らの参加の下、合計２３回の会合を開催した。また、この間、原子力規制委員会の会議も開かれていた。その中で、次のとおり、設置許可基準規則５５条について議論等がされた。

(ｱ)　原子炉施設等基準検討チーム第８回会合（平成２４年１２月２７日）

a　会合の参考資料として配付された「新安全基準（ＳＡ）骨子（たたき台）」には、設計基準事故を超える事故について、シビアアクシデント対策における要求事項（個別対策別の主な設備等について）のうちの「敷地外への放射性物質の放出抑制対策」として、次のとおり記載されていた（乙１５９）。

【基本的要求事項】

１．重大事故が発生し、著しい炉心損傷及び格納容器破損に至った場合又は使用済燃料貯蔵プールの大規模燃料破損に至った場合に、敷地外への放射性物質の放出を抑制する手段を整備すること。

【要求事項の詳細】

上記手段として、格納容器又は使用済燃料貯蔵プールに放水する場合は、以下によること。

・　格納容器又は使用済燃料貯蔵プールを射程内に入れた屋外放水

設備を設けること。

・　屋外放水設備の電源には、ＳＢＯを考慮した電源から給電すること。

ｂ　会合の資料として配付された「設計基準を超える外部事象への対応について（特に、特定安全施設の目的、機能及び外部事象に対する頑健性について）（案）」には、「包括的な対処策（敷地外への影響緩和対策）（案）」として、「敷地外に放射性物質が漏えいした場合、遠距離からの放水により放射性物質を沈降させる等、周辺環境への影響を緩和する対策が必要。」などと記載され、「対策イメージ」として、大容量泡放水砲システムによる放水の様子を写した画像が掲載されていた（乙１６０の１）。

ｃ　前記ｂの資料の記載について、会合においては、原子力規制庁職員から、炉心が損傷し、原子炉格納容器も損傷して、敷地外へ放射性物質が出ている状況において、放射性プルームが流れているときに、遠距離からの放水により放射性物質を沈降させるというようなことをして、周辺への影響を緩和するという対策が必要と考えている旨の意見が述べられた（乙１６０の２）。

(ｲ) 原子炉施設等基準検討チーム第１１回会合（平成２５年１月２１日）

原子力規制庁職員から、放射性物質が格納容器から外に出た場合には、放水という対策は要求しているが、その場合、できる限りの努力をするということになり、成功基準を設定できないため、有効性の評価は要求しないとの考えが示された（乙３０１）。

(ｳ) 原子炉施設等基準検討チーム第１２回会合（平成２５年１月２５日）

放水による放射性物質の拡散抑制について議論がされた際、原子力規制庁職員から、放水砲は格納容器破損後の対策になると考えていること、基本的には、炉心損傷防止、格納容器破損防止までは有効性評価をきっ

ちりやり、格納容器を破損させない対策をとるが、それでも、格納容器が破損し、放射性物質が放出した場合の対策を考える必要があること、もっとも、このような事態に至った場合は、どのようなことが起こるか分からないという難しさがあるため、定量的な評価や規制をすることが可能とは思われないこと、したがって、事業者に対しては、状況に応じて柔軟に対応することを要求するとの考えが示された（乙３０２）。

(ｴ)　平成２４年度原子力規制委員会第２７回会議（平成２５年２月６日）

ａ　原子炉施設等基準検討チームにおける検討状況をまとめた「発電用軽水型原子炉施設に係る新安全基準骨子案について－概要－」が、会議の資料として配付された。この資料には、「敷地外への放射性物質の拡散抑制対策」として、「格納容器が破損に至った場合などを想定し、屋外放水設備の設置などを要求（原子炉建屋への放水により放射性物質の拡散を抑制）」と記載され、「対策イメージ」として前記(ｱ)ｂと同じ画像が掲載されていた。（乙１６２）

ｂ　会議の資料として配付された「新安全基準（シビアアクシデント対策）骨子案」には、シビアアクシデント対策における要求事項（個別対策別の主な設備等について）のうちの「敷地外への放射性物質の拡散抑制対策」として、次のとおり記載されていた（乙１６１）。

【基本的要求事項】

炉心の著しい損傷及び格納容器の破損に至った場合又は使用済燃料貯蔵プールの燃料損傷に至った場合に、敷地外への放射性物質の拡散を抑制する設備、手順等を整備すること。

【要求事項の詳細】

Ａ　「敷地外への放射性物質の拡散を抑制する設備、手順等」とは、以下に規定する措置又はこれと同等以上の効果を有する措置とする。

(a)　原子炉建屋に放水できる設備を配備すること。

(b)　放水設備は、航空機燃料火災に対応できること。

(c)　放水設備は、移動する等して、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。

(d)　放水設備は、複数プラント同時使用を想定し、所内プラント基数の半数分（端数は切り上げ）を配備すること。

c　会議においては、担当委員から、前記ｂの記載について、どのような手段を尽くしても避けきれなかった場合の備えとして、原子炉施設から放射性物質の放出が避けられなくなった場合には、屋外の放水設備等によって緩和する、単純に見えるが、このような機能によって放射性物質の放出は１０分の１ないし１００分の１に抑えられるのであり、それだけでも環境にとっては非常に大きな防護措置となる旨の説明がされた（乙１６３）。

d　この会議の後、前記ｂの新安全基準骨子案について、自主的な事前のパブリックコメント手続が実施された。この手続においては、①爆弾を搭載した航空機が落下する想定であれば、格納容器も含めて全滅するとみるべきであり、１００m離れたところで遠隔操作により冷却するなどといってみたところで、制御すべき装置自体が全滅しているのではないか、仮に部分損壊として、屋外放水設備を設置するとしているが、この汚染水をどう処理するのか、そもそも、航空機テロを考えれば、早急に廃炉すべきである、②敷地内部から汚染水が敷地外へ漏えいしない対策、施設外部からの施設内部への浸水によって大量の汚染水が発生しない構造が必要である、③放水による、汚染物質を含んだ表面水が海水や地下水の汚染を引き起こさないような処理設備を設けるべきである、④福島第一原発事故のような状態となった場合、汚染水の海や地下水への流出が起こらないように、冷却水の漏えいが想定される室内に亀裂等がなく水を閉じ込められるか、又は水の導線

等が確保され汚染水が回収できる仕組みが考えられているか、⑤「敷地外への放射性物質の拡散を抑制する設備」として恒設の循環水処理施設及び廃水の貯蔵施設を追加すべきである、などの意見が出された（乙１６３、１６４、弁論の全趣旨）。

(ｵ) 原子炉施設等基準検討チーム第１８回会合（平成２５年３月１９日）

前記(ｴ) ｄの意見等を踏まえ、敷地外への放射性物質の拡散抑制対策として、前記(ｴ) ｂの骨子案の【要求事項の詳細】に海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備、手段等を整備することを追加する考え方が示された（乙１６４）。

(ｶ) 原子炉施設等基準検討チーム第２０回会合（平成２５年３月２８日）

ａ　前記(ｴ) ｂの骨子案の【要求事項の詳細】に「(e)　海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備、手順等を整備すること。」を追加するなどの修正案（修正理由は、汚染水が海洋で拡散することを抑制するためというものであった。）が議論され、その中で、原子力規制庁職員から、「敷地外への放射性物質の拡散抑制対策」につき、前記(ｴ) ｂの骨子案の【要求事項の詳細】として、原子炉建屋への放水設備を配備するということになっていたが、汚染水の海洋への拡散を抑制する手段を用意しておいて欲しいということで、新たに上記(e)を追加した旨の説明がされた。（乙１６５、１６６）。

ｂ　この会合の後、設置許可基準規則の案及び規則の解釈の案に対する行政手続法に基づく意見公募手続が実施された。この手続においては、工場又は事業所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、「拡散抑制対策の対象は「海洋」だけか。地下水への拡散抑制は考慮しないのか。」との意見が出された。（乙１６７）

(ｷ) 原子炉施設等基準検討チーム第２２回会合（平成２５年５月２４日）

前記(ｶ) ｂの意見に対して、「地下水を経て周辺公衆に放射性物質の影

響が及ぶまでには長時間を要するため、外部支援を得て対処することを想定しています。」との考え方を示す案が議論された（乙１６７）。

(ｸ)　原子炉施設等基準検討チーム第２３回会合（平成２５年６月３日）

ａ　前記(ｶ)ｂと同様に、技術的能力審査基準の案についても行政手続法に基づく意見公募手続が実施されたところ、「工場又は事業所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」に関し、冷却水処理対策について、「対策は緊急時の比較的短期のものから、現在の福島程度に小康状態を保っている中長期のものまで含むべきである。海洋への放射性物質拡散に留意しなければならない事項であり、その対象として上述した冷却水を含むことは明らかである。」との意見が出された（甲２０８）。

ｂ　会合の資料として配付された「（２１）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に対する御意見への考え方」には、前記ａの意見に対して、「汚染水が格納容器から流出しないよう、格納容器破損防止対策を要求しています。格納容器が破損しなければ、崩壊熱相当の水を格納容器に注水し、蒸気をフィルタ・ベント等により除熱することができます。仮に、格納容器が破損した場合、その状況を現時点で想定することは困難です。汚染水の処理については、外部支援により対応することを想定しています。」との考え方を示す案が記載されていた（甲２０８）。

ｃ　前記ｂの案について、会合においては、「仮に」以下の部分の趣旨について、原子力規制庁職員から、福島第一原発事故における汚染水の問題が指摘されているところであるが、現時点では、原子炉格納容器が破損した場合の具体的な状況を想定することが難しいので、今の段階からその対策をするというよりは、中長期的な外部支援により対

策をとって柔軟に対応していくという趣旨である旨が説明された。

この点について、出席者らからは、①福島第一原発事故のことは強い教訓であるので、考え方の示し方として、「その状況を現時点で想定することは困難」という表現はあまりふさわしくなく、具体的な手順や施設を今から準備しておくという意味ではないが、基本的には大きな方針を求めていくべきと思う旨の意見や、②ＬＯＣＡや炉心損傷が起こった場合の海洋への放射性物質拡散に、きちんと留意し、対処するという方針が示されることは重要だと思う旨の意見が出された一方で、③どこかにそのような方針が示されるべきというのはそのとおりだが、ここでは、表題である「重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置」の範囲内で適切なことを書けばよく、事故よりずっと後のことまで考えて何をすべきかという技術能力について、この資料の中に書くべきではないと思う旨の意見が示され、④続いて、担当委員から、事故の真っ最中は、とにかく炉心を冷却して炉心損傷を回避するということが第一であり、汚染水を増加させてしまうことに注意しすぎて注水をためらってはならないという要請があるので、そこでの兼ね合いも考えて、考え方を示す案を作ろうと思う旨の意見が示され、その旨が確認された。

（以上につき、甲２０７）

(ｹ) 平成２５年度原子力規制委員会第１１回会議（平成２５年６月１９日）

前記(ｱ)から(ｸ)までのような原子炉施設等基準検討チーム等における検討、意見公募手続において出された意見及びこれに対する考え方等を踏まえ、設置許可基準規則及び規則の解釈が決定された（乙１６８）。

イ 「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」の策定と内容

原子力規制委員会は、平成２８年６月、設置許可基準規則の解説を中心に、新規制基準の考え方についてまとめた資料「実用発電用原子炉に係る

新規制基準の考え方について」（乙２９４、以下「新規制基準の考え方」という。）を策定し、その後、これを随時改訂している。

新規制基準の考え方は、設置許可基準規則５５条に係る説明で、同条が適用されるような状況においては、原子炉施設の位置、構造及び設備といったハード面からの対策と、状況に的確かつ柔軟に対処できるような手順、事故発生後に外部からの支援を受けられる体制の整備等のいわゆるソフト面からの対策があるところ、同条は、前者のハード面において、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するためにあらかじめ設置しておくことを求める規定であると説明するとともに、同条は、その制定経緯に照らせば、原子炉格納容器が破損等した場合に、発生することが想定される放射性プルームの拡散抑制（放射性プルームへの放水により生じた放射性物質を含んだ水の拡散抑制を含む。）を想定した規定であり、福島第一原発事故で発生したような汚染冷却水の流出対策は要求していないと説明する。新規制基準の考え方は、同条が汚染冷却水の流出対策を要求していない理由として、同条が要求する設備が機能する場面は、福島第一原発事故を踏まえた複数の炉心損傷防止対策や原子炉格納容器破損防止対策等が存在するにもかかわらず、想定し難い事情によりこれらの対策が有効に機能せず原子炉格納容器が破損するなどして、大気中に放射性物質が放出されるような場合であるが、そのような発生に至る可能性が極めて小さく、態様も事前に特定し難い事態まで想定し、これに対してあらゆる対処設備を設計段階で要求することは規制要求として合理的ではないこと、加えて、汚染冷却水の流出等の対策を規制上如何に要求すべきかは、現に発生した事象である汚染冷却水の流出過程等を考慮した上で検討すべきであるところ、福島第一原発事故では、汚染水の工場等外への流出が最初に確認されたのは事故発生から約３週間経過後であること、仮に炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損によって、汚染冷却水の流出など放射性物質が地中に浸透

した後に工場等外に流出する事情が発生したとしても、このような事象は進展の速度や形態が個別の原子炉施設ごとに様々であり、気体による拡散に比べて事象の進展も遅いものであることを踏まえると、現実に発生した個別具体の事象に対して臨機応変な対応をすることが適切であるから、汚染冷却水の流出等の対策については、あらかじめ設備による対応を要求するのではなく、ソフト面の対応を要求することが合理的であることを挙げている。

さらに、新規制基準の考え方には、同条について、福島第一原発事故時に現実に放射性物質が放出された事実を踏まえ、深層防護（安全に対する脅威から人を守ることを目的として、ある目標を持ったいくつかの障壁（防護レベル）を用意して、あるレベルの防護に失敗したら次のレベルで防護するというものであり、各々の障壁が独立して有効に機能することを求めること）の観点から、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損等を防止する様々な対策を講じてもなお想定し難い事情によりこれらの対策が有効に機能せず原子炉格納容器が破損するなどして、放射性物質が格納容器から放出されるような場合をあえて想定し、放射性物質の拡散を抑制するための設備について特に追加的な要求を規定したものであり、原子炉格納容器が破損して放射性物質が大気中に放出されるような、事故が進展し、不確かさの大きい状況については、事故の態様を事前に特定して、対策の成功基準を設定することは困難であることから、その有効性を評価することまでは要求していない旨記載されており、前記原子炉施設等基準検討チームや原子力規制委員会の会合等での議論を踏まえた原子力規制委員会の考え方が示されている。

（以上につき、乙２９４、弁論の全趣旨）

ウ　本件申請に対する５５条等適合性審査

原子力規制委員会は、本件処分の際、設置許可基準規則５５条及び技術

的能力審査基準１．１２項（別紙２の第４の２参照）（５５条等）適合性について、要旨次の内容を含む審査をした（乙８１、１７７）。

(ｱ)　対策と設備

参加人は、５５条等に基づく要求事項に対応するために、次の対策とそのための重大事故等対処設備を整備するとしている。

ａ　放水設備を用いた屋外から原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）への放水。そのために、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲、送水車、スプレイヘッダ等を重大事故等対処設備として新たに整備する。

ｂ　原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）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、シルトフェンスを重大事故等対処設備として新たに整備する。

原子力規制委員会は、上記ａの対策が規則の解釈中５５条に関する部分（別紙２の第３の７①）及び技術的能力審査基準１．１２項の【解釈】１ａ（別紙２の第４の２）の要求に、上記ｂの対策が規則の解釈中５５条に関する部分（別紙２の第３の７⑤）及び技術的能力審査基準１．１２項の【解釈】１ｂ（別紙２の第４の２）の要求に対応するものであることを確認した。

(ｲ)　重大事故等対処設備の設計方針

参加人は、前記(ｱ)の重大事故等対処設備について、主な設計方針を次のとおりとしている。

ａ　大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲は、海を水源とし、車両等により運搬、移動でき、複数の方向から原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に向けて放水できるとともに原子炉格納容器の最高点である頂部に放水できる容量を有する設計とする。大容量ポンプ（放水砲用）は、３号炉及び４号炉の同時使用を想定し、２

台接続することで３号炉及び４号炉の両方に同時に放水できる容量を有するものを３号炉及び４号炉で１セット２台、バックアップ用として１台の合計３台、放水砲は、３号炉及び４号炉の同時使用を想定し、３号炉及び４号炉で１セット２台、バックアップ用として１台の合計３台を保管する。

b　海を水源とした送水車及びスプレイヘッダは、車両等により運搬、移動でき、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するために必要な容量を有する設計とする。送水車は、３号炉及び４号炉それぞれ２セット２台、バックアップ用として１台の合計５台を保管する。スプレイヘッダは、３号炉及び４号炉それぞれ１セット２個の使用を想定し、２セット４個、バックアップ用として１セット２個の合計６個を保管する。

c　大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲及び泡混合器による原子炉格納容器周辺への泡消火は、泡消火剤と混合しながら放水できる設計とする。また、車両等により運搬、移動でき、複数の方向から原子炉格納容器周辺に向けて放水できる設計とする。泡混合器は、３号炉及び４号炉で１セット１台、バックアップ用として１台、合計２台を保管する。

d　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、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、４箇所の設置場所に各２組、バックアップ４組の合計１２組とする。

原子力規制委員会は、参加人の計画において、ａ）大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲等は、放射性物質の拡散を抑制するために原子炉格納容器の頂部まで放水できること、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲等は、車両等により運搬、移動できるため、原子炉格納容器等又は原子炉周辺建屋（貯蔵槽内燃料体等）に対して、複数の方向から放水できるこ

と、大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲、送水車及びスプレイヘッダの保有数は、３号炉及び４号炉の同時使用を想定し、それぞれ、原子炉基数の半数以上を保管すること、ｂ）航空機衝突による航空機燃料火災に対しては、泡混合器により泡消火剤を混合し、放水砲による泡消火ができる仕様であることを確認した。

なお、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路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ことを確認した。

以上の確認等から、原子力規制委員会は、参加人が前記(ｱ)の設備を用いた重大事故等対処設備について設置許可基準規則４３条（重大事故等対処設備に関する共通的な要求事項）に適合する措置等を講じた設計とする方針であることを確認した。

また、原子力規制委員会は、前記(ｱ)の重大事故等対処設備について、規則の解釈中５５条に関する部分（別紙２の第３の７②、③、④）に適合する設計方針であることを確認した。

(ｳ)　手順等の方針（略）

(ｴ)　以上のとおり、原子力規制委員会は、前記(ｱ) a 及びｂの対策が規則の解釈中５５条に関する部分及び技術的能力審査基準１．１２項の【解釈】の要求に対応するものであること、前記(ｱ)の重大事故等対処設備が規則の解釈中５５条に関する部分に適合する設計方針であること、前記(ｱ) a 及びｂの重大事故等対処設備及びその手順等が設置許可基準規則４３条等に従って適切に整備される方針であることから、５５条等に適合するものと判断した。

⑵　本件各原子炉の５５条等適合性（特に海洋への放射性物質拡散抑制設備の整備）について

ア　一審原告らは、設置許可基準規則５５条及び同条に係る規則の解釈が、

その文言上、拡散を抑制する放射性物質について限定していないことから、同条は、気体のみならず全ての放射性物質の拡散抑制設備を要求していると解すべきであり、同条の制定過程で、事前パブリックコメント手続で福島第一原発事故の汚染水処理問題について複数の意見が出たことを踏まえて審議されていたことに照らすと、同条は、汚染冷却水の海洋への拡散抑制のための設備の整備を要求していると主張する。

そこで検討するに、前記⑴で認定した、設置許可基準規則５５条及び規則の解釈中同条に係る部分の制定過程における審議、これを踏まえた原子力規制委員会策定の新規制基準の考え方にかんがみれば、同条及び規則の解釈中同条に係る部分の制定過程を通じて、①同条は、設置許可基準規則の他の条項で要求されている炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損等を防止する様々な対策の存在を前提に、これらを講じてもなお想定を超える事情によりこれらの対策が有効に機能せず原子炉格納容器が破損するなどして、放射性物質が格納容器から放出されるような場合を想定して、放射性物質の拡散を抑制するための設備について特に追加して設けられた規定であること、②同条は、そのような場合には、格納容器の破損部等から放出された放射性物質により、放射性プルーム（気体）が形成されることが想定されることを念頭に、屋外の放水設備等を用いた遠距離からの放水により放射性物質を沈降させることによって、工場等外への放射性物質の拡散を相当程度抑制できるとの考え方に基づいて定められたものであること、③前記同条に係る原子炉施設等基準検討チームの会合や原子力規制委員会の会議では、原子炉格納容器が破損するなどして放射性物質が格納容器から放出される事態に至る場合については、事故の態様を事前に具体的に想定して、対策の成功基準を設定することは困難であるとして、有効性の評価を要求しないこととし、汚染冷却水の流出等の対策については、気体による拡散に比べて事象の進展が遅いものであることを踏まえて、あ

らかじめ設備による対応を要求するのではなく、個別具体の事象に対して臨機応変にソフト面での対応を要求するのが合理的であるとの考え方が一貫して示されていたことが認められ、同条に係る規則の解釈の(a)～(d)（別紙２の第３の７①～④）がもっぱら原子炉建屋の放水設備について定めているのも、そのような考え方に基づくものと解される。

これらのことにかんがみれば、同条は、規制要求としては、放射性プルームの態様による放射性物質の拡散を抑制するための設備を設けることを要求するものであり、同条に係る規則の解釈の(e)（別紙２の第３の７⑤）は、放射性プルームへの放水によって沈降した放射性物質の海洋への拡散を抑制する設備の設置を求める趣旨のものであると解される。また、同条は、放出される放射性物質の拡散抑制の定量的な評価等の有効性評価までは求めていないと解される。

たしかに、同条は、その文言上、工場等外への拡散を抑制すべき放射性物質について限定を設けていないため、対象を放射性プルームのみに限定し、汚染冷却水をおよそ対象外としているわけではないと解する余地がある。しかし、同条は、前記のとおり、原子炉格納容器が破損するなどして、放射性物質が格納容器から放出されるような事態に至った場合について、可及的に拡散を抑制する設備の整備を要求する規定と理解されるため、現在の知見の基での規制要求としては、かかる事態において、発生及びその態様が具体的に想定され、事象の進展も早い放射性プルームの態様による放射性物質の拡散を抑制するための設備の整備を要求しているにとどまり、それ以外の態様による拡散を抑制するための設備を整備することまでは、必須のものとして要求していないと解される。

そして、前記認定のとおり、同条の制定過程では、事故の真っ最中は、とにかく炉心を冷却して炉心損傷を回避するということが第一であり、汚染水を増加させてしまうことに注意しすぎて注水をためらってはならず、

そのこととの兼ね合いを考える必要が説かれたことや、事象の進展が比較的遅い汚染冷却水による拡散については、格納容器破損等の具体的状況が事前に特定し難いから、現時点からその対策をするよりも中長期的な外部支援により対策をとって柔軟に対応するといった、ソフト面での対応が相当との考え方が示され、これを前提に議論がされていることが認められるところ、現在の知見の基では、そのような考え方が不合理であるとまでは認められない。

以上によれば、同条により、発電用原子炉施設について汚染冷却水の海洋への拡散抑制のための設備の整備が要求されているとは解されない。よって、一審原告らの主張は採用することができない。

イ(ｱ) 一審原告らは、福島第一原発事故を例に挙げて、原子炉格納容器が破損する重大事故では、格納容器が破損しているところに大量注水が行われて、大量の汚染冷却水が発生することは当然予想されるから、事前に態様が特定し難いとはいえず、規制要求の対象外とすべきではないと主張する。

しかし、前記認定の設置許可基準規則５５条及びその規則の解釈の制定過程における専門家らによる議論及び検討によれば、汚染冷却水の発生が想定されるとしても、格納容器破損等の状況や態様が事前に特定し難いため、現時点からその対策をするよりも中長期的な外部支援により対策をとって柔軟に対応するのが相当であるとの考え方から、同条は、規制要求として汚染冷却水の拡散を抑制するための設備の整備までは要求していないと解されるのであり、上記考え方が不合理であるとまでは認められない。

すなわち、前記のとおり、原子力規制委員会策定の新規制基準の考え方は、同条が想定している状況は、原子炉格納容器が破損するなどして、放射性物質が格納容器から放出されるような事態であるところ、そのよ

うな事態における格納容器破損等の状況や態様は事前に特定し難く、これに対し、あらゆる対処設備を設計段階で要求することは規制要求として合理的ではないこと、汚染冷却水については、現に発生した事象である汚染冷却水の流出過程等を考慮した上で検討すべきであるところ、汚染冷却水の流出など、放射性物質が地中に浸透した後に工場等外に流出する事象が発生したとしても、このような進展の速度や形態は個別の原子炉施設ごとに様々であり、気体による拡散に比べて事象の進展も遅いものであることを踏まえると、現実に発生した個別具体の事象に即して臨機応変な対応をすることが適切であることを理由に、汚染冷却水の流出等への対策は予め同条による設備による対応を要求するのではなく、ソフト面の対応を要求することが合理的である旨説明している。そして、この新規制基準の考え方は、同条の制定過程における原子炉施設等基準検討チームや原子力規制委員会の議論を踏まえて策定されたものであり、前記制定過程の経緯に照らしても、関係分野の学識経験者らの専門技術的知見に基づく意見が反映されたものと評価できるところ、これらの議論や考え方に不合理な点があるとするには足りない。

したがって、汚染冷却水の発生が想定されるからといって、直ちに、同条が、規制要求として汚染冷却水の拡散抑制のための設備の整備を要求しているとは解されず、一審原告らの主張は採用することができない。

(イ) また、一審原告らは、福島第一原発事故における汚染冷却水の格納容器外への流出は、発災３日後には生じていた可能性が高く、それ以降も流出が続いているから、事象の進展が遅いとはいえず、事前の対策が必要である旨も主張する。しかし、一審原告ら提出の証拠を含め、本件全証拠を検討しても、原子炉格納容器が破損等した場合に、汚染冷却水の流出による放射性物質の拡散が、放射性プルームによる拡散よりも事象の進展が速いことを裏付ける的確な証拠は見当たらない。また、前記認

定のとおり、原子力規制委員会では、設置許可基準規則の案及び規則の解釈の案に対する意見公募手続において、拡散抑制対策の対象について地下水への拡散抑制は考慮しないのかとの意見があったことに対し、地下水を経て周辺公衆に放射性物質の影響が及ぶまでに長時間を要するため、外部支援を得て対処することを想定する旨の考え方が示され、これを前提とした議論が専門技術的知見に基づき学識経験者らにおいてされたことが認められることに照らすと、一審原告らの指摘する事情は、前記判断を左右するには足りない。

(ｳ) さらに、一審原告らは、福島第一原発事故での測定結果から、シルトフェンスによる放射性物質の低減効果は２分の１程度と推察されるから、シルトフェンスの整備による対策では不十分である旨も主張する。

しかし、一審原告らが指摘するとおりであったとしても、前記判断のとおり、設置許可基準規則５５条は放出される放射性物質の拡散抑制の定量的な評価等の有効性評価までは求めていないと解されるから、一審原告らの指摘する事情をもって直ちに同条の要請を満たしていないと評価することはできない。なお、一審原告らが指摘するとおりであったとしても、シルトフェンスによる対策には一定程度の放射性物質の低減効果が認められるのであり、その整備が望ましいことは明らかである。

よって、一審原告らの主張は採用することはできない。

⑶ 結論（小括）

以上によれば、争点⑥に関する一審原告らの主張はいずれも採用することはできず、本件全証拠によっても、設置許可基準規則５５条及び同条に係る規則の解釈を前提として本件申請が同条に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があるとは認められず、その判断に不合理な点は認められない。

７ まとめ

以上説示したところによれば、現在の科学技術水準に照らし、原子力規制委員会の調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があり、あるいは本件申請が上記具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があるとは認められず、原子力規制委員会の判断に不合理な点があるとはいえないから、その判断に基づく本件処分が違法であるとは認められない。

第５　結論

㋐前記前提事実⑹のとおり、一審原告らのうち別紙１－②死亡者目録記載の者が死亡したので、本件訴訟のうち同目録記載の一審原告らの請求に係る部分は、同目録各死亡日欄記載の日に死亡したことにより当然終了したものであるから、これを明確にするため、その旨を宣言することとし、㋑控訴人一審原告ら（同目録の番号６を除く。）の各訴えは不適法であるから、これらを不適法なものとして却下した原判決は相当であって、これらの各訴えに係る控訴は理由がないから棄却することとし、㋒被控訴人一審原告ら（同目録の番号１ないし５を除く。）の請求は理由がないからいずれも棄却すべきであるところ、これを認容した原判決は失当であるから、一審被告の控訴に基づき、これを取り消した上、上記請求をいずれも棄却することとして、主文のとおり判決する（なお、上記のとおり一審原告らのうち死亡した者については、訴訟費用の負担の裁判をする必要はないものと解する。）。

大阪高等裁判所第６民事部

裁判長裁判官

川　畑　正　文

裁判官

山　　田　　智　　子

裁判官上田賀代は、転補につき、署名押印することができない。

裁判長裁判官

川　　畑　　正　　文

（別紙２）関係法令等の定め

第１　核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（平成２９年法律第１５号による改正前のもの）（法）

１　この法律は、原子力基本法の精神にのっとり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の利用が平和の目的に限られることを確保するとともに、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を設置する工場又は事業所の外へ放出されることその他の核原料物質、核燃料物質及び原子炉による災害を防止し、及び核燃料物質を防護して、公共の安全を図るために、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並び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その他の犯罪行為の発生も想定した必要な規制を行うほか、原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束を実施するために、国際規制物資の使用等に関する必要な規制を行い、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する（１条）。

２　発電用原子炉（発電の用に供する原子炉（核燃料物質を燃料として使用する装置。ただし、政令で定めるものを除く。２条４項、原子力基本法３条４号）であって研究開発段階にあるものとして政令で定める原子炉以外の試験研究の用に供する原子炉及び船舶に設置する原子炉を除くもの。２条５項）を設置しようとする者は、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない（４３条の３の５第１項）。

３　原子力規制委員会は、前記２の許可の申請があった場合においては、その申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、前記２の許可をしてはならない（４３条の３の６第１項柱書き）。

⑴　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こと（同項１号）

⑵　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及び経理的基礎

があること（同項２号）

⑶　その者に重大事故（発電用原子炉の炉心の著しい損傷及び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をいう（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則４条）。以下同じ。）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（同項３号）

⑷　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（同項４号）

４　前記２の許可を受けた者は、①使用の目的、②発電用原子炉の型式、熱出力及び基数、③発電用原子炉を設置する工場又は事業所の名称及び所在地、④発電用原子炉及びその附属施設（以下「発電用原子炉施設」という。）の位置、構造及び設備、⑤使用済燃料の処分の方法、⑥発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項、⑦発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項を変更しようとするときは、政令で定めるところにより、原子力規制委員会の許可を受けなければならない（４３条の３の８第１項本文）。４３条の３の６の規定（前記３）は、上記許可に準用する（４３条の３の８第２項）。

第２　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２９年原子力規制委員会規則第１３号による改正前のもの）（設置許可基準規則）

１　用語の定義（２条２項）

⑴　「通常運転」とは、設計基準対象施設（後記⑶）において計画的に行われる発電用原子炉の起動、停止、出力運転、高温待機、燃料体の取替えその他の発電用原子炉の計画的に行われる運転に必要な活動をいう（２号）。

⑵　「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う（３号）。

「原子炉冷却材圧力バウンダリ」とは、発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故（後記⑶）時において、圧力障壁となる部分をいう（３５号）。

⑶　「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（４号）。

「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（５号）。

「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（７号）。

「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（８号）。

「設計基準事故対処設備」とは、設計基準事故に対処するための安全機能を有する設備をいう（１３号）。

⑷　「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（１１号）。

「重大事故等対処設備」とは、重大事故等に対処するための機能を有する設備をいう（１４号）。

⑸　「原子炉格納容器」とは、一次冷却系統（炉心を直接冷却する冷却材が循環する回路。３３号）に係る発電用原子炉施設の容器内の機械又は器具から放出される放射性物質の漏えいを防止するために設けられる容器をいう（３６号）。

⑹　「多重性」とは、同一の機能を有し、かつ、同一の構造、動作原理その他の性質を有する二以上の系統又は機器が同一の発電用原子炉施設に存在することをいう（１７号）。

「多様性」とは、同一の機能を有する二以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、これらの構造、動作原理その他の性質が異なることにより、共通要因（二以上の系統又は機器に同時に影響を及ぼすことによりその機能を失わせる要因をいう。以下同じ。）又は従属要因（単一の原因によって確実に系統又は機器に故障を発生させることとなる要因をいう。以下同じ。）によって同時にその機能が損なわれないことをいう（１８号）。

「独立性」とは、二以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより、共通要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう（１９号）。

2　設計基準対象施設の地盤（３条）

⑴　設計基準対象施設は、４条２項の規定（後記３⑵）により算定する地震力（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（以下「耐震重要施設」という。）にあっては、同条３項（同⑶）に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない（１項）。

⑵　耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない（２項）。

⑶　耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない（３項）。

3　地震による損傷の防止（４条）

⑴　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（１項）。

⑵　前記⑴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（２項）。

⑶　耐震重要施設は、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（３項）。

4　津波による損傷の防止（５条）

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。

5　重大事故等の拡大の防止等（３７条）

⑴　発電用原子炉施設は、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なければならない（１項）。

⑵　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（２項）。

6　重大事故等対処設備（４３条１項）

重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。

⑴　想定される重大事故等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。

⑵　想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。

⑶　健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。

⑷　本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。

⑸　工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

⑹　想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。

7　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備（５１条）

発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格

納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備を設けなければならない。

８　工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（５５条）

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（使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料。３７条３項）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。

第３　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（平成２５年６月１９日原規技発第１３０６１９３号原子力規制委員会決定。平成２９年８月３０日原規技発第１７０８３０２号原子力規制委員会決定による改正前のもの。）（規則の解釈）（甲４３、乙４４、１１３、弁論の全趣旨）

１　設置許可基準規則３条２項及び３項の解釈（別記１の２、３）

⑴　設置許可基準規則３条２項に規定する「変形」とは、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう。

このうち、上記の「地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み」については、広域的な地盤の隆起又は沈降によって生じるもののほか、局所的なものを含む。これらのうち、上記の「局所的なもの」については、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、特に留意が必要である。（別記１の２）

⑵　設置許可基準規則３条３項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。

また、設置許可基準規則３条３項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大

な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することをいう。

なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約１２～１３万年前以降）の活動が否定できない断層等とする。その認定に当たって、後期更新世（約１２～１３万年前）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約４０万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。

また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。（別記１の３）

２　設置許可基準規則４条２項の解釈（別記２の２）

設置許可基準規則４条２項に規定する「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」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。）をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス（以下「耐震重要度分類」という。）に分類するものとする。

⑴　Ｓクラス

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い、少なくとも次の施設はＳクラスとすること。

・　原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系
・　使用済燃料を貯蔵するための施設
・　原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
・　原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
・　原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
・　原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
・　放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設であり、上記の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設
・　津波防護機能を有する設備及び浸水防止機能を有する設備
・　敷地における津波監視機能を有する施設

⑵　Ｂクラス

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い、例えば、次の施設が挙げられる。

・　原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、一次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設
・　放射性廃棄物を内蔵している施設（一部のものを除く。）

・　放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により、公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設

・　使用済燃料を冷却するための施設

・　放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Ｓクラスに属さない施設

⑶　Ｃクラス

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。

３　設置許可基準規則４条３項の解釈（別記２の５）

設置許可基準規則４条３項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地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、次の方針により策定すること。（別記２の５柱書き）

⑴　基準地震動は、「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、解放基盤表面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こと。

上記の「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。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度Ｖｓ＝７００ｍ／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。（別記２の５一）

⑵　上記の「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、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、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。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、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、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こと。

上記の「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。

上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。

上記の「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。

なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。（別記２の５二柱書き）

①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、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し、検討用地震を複数選定すること。（別記２の５二①）

②内陸地殻内地震に関しては、次に示す事項を考慮すること。

ⅰ）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。（別記２の５二②ⅰ）

ⅱ）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っては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること。（別記２の５二②ⅱ）

③（略）

④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記ⅰ）の応答スペクトルに基づく地震動評価及びⅱ）の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、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。（別記２の５二④）

ⅰ）応答スペクトルに基づく地震動評価

（略）

ⅱ）断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価

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（別記２の５二④ⅱ）。

⑤上記④の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（別記２の５二⑤）。

⑥～⑧略

⑶　上記の「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こと。（以下、略）（別記２の５三柱書き）

４　設置許可基準規則５条の解釈（別記３）

設置許可基準規則５条に規定する「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。また、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。（別記３の１）

上記「基準津波」の策定に当たっては、次の方針による（別記３の２）。

⑴　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、山体崩壊又はカルデラ陥没等）を考慮するものとし、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。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。

⑵　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。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。

⑶　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溝軸までが震源域となる地震を考慮する。

⑷　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。

⑸　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。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。

⑹　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。

⑺　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。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。

⑻　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。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。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。

⑼　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。

５　設置許可基準規則３７条２項の解釈

⑴　設置許可基準規則３７条２項に規定する「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は、次の(a)及び(b)の格納容器破損モードとする。なお、(a)の格納容器破損モードについては、(b)における格納容器破損モードの検討結果いかんにかかわらず、必ず含めなければならない。

(a)　必ず想定する格納容器破損モード

雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）

高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱

原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用

水素燃焼

格納容器直接接触（シェルアタック）

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

（略）

⑵　設置許可基準規則３７条２項に規定する「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」とは、前記⑴の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という要件を満たすものであることをいう。

⑶　前記⑵の「有効性があることを確認する」とは、①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、②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、③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等の評価項目をおおむね満足することを確認することをいう。

６　設置許可基準規則５１条の解釈

設置許可基準規則５１条に規定する「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」とは、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いう。なお、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却は、溶融炉心・コンクリート相互作用（ＭＣＣＩ）を抑制すること及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するために行われるものである。

⑴　原子炉格納容器下部注水設備を設置すること。原子炉格納容器下部注水設備とは、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いう。

ア　原子炉格納容器下部注水設備（ポンプ車及び耐圧ホース等）を整備すること。（可搬型の原子炉格納容器下部注水設備の場合は、接続する建屋内の流路をあらかじめ敷設すること。）

イ　原子炉格納容器下部注水設備は、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。（ただし、建屋内の構造上の流路及び配管を除く。）

⑵　これらの設備は、交流又は直流電源が必要な場合は代替電源設備からの給電を可能とすること。

７　設置許可基準規則５５条の解釈

設置許可基準規則５５条に規定する「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」とは、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いう。

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。

第４　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（技術的能力審査基準。平成２５年６月１９日原規技発第１３０６１９７号原子力規制委員会決定。乙５９）

１　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等（１．８）

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、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を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な手順等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。

【解釈】

１　「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な手順等」とは、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手順等をいう。

なお、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却は、溶融炉心・コンクリート相互作用（ＭＣＣＩ）を抑制すること及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止するために行われるものである。

（１）原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却

ａ）炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器下部注水設備により、原子炉格納容器の破損を防止するために必要な手順等を整備すること。

（２）溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延・防止

ａ）溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、

原子炉圧力容器へ注水する手順等を整備すること。

２　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（１．１２）

【要求事項】

発電用原子炉設置者において、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手順等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。

【解釈】

１　「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手順等」とは、以下に規定す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手順等をいう。

ａ）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、放水設備により、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手順等を整備すること。

ｂ）海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等を整備すること。

第５　各種審査ガイド

１　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（地質審査ガイド。平成２５年６月１９日原管地発第１３０６１９１号原子力規制委員会決定。甲６０、乙４５）

⑴　まえがき

ア　目的（１）

地質審査ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の審査において、審査官等が設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の安定性評価等に必要な調査及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。

イ　東北地方太平洋沖地震から得られた知見の反映（４）

調査結果の総合的評価においては、２０１１年東北地方太平洋沖地震とそれに関連する事象から得られた知見が、可能な限り反映されていることが重要である。

特に、断層等に関する詳細調査については、より厳密かつ総合的に行う必要があるため、特に以下のような点に注意が払われている必要がある。

① 当該地域について、地震観測等により、どのような応力場であるかを把握しておくこと。

② 変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査について、それぞれが独立した視点から行う調査であることを踏まえ、例えば変動地形学的調査により、断層の活動を示唆する結果が得られ、これを他の調査で否定できない場合には、活動性を否定できないこと等を念頭に評価を進めること。

③ 後期更新世（約１２～１３万年前）の地形面又は地層が欠如する場合には、更に古い年代の地形面や地層の変形等を総合的に検討すること。

また、歴史地震・津波については、古文書等に記された歴史記録、伝承及び考古学的調査の資料等の既存文献等の調査・分析により、敷地周辺において過去に来襲した可能性のある地震・津波の発生時期、規模及び要因等について、できるだけ過去に遡って把握される必要がある。地質調査等によってその痕跡が把握できない場合は、調査地点の妥当性について詳細に検討する必要がある。

⑵ 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価（Ｉ）

ア 調査・評価方針（Ｉ．１）

(ｱ) 基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査については、断層等の活動性の評価が重要であり、目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認する。（Ｉ．

１．（１））

(ｲ) 調査方法に関しては、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適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていることを確認する。（Ｉ．１．（２））

(ｳ) 基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。また、既往の資料等について、調査範囲を踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていることを確認する。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠が明示されていることを確認する。（Ｉ．１．（３））

イ　将来活動する可能性のある断層等の認定（Ｉ．２）

(ｱ) 基本方針（Ｉ．２．１）

a　「将来活動する可能性のある断層等」は、後期更新世以降（約１２～１３万年前以降）の活動が否定できないものとすること。（Ｉ．２．１（１））

b　その認定に当たって、後期更新世（約１２～１３万年前）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約４０万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。（Ｉ．２．１（２））

c　なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断する必要がある。（Ｉ．２．１（３））

d　また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、

支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面が含まれる。（Ⅰ．２．１（４））

e　「震源として考慮する活断層」とは、地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊し、地震動による施設への影響を検討する必要があるものをいう。（Ⅰ．２．１（５））

〔解説〕

a　約１２～１３万年前以降の複数の地形面又は連続的な地層が十分に存在する場合は、これらの地形面又は地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる。なお、この判断をより明確なものとするため、活動性を評価した年代より古い（中期更新世（約４０万年前）までの）地形面や地層にずれや変形が生じていないことが念のため調査されていることが重要である。

b　約１２～１３万年前の地形面又は地層が十分に存在しない場合には、より古い（中期更新世（約４０万年前）まで）地形面又は地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる。

c　約４０万年前から約１２～１３万年前までの間の地形面又は地層にずれや変形が認められる場合において、約１２～１３万年前以降の地形面又は地層にずれや変形が確認されない場合は、調査位置や手法が不適切である可能性が高いため、追加調査の実施も念頭に調査結果について詳細に検討する必要がある。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。

d　地震活動に伴って永久変位が生じる断層並びに支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面の認定に当たっては、上記のほか、次の点に

留意する。

① 地震活動に伴って永久変位が生じる断層と、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面とは、露頭では、区別が困難な場合がある。

② 地震活動に伴って永久変位が生じる断層並びに支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面は、地震活動と常に同時に活動するとは限らない。このことを踏まえ、安易に、将来活動する可能性を否定してはならない。

③ 上記のような断層等は、様々な構造を呈することがある。例えば、一つの地すべり面においても、場所により、正断層、横ずれ断層、逆断層と似た形態を呈することがある。

(ｲ) 将来活動する可能性のある断層等の活動性評価（Ⅰ．２．２）

将来活動する可能性のある断層等の活動性評価に当たっては、以下の各項目が満足されていることを確認する。

a 将来活動する可能性のある断層等の認定においては、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていることを確認する。その根拠となる地形面の変位・変形は変動地形学的調査により、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により、それぞれ認定されていることを確認する。（Ⅰ．２．２（１））

b 将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形については、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていることを確認する。また、それらの調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価が行われていることを確認する。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。（Ⅰ．２．２（２））

c　地球物理学的調査によって推定される地下の断層の位置や形状は、変動地形学的調査及び地質調査によって想定される地表の断層等や広域的な変位・変形の特徴と矛盾のない位置及び形状として説明が可能なことを確認する。（Ⅰ．２．２（３））

d　将来活動する可能性のある断層等の認定においては、一貫した認定の考え方により、適切な判断が行われていることを確認する。（Ⅰ．２．２（４））

e　将来活動する可能性のある断層等の認定においては、認定の考え方、認定した根拠及びその信頼性等が示されていることを確認する。（Ⅰ．２．２（５））

（〔解説〕及び〔参考〕は省略）

ウ　敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査（Ⅰ．３）

(ｱ)　調査方針（Ⅰ．３．１）

a　重要な安全機能を有する施設の地盤には、将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認する。（Ⅰ．３．１（１））

b　敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合には、適切な調査、又はその組合せによって、当該断層等の性状（位置、形状、過去の活動状況）について合理的に説明されていることを確認する。（Ⅰ．３．１（２））

c　敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合には、その断層等の本体及び延長部が重要な安全機能を有する施設の直下にないことを確認する。なお、将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下にない場合でも、施設の近傍にある場合には、地震により施設の安全機能に影響がないことを、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」（地盤審査ガイド）に基づいて確認する。（Ⅰ．３．１（３））

d　将来活動する可能性のある断層等とは、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面が含まれる。（Ⅰ．３．１（４））

〔解説〕

a　重要な安全機能を有する施設が、将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤面に設置された場合、その将来の断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがある。

b　このようなことを避けるため、敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の存否や性状（位置、形状、過去の活動状況）等を明らかにする必要がある。

(ｲ)　敷地内及び敷地極近傍の調査（Ⅰ．３．２）（略）

エ　震源断層に係る調査及び評価（Ⅰ．４）

(ｱ)　地球物理学的調査（Ⅰ．４．１．２．４（１））

調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用い、地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていることを確認する。

(ｲ) 震源断層の評価における共通事項（Ⅰ．４．４．１）

a　後記(ｳ)～(ｵ)において設定される起震断層及び活動区間や震源領域の活動性は、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査の結果に基づく平均変位速度、変位量及び活動間隔等により推定されていることを確認する。また、ハザード評価に活用されていることを確認する。（Ⅰ．４．４．１（１））

b　地震発生層の浅さ限界・深さ限界は、敷地周辺で発生した地震の震源分布・キュリー点深度・速度構造データ等を参考に設定されていることを確認する。ただし、地震発生層の浅さ限界を設定する際には、周辺地域やテクトニクス的背景が、類似の地域における大地震の余震

の精密調査による観測点直下及びその周辺の精度の良い震源の深さが参考とされていることを確認する。（Ⅰ．４．４．１（２））

c　地震発生層は、調査結果から判明した浅さ限界・深さ限界を明らかにし、調査の不確かさを踏まえた浅さ限界・深さ限界が設定されていることを確認する。（Ⅰ．４．４．１（３））

d　震源断層の位置及び形状等は、調査結果から判明した長さ及び断層傾斜角等に基づき、調査の不確かさを踏まえて設定されていることを確認する。（Ⅰ．４．４．１（４））

〔解説〕

a　評価された震源断層については、調査結果から得られた震源特性モデルが設定され、それらの不確かさの範囲が明らかにされ設定されている必要がある。また、活断層（群）については、震源断層の連動が考慮される必要がある。

b　基準地震動の策定において、地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、震源特性パラメータ及びその不確かさ等の設定において、情報が不足する場合、不確かさの幅をより大きく設定する必要がある。

（〔参考〕は省略）

(ｳ)　内陸地殻内地震に関する震源断層の評価（Ⅰ．４．４．２）

a　内陸地殻内地震においては、複数の連続する活断層や近接して分岐、並行する複数の活断層が連動してより規模の大きな地震を引き起こすことを考慮して、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の結果に基づいて起震断層が設定されていることを確認する。（Ⅰ．４．４．２（１））

b　震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲を十分に検討されていることを確認する。その際、

経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されていることを確認する。（Ⅰ．４．４．２（５））

c　震源として想定する断層の形状評価を含めた震源特性パラメータの設定に必要な情報が十分得られなかった場合には、その設定に当たって不確かさの考慮が適切に行われていることを確認する。（Ⅰ．４．４．２（６））（〔解説〕は省略）

(ｴ)　プレート間地震に関する震源断層の評価（Ⅰ．４．４．３）（略）

(ｵ)　海洋プレート内地震に関する震源断層の評価（Ⅰ．４．４．４）（略）

オ　地震動評価のための地下構造調査（Ⅰ．５）

(ｱ)　調査方針（Ⅰ．５．１）

a　地下構造（地盤構造、地盤物性）の性状は敷地ごとに異なるため、地震動評価のための地下構造モデル作成に必要な地下構造調査に際しては、それぞれの敷地における適切な調査・手法が適用されていることを確認する。（Ⅰ．５．１（１））

b　地震動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されていることを、地震動審査ガイドにより確認する。（Ⅰ．５．１（４））

（〔解説〕は省略）

(ｲ)　地下構造調査（Ⅰ．５．２）（略）

カ　敷地及び敷地周辺の地盤及び周辺斜面に関する調査（Ⅰ．６）

(ｱ)　調査方針（Ⅰ．６．１）

a　原子炉建屋等構造物の基礎地盤及び周辺斜面の地盤安定性評価に必要な調査・手法が、適切に適用されていることを確認する。（Ⅰ．６．１（１））

b　重要な安全機能を有する施設は、地震発生に伴う建物・構築物間の

不等沈下（揺すりこみ沈下を含む。）、液状化等の周辺地盤の変状により安全機能が重大な影響を受けるおそれがないことを確認する。また、地震発生に伴う地殻変動及び断層変位（評価に関しては、前記ア(ｲ)参照）によって生じる支持地盤の傾斜及び撓みに対しても、安全機能が重大な影響を受けるおそれがないことを確認する。（Ⅰ．６．１（２））

ｃ　施設を設置する地盤は、耐震設計方針に規定する地震力に対して十分な支持性能を有していることを確認する。耐震設計上の重要度分類Ｓクラスの設備等を支持する建物・構築物の地盤の支持性能については、将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことが確認された地盤について、地震動に対する弱面上のずれ等がないことを含め、基準地震動に対する支持性能が確保されていることを確認する。（Ⅰ．６．１（３））

(ｲ)　地盤調査（Ⅰ．６．２）（略）

キ　全プロセスの明示（Ⅰ．７）（略）

⑶　基準津波の策定に必要な調査（Ⅱ）

ア　調査方針（Ⅱ．１）

(ｱ)　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相当広く設定した上で、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が行われていることを確認する。

(ｲ)　上記の調査に加え、津波の発生要因に係る調査、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が行われていることを確認する。

(ｳ)　基準津波の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。また、既往の資料等について、調査範囲を踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照されていることを確認する。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠が明示されていることを確認する。

イ　敷地周辺に来襲した可能性のある津波に係る調査（Ⅱ．３）

(ｱ)　調査範囲（Ⅱ．３．１）

津波の規模が大きいほど遠い地域の調査が必要となるため、津波堆積物調査は、敷地に近い範囲内の適地に加え、地域特性（津波波源・海岸付近における山体崩壊等）を考慮した調査範囲が設定されていることを確認する。

(ｲ)　津波痕跡調査（Ⅱ．３．２）

a　津波の観測記録、古文書等に記された歴史記録、伝承及び考古学的調査の資料等の既存文献等の調査・分析により、敷地周辺において過去に来襲した可能性のある津波の発生時期、規模及び要因等について、できるだけ過去に遡って把握されていることを確認する。

b　歴史記録や伝承の信頼性については、複数の専門家による客観的な評価が参照されていることを確認する。

（〔解説〕は省略）

(ｳ)　津波堆積物調査（Ⅱ．３．３）

a　敷地周辺及び地域特性（津波波源・海岸付近における山体崩壊等）を考慮した調査範囲における津波堆積物調査を行い、津波堆積物の有無、広域的な分布、供給源、津波の発生時期及び規模（津波高、浸水域等）等について把握されていることを確認する。

b　津波堆積物の調査においては、地形の形成過程や周辺の堆積物の分布条件に応じて適切な手法を組み合わせて行われていることを確認する。

また、深海底の崩壊堆積物（地震性タービダイト）についても資料等の調査が行われていることを確認する。

c　津波堆積物の調査は、調査範囲や場所に限界もあり、調査を行っても津波堆積物が確認されない場合がある。周辺の状況から津波が来襲した可能性がある場合には、安全側に判断していることを確認する。

d　津波による浸水範囲の調査や津波遡上高の調査など、調査地点が調査目的に適した地形・地質等の環境にあることを確認する。

e　津波堆積物であることを判断する際は、得られた調査・分析結果等に基づいて、評価していることを確認する。また、１地点の調査結果で判断するのではなく、広域に調査した複数地点の調査結果に基づいて総合的に評価されていることを確認する。

（〔解説〕は省略）

〔参考〕詳細な調査手順及び観点等に関して、以下に概略を示す。

ａ．事前調査

(a)　文献調査

①　敷地に影響を及ぼすと想定される古津波及び古地震の記録、津波堆積物が残りやすそうな地形（堆積速度等）、堆積物の供給源に関する情報並びに古環境の変遷等が調査されていることを確認する。

②　古津波及び古地震の一覧表、津波痕跡図並びに環境（古環境）について考慮した地形分類図を作成し、各調査地域の地形発達が検討・整理されていることを確認する。

(b)　現地調査

①　調査対象地域の堆積場の環境、地形的制約、地域特性による制限及び断層による変位の有無等が調査されていることを確認する。

②　簡易掘削等を用いて津波堆積物の候補（イベント堆積物）が確

認されていること。

③　必要に応じて、地中レーダー等の最新技術を用いるのが良い。

④　堆積物が確認できる頻度を考慮するとともに、堆積物の分布を把握するため、密に多点で簡易掘削が実施されていることを確認する。

⑤　少なくとも、完新世のうち、おおむね現海水準と同じ海水準であった時代以降に形成された津波堆積物を対象とするため、古い年代まで含む試料採取が行われていることを確認する。

(c)　地点の選定

①　本調査地点として、基本的に、津波堆積物らしきイベント堆積物が発見された地点及び地形（古環境）、堆積環境場（堆積速度等）並びに堆積物の供給源の観点からその分布の可能性が否定できない地点が選定されていることを確認する。

②　また、津波堆積物であるかどうか判別するため、イベント堆積物の平面的な連続性について確認することができる、十分な調査範囲と調査密度が設定されているか確認する。

b．本調査

(a)　掘削調査

①　イベント堆積物の分布、形成年代及び供給源等の情報を取得するため、堆積場、地形特性、地域特性及び土壌の状態に応じ、地形学、地質学及び地球物理学等を適切に組み合わせてイベント堆積物とその下位・上位の平常時堆積物の採取が行われていることを確認する。

②　掘削調査は、堆積物の分布を把握できる精度で密に多点で実施し、完新世に形成された津波堆積物を対象とするため、可能な限り古い年代まで含む試料採取が行われていることを確認する。

(b)　観察及び記載方法

①　露頭において観察できる堆積物や柱状試料等の特徴を記載・把握し、層序、イベント堆積物の成因の評価、津波堆積物の識別を行うための基礎情報が取得されていることを確認する。

②　対象とする露頭が将来の人工改変で消失する可能性や、堆積構造や分析試料の経時的変化を考慮し、できる限り詳細な記載が行われていることを確認する。

③　少なくとも審査が終了するまで、試料（コア、分析試料全て）が保存されていることを確認する。

(c)　分析方法

①　露頭や柱状試料から採取されたイベント堆積物及びその下位・上位の平常時堆積物について、堆積物の供給源や構成物、物性値、堆積物の堆積年代及び環境変化等の情報が取得されていることを確認する。

②　試料の分析方法は、堆積学的分析、年代学的分析、古生物学的分析、化学的分析及び鉱物組成分析を組み合わせて実施されていることを確認する。

c．総合評価

結果の解釈は、一つの分析項目のみにとらわれることなく、それらを総合的に判断する必要がある。

⑷　調査に関する信頼性（Ⅲ）　（略）

⑸　附則（Ⅳ）

本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。

また、本ガイドは、今後の新たな知見と経験の蓄積に応じて、それらを適切に反映するよう見直していくものとする。

２　基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（地震動審査ガイド。平成２５年６月１９日原管地発第１３０６１９２号原子力規制委員会決定。本件処分当時のもの。乙５２）

⑴　目的（Ⅰ．１．１）

地震動審査ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。

⑵　基本方針（Ⅰ．２）

基準地震動の基本方針は以下の通りである。（Ⅰ．２柱書）

ア　基準地震動は、「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、それぞれ解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定されていること。（Ⅰ．２（１））

イ　「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、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（検討用地震）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに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により、それぞれ解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定されていること。不確かさの考慮については、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の適切な手法を用いて評価すること。（Ⅰ．２（２））

⑶　敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（Ⅰ．３）

ア　策定方針（Ⅰ．３．１）

(ｱ)　「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定においては、検

討用地震ごとに「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」に基づき策定されている必要がある。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、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。）が十分に考慮されている必要がある。（Ⅰ．３．１（１））

(ｲ) 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要がある。（Ⅰ．３．１（２））

イ　検討用地震の選定（Ⅰ．３．２）

(ｱ) 震源として想定する断層の形状等の評価（Ⅰ．３．２．２）

①　内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切に行われていることを確認する。（Ⅰ．３．２．２（１））

②　検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていることを確認する。（Ⅰ．３．２．２（２））

(ｲ) 震源特性パラメータの設定（Ⅰ．３．２．３）

a　内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及びプレート間地震の震源領域に対応する震源特性パラメータに関して、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていることを確認する。（Ⅰ．３．２．３（１））

b　震源モデルの長さ又は面積、あるいは１回の活動による変位量と地

震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。（Ⅰ．３．２．３（２））

c　プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていることを確認する。国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域が設定されていることを確認する。特に、スラブ内地震についてはアスペリティの応力降下量（短周期レベル）が適切に設定されていることを確認する。（Ⅰ．３．２．３（３））

d　長大な活断層については、断層の長さ、地震発生層の厚さ、断層傾斜角、１回の地震の断層変位、断層間相互作用（活断層の連動）等に関する最新の研究成果を十分考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていることを確認する。（Ⅰ．３．２．３（４））

e　孤立した長さの短い活断層については、地震発生層の厚さ、地震発生機構、断層破壊過程、スケーリング則等に関する最新の研究成果を十分に考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていることを確認する。（Ⅰ．３．２．３（５））

ウ　地震動評価（Ⅰ．３．３）

(ｱ)　応答スペクトルに基づく地震動評価（Ⅰ．３．３．１）

検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価され、それらを基に設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振

幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に設定され、地震動評価が行われていることを確認する。（Ⅰ．３．３．１柱書き）

(ｲ) 断層モデルを用いた手法による地震動評価（Ⅰ．３．３．２）

a　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が設定され、地震動評価が行われていることを確認する。（Ⅰ．３．３．２（１））

b　統計的グリーン関数法及びハイブリッド法（理論的手法と統計的あるいは経験的グリーン関数法を組み合わせたものをいう。以下同じ。）による地震動評価においては、地質・地質構造等の調査結果に基づき、各々の手法に応じて地震波の伝播特性が適切に評価されていることを確認する。（Ⅰ．３．３．２（３））

c　震源モデルの設定（Ⅰ．３．３．２（４）①）

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」（推本レシピ）等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。（Ⅰ．３．３．２（４）①１））

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を確認する。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必要がある。なお、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。（Ⅰ．３．３．２（４）①２））

d　統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、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。（Ⅰ．３．３．２（４）③１））

(ｳ) 不確かさの考慮（Ⅰ．３．３．３）

断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認する。（Ⅰ．３．３．３（２））

① 支配的な震源特性パラメータ等の分析

震源モデルの不確かさ（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、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、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、その結果を地震動評価に反映させることが必要である。特に、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を確認する。（Ⅰ．３．３．３（２）①）

② 必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮

地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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されていることを確認する。（Ⅰ．３．３．３（２）②１））

地震動評価においては、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、これらの不確実さ要因を偶然的不確実さと認識論的不確実さに分類して、分析が適切になされていることを確認する。（Ⅰ．３．３．３（２）②２））

⑷ 震源を特定せず策定する地震動（Ⅰ．４）（略）

⑸ 基準地震動（Ⅰ．５）

ア　策定方針（Ⅰ．５．１）

基準地震動は、「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」の評価結果を踏まえて、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されている必要がある。（Ⅰ．５．１（１））

基準地震動の策定に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、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。）が十分に考慮されている必要がある。（Ⅰ．５．１（２））

イ　基準地震動の策定（Ⅰ．５．２）

(ｱ)　応答スペクトルに基づく手法による基準地震動は、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように作成する必要があり、その際の振幅包絡線は、地震動の継続時間に留意して設定されていることを確認する。

(ｲ)　断層モデルを用いた手法による基準地震動は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）を考慮して、別途評価した応答スペクトルとの関係を踏まえつつ複数の地震動評価結果から策定されていることを確認する。なお、応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる。

(ｳ)　震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に考慮されていることを確認する。

(ｴ)　基準地震動は、最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する。

⑹　附則（Ⅲ）

本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。

また、本ガイドは、今後の新たな知見と経験の集積に応じて、それらを適切に反映するよう見直していくものとする。

3　基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド（地盤審査ガイド。平成２５年6月１９日原管地発１３０６１９４号原子力規制委員会決定。甲１１４、乙１７１）

⑴　目的（１．１）

地盤審査ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階に関わる審査において、審査官等が設置許可基準規則及び規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、耐震重要施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。

⑵　基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関する安全審査の基本方針（２）

ア　原子炉建屋等の基礎地盤の安定性

原子炉建屋等が設置される地盤は、将来も活動する可能性のある断層等の露頭が無いことが確認された地盤であり、想定される地震動の地震力に対して、当該地盤に設置する耐震設計上の重要度分類Ｓクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。具体的な確認事項は次のとおりである。

・　耐震設計上の重要度分類Ｓクラスの建物及び構築物が設置される地盤には、将来も活動する可能性のある断層等が露頭していないこと。

・　想定される地震動に対して、耐震設計上の重要度分類Ｓクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。

・　地震発生に伴う周辺地盤の変状による建物・構築物間の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等により、当該建物及び構築物の安全機能が

重大な影響を受けないこと。

・　地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みにより、重要な安全機能を有する施設が重大な影響を受けないこと。傾斜及び撓みは、広域的な地盤の隆起及び沈降によって生じるもののほか、局所的に生じるものも含む。

イ　周辺斜面安定性

Ｓクラスの施設の周辺斜面が、想定される地震動の地震力により崩壊し、当該施設の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。

⑶　建物及び構築物が設置される地盤のモデル化（３）

建物及び構築物が設置される地盤については、各種の地質調査、物理探査、地盤調査、地盤材料試験等の結果に基づき、地盤の構造、境界条件、初期条件、地盤材料の物理特性、力学特性（地震波の伝播特性も含む。）等が適切にモデル化されていることを確認する。特に以下の点を確認する。

・　地盤の力学的な構成関係及びそれらに含まれる地盤パラメータが、各種の地質調査、物理探査、地盤調査、地盤材料試験等の結果を総合的に判断して適切に設定されていること。

・　地盤パラメータの設定に当たっては、地盤材料の物理特性及び力学特性における異方性、不均質性、不連続性等の影響、試験結果における試料、試験地盤の乱れの影響、さらに調査及び試験の結果に含まれる不確かさ（ばらつき）を適切に考慮して設定されていること。

・　複数の調査や試験の結果によって同一の力学特性が評価される場合には、最新の知見に基づいて、これらの結果が合理的に説明されていること。

・　地質調査等の詳細は、地質審査ガイドを参照するものとする。

⑷　基礎地盤の安定性評価（４）

ア　地震力に対する基礎地盤の安定性評価（４．１）

(ｱ)　評価項目

建物及び構築物が設置される地盤について、基礎地盤のすべり、基礎の支持力及び基礎底面の傾斜の観点から照査されていることを確認する。

a　基礎地盤のすべり

・　動的解析の結果に基づき、基礎地盤の内部及び基礎底面を通るすべり面が仮定され、そのすべり安全率によって総合的に判断されていること。

・　動的解析における時刻歴のすべり安全率が１．５以上であること。その際、地盤内部の不安定領域（地盤要素の安全率が低い領域）の分布及び性状（応力、ひずみ等）を吟味して、仮定したすべり面の位置に係る妥当性を確認する必要がある。

b　基礎の支持力

原位置試験の結果等に基づいて設定されていることを確認する。なお、杭の載荷試験等、設置許可申請段階に試験を行えないものに関しては、安全審査においてその基本設計方針を確認し、試験実施後に確認を行うものとする。

c　基礎底面の傾斜

許容される傾斜が各建物及び構築物に対する要求性能に応じて設定されており、動的解析の結果に基づいて求められた基礎の最大不等沈下量及び残留不等沈下量による傾斜が許容値を超えていないことを確認する。一般建築物の構造的な障害が発生する限界（亀裂の発生率、発生区間等により判断）として建物の変形角を施設の傾斜に対する評価の目安に、１／２０００以下となる旨の評価をしていることを確認する。なお、これは、基本設計段階での目安値であり、機器、設備等の仕様が明らかになる詳細設計段階において詳細に評価を行うこととなる。

(ｲ)　確認事項

a　基準地震動

基準地震動は、解放基盤表面で定義されたものが用いられていることを確認する。詳細は地震動審査ガイドを参照するものとする。

b　入力地震動の策定

入力地震動の評価手法としては、基準地震動及び地盤モデルを用いた１次元、２次元、３次元の各種手法がある。評価手法は、対象とする地盤の不整形性に応じて選択する。選択した手法に応じて基準地震動及び地盤モデルが適切に作成されていることを確認する。

c　評価対象断面の選定

２次元解析の場合は、評価断面として、地形、地質、地盤等の状況から、最も厳しいと想定されるものが選定されていることを確認する。

d　解析モデルの設定と結果の評価

以下の点等を確認する。

・　荷重の設定において、施工過程や自然条件の状況変化等を踏まえた初期地圧、地震力、地下水位等が考慮されていること。

・　入力地震動が水平及び上下方向の基準地震動を基に設定され、それらが同時に解析モデルに作用されていること。

・　建物及び構築物が設置される地盤が第四紀層等の砂地盤又は砂礫地盤で地下水位が高い場合には、液状化の可能性を検討していること。

イ　周辺地盤の変状による重要な安全機能を有する施設への影響評価（４．２）

(ｱ)　評価方針

隣接する建物及び構築物の間で生じる不等沈下及び地表面の不陸について照査されていること。不等沈下には、基礎の周囲の埋め戻し土の揺

すり込み沈下、液状化による沈下に起因するものを含む。また、地表面の不陸には、液状化等によるものをいう。

(ｲ)　確認事項

圧密、揺すり込み沈下及び液状化によって隣接する建物・構築物の間で生じる不等沈下等の変状が生じるおそれがある場合、これらの現象が生じたとしても、施設の安全機能が重大な影響を受けないよう、所要の対策を講じる旨の基本設計方針であることを確認する。

ウ　地殻変動による基礎地盤の変形の影響（４．３）

(ｱ)　評価方針

・　基礎地盤の支持性能と構造物の安全性に対する評価によって照査されていること。

・　建物及び構築物の基礎及び躯体に対して、鉛直面内で生じる傾斜や段差（縦ずれ）だけでなく、水平面内で生じるせん断変形や横ずれについても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないことが照査されていること。

・　地殻の広域的な変形（隆起、沈降及び水平変位）については、基礎底面の傾斜について照査されていること。

・　局所的なものについては、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、最新の科学的、技術的知見を踏まえ、安全側の評価が行われていることを確認する。

(ｲ)　確認事項

a　基礎地盤の支持性能

前記ア(ｱ)に同じ。

b　基礎及び躯体の構造的な健全性

・　基礎地盤に生じる変形によって基礎及び躯体に生じる変形が、建物及び構築物の要求性能に応じて設定される許容値を越えないこと

を確認する。

・　周辺地盤の隆起及び沈降については、地殻や敷地周辺の地盤の３次元構造、破砕帯等の不均質性等を考慮していることを確認する。

以　上

5

（別紙３）推本レシピの概要

この推本レシピは、震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立することを目指しており、今後も強震動評価における検討により、修正を加え、改訂されていくことを前提としている。

推本レシピは、次の１から４までのとおり、①特性化震源モデル（強震動（地震によって地面等に生ずる強い揺れ）を再現するために必要な震源の特性を主要なパラメータで表した震源モデル）の設定、②地下構造モデルの作成、③強震動計算、④予測結果の検証の四つの過程から成る。

ここに示すのは、最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論であるが、断層とそこで将来生ずる地震及びそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見はいまだ十分とはいえないことから、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。

１　特性化震源モデルの設定－活断層で発生する地震の特性化震源モデルについて（推本レシピ１．１。推本レシピには、他にプレート間地震の特性化震源化モデル及びスラブ内地震の特性化震源モデルについても記載されているが、省略する。）

①断層全体の形状や規模を示す巨視的震源特性、②主として震源断層の不均質性を示す微視的震源特性、③破壊過程を示すその他の震源特性を考慮して、震源特性パラメータを設定する。

活断層で発生する地震は、海溝型地震と比較して地震の発生間隔が長いために、最新活動時の地震観測記録が得られていることはまれである。したがって、活断層で発生する地震を想定する場合には、変動地形調査や地表トレンチ調査による過去の活動の痕跡のみから特性化震源モデルを設定しなければならない

ため、海溝型地震の場合と比較してそのモデルの不確定性が大きくなる傾向にある。このため、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。

（活断層とは、過去に活動（破壊）を繰り返し、今後も活動する可能性がある断層をいう。乙１５５、丙８、弁論の全趣旨）

⑴　巨視的震源特性（推本レシピ１．１．１）

巨視的震源特性に関するパラメータとして、①震源断層モデルの位置と構造（位置、走向、セグメント）、②震源断層モデルの大きさ（長さ・幅）・深さ・傾斜角、③地震規模、④震源断層モデルの平均すべり量を設定する。

ア　震源断層モデルの位置・構造

震源断層モデルの位置及び走向の設定に当たっては、基本的に、地震調査委員会による長期評価結果で示された活断層位置図を参照する。長期評価がされていない活断層（帯）については、変動地形調査や既存のデータを取りまとめた「新編日本の活断層」等を基に設定する。

セグメント（最大規模の地震を発生させる単位にまとめた活断層の中で、分割放出型地震としてやや規模の小さな地震を発生させる単位）は、基本的には、長期評価で活動区間が分けられているものに置き換えるが、アスペリティの数、位置との関係も考慮して設定する。

イ(ア)　震源断層モデルの大きさ（長さＬ・幅W）・深さ・傾斜角（δ）

過去の地震記録や調査結果等の諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合、震源断層モデルの長さＬ（㎞）については、前記アで想定した震源断層モデルの形状を基に設定する。幅W（㎞）については、入倉及び三宅が２００１年に発表した論文「シナリオ地震の強震動予測」（入倉・三宅（２００１）、甲９６）で提案した関係式である下記のWとＬの経験的関係

$$W = L \quad (L < W_{max}) \qquad \cdots\cdots(1\text{-}a)式$$

$W = W_{max}$（$L \geqq W_{max}$）　・・・・・(1-b)式

を用いる。ここで、

$W_{max} = T_s / \sin \delta$

$T_s = H_d - H_s$

（T_s：地震発生層の厚さ（km）（≦２０km）、δ：断層の傾斜角、H_d：地震発生層下限の深さ（km），H_s：断層モデル上端の深さ（km）（微小地震の深さ分布から決めることができる））

WとLの経験的関係を示す上記の式は、内陸地殻内の活断層で発生する地震の震源断層モデルの幅Wが、地震発生層の厚さT_sに応じて飽和して一定値となることを示している。

(ｲ)　傾斜角については、地表から地震発生層の最下部に至る活断層全体の形状が実際に明らかとなった例は少ないが、その一方で、次の地震規模の推定に大きな影響を与えるため、注意深く設定する必要がある。そこで、対象とする断層についての反射法探査結果など、断層の傾斜角を推定する資料がある場合はそれを参照し、周辺にある同じタイプの断層から傾斜角が推定できる場合にはそれらを参照する。断層の傾斜角を推定する資料が得られない場合は、断層のずれのタイプ（ずれの方向）により次に示す傾斜角を基本とする。

逆断層及び正断層：４５°

横ずれ断層：９０°

ただし、周辺の地質構造、特に活断層の分布を考慮し、対象断層とその周辺の地質構造との関係が説明できるように留意する。

ウ　地震規模（地震モーメントM_0）

過去の地震記録や調査結果等の諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合、地震モーメントM_0（N・m）と震源断層の面積S（㎢）との経験的関係（経験式）により算出する。具体的には、次のとおり、地

震モーメントが大きい地震であるか否かによって経験式を使い分ける。

(ｱ)　M_0＝7.5×10^{18}（Ｍｗ６．５相当）未満の地震

$M_0=(S/2.23\times10^{15})^{3/2}\times10^{-7}$（以下、この式を「サマビルほか式」という。）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・(2)式

(ｲ)　M_0＝7.5×10^{18}以上1.8×10^{20}（Ｍｗ７．４相当）以下の地震

$M_0=(S/4.24\times10^{11})^{2}\times10^{-7}$（以下、この式を「入倉・三宅式」という。）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・(3)式

(ｳ)　M_0＝1.8×10^{20}超の地震

$M_0=S\times10^{17}$　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・(4)式

ただし、(4)式の基になったデータ分布の上限値M_0＝1.1×10^{21}に留意する必要がある。

ここでは、利便性に配慮して機械的に値が求められるように式の使い分けの閾値を決めたが、原理的には断層幅Wや平均すべり量Dが飽和しているかどうかでスケーリング則が変わるため、断層幅が飽和していない場合(1-a)式は(2)式を、飽和している場合(1-b)式は(3)式又は(4)式を用いる方が合理的である。また、断層幅と平均すべり量の両方が飽和している場合は(4)式を用いることが望ましい。震源断層の面積を算出するにあたっては、この点にも配慮して、用いる式を選択することが可能である。

（地震モーメントとは、震源断層をずれ動かすために必要なエネルギー量であるとともに、震源断層面がどのくらいの力でどの程度ずれ動いたのか、すなわち地震の規模を表す物理量である。モーメントマグニチュードＭｗとは、地震モーメントM_0から定義されるマグニチュード（地震の規模を表す尺度）であり、Ｍｗ＝2/3×（$\log_{10}M_0$－9.1）との計算式で求められる。これまでの研究により、地震規模を示す地震モーメントM_0は、震源断層面積Ｓに比例して増加すると考えられており、その震源断層面積Ｓは、断層長さＬと断層幅Wの積として設定さ

れる。もっとも、内陸地殻内の活断層は、地震発生層の厚さＴに限界があり、その限界に達すると断層幅Wは飽和して一定値（断層幅W_{max}）となり、断層長さのみが地震モーメントと比例すると考えられている。入倉・三宅（２００１）では、次の関係式が提案されており、推本レシピは、これを(1-a)式及び(1-b)式として採用し、断層幅Wが断層幅W_{max}に達するまでは断層長さＬと断層幅Wを等しく設定し、断層幅Wが断層幅W_{max}に達したときは断層幅をW_{max}として設定するものとする。なお、この断層幅W_{max}については、断層モデルの下端深さH_dから上端深さH_sを控除して地震発生層の厚さT_sを求め（$T_s = H_d - Hs$）、$T_s / \sin\delta$ という数式で算定することとされており、断層モデルの上端深さH_sについては、Ito(1999)を挙げ、微小地震の深さ分布から決めることができるとする。（甲９６、乙１５５））

エ　震源断層モデルの平均すべり量D

震源断層全体の平均すべり量D（m）と地震モーメントM_0（N・m）の関係は、震源断層の面積Ｓ（㎢）と剛性率 μ（N／㎡）を用いて、次の式で表される。

$D = M_0 / (\mu \cdot S)$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・⑽式

剛性率については、地震発生層の密度 ρ（kg／㎥）、Ｓ波速度 β（㎞／ｓ）から次の式で算出する。

$\mu = \rho \cdot \beta^2$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・⑾式

⑵　微視的震源特性（推本レシピ１．１．２）

活断層で発生する地震における震源断層モデルの微視的震源特性に関するパラメータとして、①アスペリティの位置・個数、②アスペリティの面積、③アスペリティ及び背景領域の平均すべり量、④アスペリティ及び背景領域の実効応力、⑤f_{max}、⑥平均破壊伝播速度、⑦すべり速度時間関数、⑧すべり角を設定する。

ア　アスペリティの位置・個数

（アスペリティとは、震源断層面上で通常は強く固着していて、ある時（地震発生時）に急激にずれて（すべって）地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きい領域をいう。アスペリティからの地震波は周囲よりも強いものになるといわれる。強震動の生成は、震源断層面積Ｓや地震モーメントM_0の大きさといった巨視的震源特性より、微視的震源特性、すなわちアスペリティに係るパラメータに支配されると考えられている。（乙１４７、１５５））

震源断層モデルのアスペリティの位置は、活断層調査から得られた１回の地震イベントによる変位量分布又は平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布より設定する。この推定方法は、震源断層深部のアスペリティの位置が推定されないなど、不確定性が高い。しかし、アスペリティの位置の違いは、強震動予測結果に大きく影響することがこれまでの強震動評価結果から明らかになっている。したがって、アスペリティの位置に対する強震動予測結果のばらつきの大きさを把握するため、複数のケースを設定しておくことが、防災上の観点からも望ましい。

アスペリティの位置については、平均的な地震動を推定することを目的とする場合で平均変位速度の分布等の情報に基づき設定できないときは、やや簡便化したパラメータ設定として、アスペリティが１個の場合には中央付近、アスペリティが複数ある場合にはバランスよく配分し、設定するケースを基本ケースとする。この場合にも、必要に応じ複数ケースを設定することが望ましい。

アスペリティの個数は、過去の研究成果を参照し、状況に応じて１セグメント当たり１個か２個に設定する。

イ　アスペリティの面積

(ｱ)　アスペリティの総面積Ｓａ（㎢）は、強震動予測に直接影響を与える

短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル（以下「短周期レベル」という。）と密接な関係があるため、震源断層モデルの短周期レベルを設定した上で、アスペリティの総面積Ｓａを求める。活断層で発生する地震については、最新活動の地震による短周期レベルの想定が現時点では不可能である。その一方で、想定する地震の震源域に限定しなければ、最近の地震の解析結果より短周期レベルＡ（Ｎ・m/s^2）と地震モーメントM_0（Ｎ・m）との経験的関係が求められている。そこで、次の式によって短周期レベルを算出する。

$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^{7})^{1/3}$（以下、この式を「壇ほか式」という。）・・・

ある。

（地震が発生すると、地中に震動が生じ、周囲に波（地震波）として伝わる。地震波は様々な周期（波が１往復する時間）の波の集合として捉えられるところ、短周期レベルは、震源から放出された直後の地震波のうち短周期領域における加速度の大きさを示すパラメータである。乙１５５）

(ｲ) 震源断層の長さが震源断層の幅に比べて十分に大きい長大な断層に対して、円形破壊面を仮定することは必ずしも適当ではないことが指摘されている。推本レシピでは、巨視的震源特性である地震モーメントM_0（Ｎ・ｍ）を、円形破壊面を仮定しない入倉・三宅式等から推定しているが、微視的震源特性であるアスペリティの総面積の推定には、円形破壊面を仮定したスケーリング則から導出される前記(ｱ)の４つの式を適用している。このような方法では、結果的に震源断層全体の面積が大きくなるほど、既往の調査・研究成果と比較して過大評価となる傾向にあるため、微視的震源特性についても円形破壊面を仮定しないスケーリング則を適用する必要がある。しかし、長大な断層のアスペリティに関するスケーリング則については、そのデータも少ないことから、未解決の研究課題となっている。そこで、このような場合には、前記(ｱ)の４つの式を用いず、サマビルほか（１９９９）の研究成果から、震源断層全体の面積に対するアスペリティの総面積の比率約２２％からアスペリティの総面積を推定する方法がある。

ウ　アスペリティ・背景領域の平均すべり量

（震源断層面のすべり量とは、震源断層面がずれ動いた長さをいい、平均すべり量とは、実際の震源断層の破壊を単純化し、震源断層面全体で平均したすべり量をいう。乙１５５）

アスペリティ全体の平均すべり量D_a（ｍ）は震源断層全体の平均すべり

量D（m）の ξ 倍とし、最近の内陸地震の解析結果を整理した結果を基に、ξ＝２とする。

$$D_a = \xi \cdot D \cdots\cdots\cdots\

（１パスカル（Pa）とは、１㎡の面積につき１Ｎ（ニュートン）の力が作用する圧力又は応力をいう。MPa（メガパスカル）とは、パスカルの10^6（１００万）倍である。（乙１５５））

円形破壊面を仮定できる規模の震源断層に対しては、震源断層全体の地震モーメントM_0（Ｎ・ｍ）が震源断層全体の面積Ｓ（＝πR^2）（㎢）の１．５乗に比例するため、次の式により$\Delta\sigma_a$を算出することができる。

$\Delta\sigma_a$＝（７／１６）・M_0／（r^2・Ｒ）・・・・・・(21-2)式

ここで、ｒ（㎞）は、アスペリティ全体の等価半径である（前記イ(ｱ)参照）。

(ｲ) 一方、前記イ(ｲ)のとおり、長大な断層に関しては、円形破壊面を仮定して導かれた同(ｱ)のアスペリティの等価半径ｒ（㎞）を算出する方法に問題があるため、(21-2)式を用いることができない。この場合には、(21-1)式からアスペリティの静的応力降下量$\Delta\sigma_a$（MPa）を求めるが、その際、震源断層全体の面積Ｓ（㎢）とアスペリティの総面積Ｓａ（㎢）の比率は、約２２％とする。

内陸の長大な横ずれ断層に対する関係式としては、断層幅Ｗ＝１５㎞、ａ＝1.4×10^{-2}、ｂ＝１．０（ａ、ｂは数値計算により与えられる構造依存のパラメータ）を仮定した上で、収集した観測データに基づく回帰計算により、$\Delta\sigma$＝３．１（MPa）を導出している。この値の適用範囲等については今後十分に検討していく必要があるが、長大断層の静的応力降下量に関する新たな知見が得られるまでは、暫定値としてこれを与えることとする。

(ｳ) 円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を２２％、静的応力降下量を３．１MPa とする取扱いは、暫定的に、次のいずれかの断層の地震を対象とする。

① 断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる$M_0=1.8\times10^{20}$（N・m）を上回る断層

② $M_0=1.8\times10^{20}$（N・m）を上回らない場合でも、アスペリティ面積比が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど、非現実的なパラメータ設定になり、円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層等

オ f_{max}

（f_{max}とは、震源スペクトル特性のうち、加速度スペクトルの振幅レベルが高周波数帯域において減衰し始める周波数をいう。乙１５５）

f_{max}＝６Hz を用いる。

カ 平均破壊伝播速度Ｖｒ

平均破壊伝播速度Ｖｒ（km/s）は、特にその震源域の詳しい情報がない限り、地震発生層のＳ波速度 β（km/s）との経験式

Ｖｒ＝０．７２・β

により推定する。

キ すべり速度時間関数（略）

ク すべり角

（すべり角（λ）は、断層面上のすべりの方向を示すもので、断層面の走向から断層面に沿って半時計回りに計る。乙１５５）

すべり角について、地震調査委員会による長期評価結果で示されている場合はこれに従う。資料が得られない場合は、断層のずれのタイプ（ずれの方向）により、逆断層では９０°、正断層では－９０°、左横ずれ断層では０°、右横ずれ断層では１８０°を基本とする。

実際の地震での震源断層におけるすべり角は、場所によってばらつきがある。震源断層モデルにおいて断層全体ですべり角を一定にすると、ディレクティビティ効果が強震動予測結果に顕著に表れすぎる傾向があ

る。

⑶　その他の震源特性

①破壊開始点、②破壊形態を設定する。

ア　破壊開始点

破壊開始点の位置は強震動予測結果に大きく影響を与えるため、分布形態がはっきりしない場合には、必要に応じて複数のケースを設定するのが望ましい。破壊開始点はアスペリティの外部に存在する傾向にあるため、アスペリティの内部には設定しないようにする。深さについては、内陸の横ずれ断層は深い方から浅い方へ破壊が進む傾向にあるため、震源断層の下部に設定する。

破壊開始点については、平均的な地震動を推定することを目的とする場合で、活断層の形状等から破壊開始点を特定できないときには、やや簡便化したパラメータ設定として、横ずれ成分が卓越する場合にはアスペリティ下端の左右端、縦ずれ成分が卓越する場合にはアスペリティ中央下端を基本ケースとする。この場合にも、必要に応じ複数ケースを設定することが望ましい。

イ　破壊形態

破壊開始点から放射状に破壊が進行していくものとし、異なるセグメント間では、最も早く破壊が到達する地点から破壊が放射状に伝播していくと仮定する。なお、セグメント間の破壊伝播時刻差は、①セグメント間が連続している場合は、そのまま連続的な破壊伝播を仮定、②セグメント間が連続せず離れている場合は、セグメント間の歪み波（Ｓ波）の伝播を仮定して算出する。

２　地下構造モデルの作成（推本レシピ２）

⑴　詳細な強震動評価における地下構造モデルを作成する場合、成層構造を前提とし、各層の密度、Ｐ波・Ｓ波速度、Ｑ値（地震波が伝播していく媒介

（媒質）におけるエネルギーの減衰特性を示す値。乙１４７）及び層境界面の形状等を主なパラメータとする三次元構造として定義し、地下構造モデルを、工学的基盤（建築や土木等の工学分野での構造物設計の際に地震動設定の基礎とする堅固な地盤。Ｓ波速度は多くの場合３００～７００m/s とされている。）と地震基盤（地殻最上部にあるＳ波速度３km/s 程度（以上）の堅硬な岩盤）の各上面を境界とする次の三つの領域に分けて作成する。

① 浅部地盤構造：工学的基盤の目安である３００～７００m/s のＳ波速度を示す層の上面から地表までの地盤構造。深さは０～数十m。

② 深部地盤構造：地震基盤の目安である３km/s 程度のＳ波速度を示す層の上面から工学的基盤上面までの地盤構造。深さは数十～３０００m程度。

③ 地震基盤以深の地殻構造：地震基盤上面より深い地殻構造。地震波の伝播経路特性に影響する。

⑵ 水平成層構造が想定可能なことがあらかじめ分かっている場合には、水平成層構造に対する強震動の理論計算がはるかに容易であるから、三次元的に不均質なモデルをあえて作ることは適切でない。

３ 強震動計算（推本レシピ３）

強震動計算では、地盤のモデル化や設定条件の違いから、工学的基盤上面までの計算方法と工学的基盤上面～地表の計算方法が異なる。なお、強震動計算の結果は、時刻歴波形、最大加速度、最大速度、応答スペクトル等を指す。

（時刻歴波形とは、地震波の到達によって起こされた評価地点での地震動が時間の経過とともに生ずる変化を表したものをいう。変化の指標として、加速度、速度、変位があるが、強震動予測においては、加速度の時間変化を指すことが多い。乙１４７）

⑴ 工学的基盤上面までの計算方法

ア 工学的基盤上面までの強震動計算方法は、経験的手法、半経験的手法、理論的手法、ハイブリッド合成法の４つに大きく分類され、データの多

寡・目的に応じて手法が選択されている。それぞれの手法の特徴は、次のとおりまとめられる。

① 経験的手法

過去のデータを基に、最大加速度、最大速度、加速度応答スペクトル等の値をマグニチュードと距離の関数で算出する最も簡便な方法である。平均的な値で評価するため、破壊過程の影響やアスペリティの影響は個別には考慮しない。

② 半経験的手法

既存の小地震の波形から大地震の波形を合成する方法で、経験的グリーン関数法と統計的グリーン関数法がある。

経験的グリーン関数法は、想定する断層の震源域で発生した中小地震の波形を要素波（グリーン関数）として、想定する断層の破壊過程に応じて足し合わせる方法である。時刻歴波形を予測でき、破壊過程の影響やアスペリティの影響を考慮できる。ただし、予め評価地点で適当な観測波形が入手されている必要がある。

統計的グリーン関数法は、多数の観測記録の平均的特性をもつ波形を要素波とする方法である。評価地点で適当な観測波形を入手する必要はないが、評価地点固有の特性に応じた震動特性が反映されにくい。時刻歴波形は経験的グリーン関数法と同様の方法で計算される。

（グリーン関数とは、物理の分野において、波動による伝播過程等を表現することに用いられており、地震の分野においても、一般的に震源に単位の力が作用したときの観測点での応答としてみなすことができる。乙１４７）

③ 理論的手法

地震波の伝播特性と表層地盤の増幅特性を弾性波動論により計算する方法。時刻歴波形を予測でき、破壊過程の影響やアスペリティの影響を

考慮できる。震源断層の不均質特性の影響を受けにくい長周期領域については評価し得るものの、短周期地震動の生成に関係する破壊過程及び地下構造の推定の困難さのため、短周期領域についての評価は困難となる。

④　ハイブリッド合成法

震源断層における現象のうち長周期領域を理論的手法で、破壊のランダム現象が卓越する短周期領域を半経験的手法でそれぞれ計算し、両者を合成する方法。時刻歴波形を予測でき、破壊の影響やアスペリティの影響を考慮できる。広帯域の評価が可能である。

イ　特性化震源モデル及び詳細な地下構造モデルが利用可能な領域では、面的に強震動計算を行う方法として、半経験的手法である統計的グリーン関数法と理論的手法である三次元差分法を合わせたハイブリッド合成法がよく用いられる。ただし、水平多層構造で想定可能な領域があれば、理論的手法においては水平成層構造のみ適用可能な波数積分を用いる方法を利用することができる。この方法は水平成層構造のグリーン関数の計算に最もよく用いられている方法であり、モデル化や計算が比較的簡単で、震源断層モデル及び水平成層構造モデルが妥当であれば、実体波や表面波をよく再現できることが多くの事例から確かめられている。

⑵　地表面までの計算方法（略）

4　予測結果の検証－活断層で発生する地震の強震動予測結果に対する検証について（推本レシピ４．１。推本レシピには、他にプレート間地震の強震動予測結果に対する検証及びスラブ内地震の強震動予測結果に対する検証についても記載されているが、省略する。）

⑴　距離減衰式を用いた推定値との比較

半経験的手法や理論的手法による計算結果と距離減衰式を用いた推定値とを比較し、計算結果が距離減衰式を用いた推定値のばらつきの範囲内にある

ことを確認する。

検証の結果、距離減衰式のばらつきの傾向と強震動予測結果の傾向にかなり差が出て妥当性に問題がある場合には、設定した特性化震源モデルや地下構造モデルを修正する。

⑵　震度分布との比較

震度分布としては、明治中期以降の観測情報はそのまま利用することができる。また、江戸時代以降に発生した地震については、被害情報が比較的整っていることにより、被害情報から震度分布が推定されている。震度分布による検証は、震源特性パラメータを設定する比較的早い段階で経験的方法や半経験的方法を用いて行う。

この震度分布と計算結果が合わない場合は、震源特性又は地下構造モデルの見直しを行う。

⑶　観測波形記録との比較

観測記録との比較において、計算波形をどの程度まで合わせることができるかという点については、観測波形の質、震源や観測点の地盤状況等の情報の多寡によりケースごとに異なる。現状では、条件が整えば、観測記録の位相までを精度よく合わせることは可能であるが、面的な予測ということを考え合わせると、時刻歴波形の最大値、継続時間、周期特性やスペクトル特性がある程度説明できることをもって検証と位置付ける。

計算結果を観測波形に合わせるためには、微視的震源特性や地下構造モデルについて検討し直すことが必要となる。

以　上