

平成24年(ワ)第394号, 平成25年(ワ)第63号

大飯原発3, 4号機運転差止請求事件

原告 松田正 外188名

被告 関西電力株式会社

準備書面(4)

平成25年12月13日

福井地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 今 城 智 徳



目 次

はじめに	4
第1 「第1 総論」について	4
1 「1 地震動（揺れ）による重要機器破損・機能喪失」について	4
（1）原告らの主張について	5
（2）地震動を決定する特性について	5
（3）4022 ガルを記録した平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震について	7
（4）小括	8
2 「2 地震時地殻変動（ズレ）による重要機器破損・機能喪失」について	8
第2 「第2 『止める』機能の喪失」について	10
1 「1 制御棒挿入の失敗」について	10
（1）原告らの主張について	10
（2）地震時における制御棒挿入の仕組みについて	11
（3）原告らの主張に理由がないこと	13
2 「2 制御棒挿入の遅延」について	14
（1）原告らの主張について	14
（2）制御棒挿入時間が 11 秒程度を超えた場合について	14
第3 「第3 『冷やす』機能の喪失」について	15
1 「1 崩壊熱の怖さ」について	15
2 「2 原子炉系配管等重要機器の破損」について	16
（1）「（1）」について	16
（2）「（2）」について	16
（3）「（3）」について	18

(4) 「(4)」について	18
3 「3 全交流電源喪失(SBO)」について	19
第4 「第4 『閉じ込める』機能の喪失」について	21

被告は、原告らの平成 25 年 8 月 26 日付第 4 準備書面（以下、「原告ら第 4 準備書面」という）について、以下のとおり認否・反論する。

はじめに

原告らは、原告ら第 4 準備書面「第 1 総論」において、地震動や地震時地殻変動により大飯発電所 3 号機及び 4 号機（以下、「本件発電所」という）の重要機器が破損又は機能喪失すると主張した上で、その主張を前提に、「第 2 『止める』機能の喪失」以降において、原子炉の「『止める』機能の喪失」や「『冷やす』機能の喪失」により、「『閉じ込める』機能の喪失」に至り、「放射性物質が外部に放出される危険性がある」と主張する。

しかしながら、「第 1 総論」における地震動に関する原告らの主張は、地震動を決定する地域的な特性を無視しており、また、地震時地殻変動に関する原告らの主張についても、重要な安全機能を有する施設の直下に認められる F-6 破碎帯は、将来活動する可能性のある断層等に該当しないのであって、いずれも失当である。したがってまた、これらの主張を前提とする「第 2 『止める』機能の喪失」以降の主張も失当である。

以下では、原告らの「第 1 総論」における地震動及び地震時地殻変動に関する主張に対して認否・反論するとともに、原告らの「第 2 『止める』機能の喪失」以降における主張に対しても、必要に応じ、原告らの主張の誤り等を指摘し、補充的な反論を行う。

第 1 「第 1 総論」について

1 「1 地震動（揺れ）による重要機器破損・機能喪失」について

大飯発電所の基準地震動 $S_s - 1$ の最大加速度は 700 ガルであることは認め、

その余は争う。

(1) 原告らの主張について

原告らは、「第2準備書面第1記載のとおり」として、「本件原発における地震動としては少なくとも4022ガルを想定すべきであるが、想定されている基準地震動は700ガルに過ぎず、基準地震動を超える地震動によって重要機器が破損又は機能を喪失する可能性がある」と主張する（原告ら第4準備書面2頁）。これは、他の場所で生じた「既往最大」の地震動を本件発電所においても想定すべきである、とする主張である。

しかし、下記(2)で述べるとおり、震源の特性は地震ごとに異なり、地震により発生する地震波の伝わり方は伝播経路や地表付近の地盤の状況により影響を受けるため、地震動については地域性の考慮が不可欠である。原告らの主張は、かかる地域性の違いを無視していることから、妥当ではない。

(2) 地震動を決定する特性について

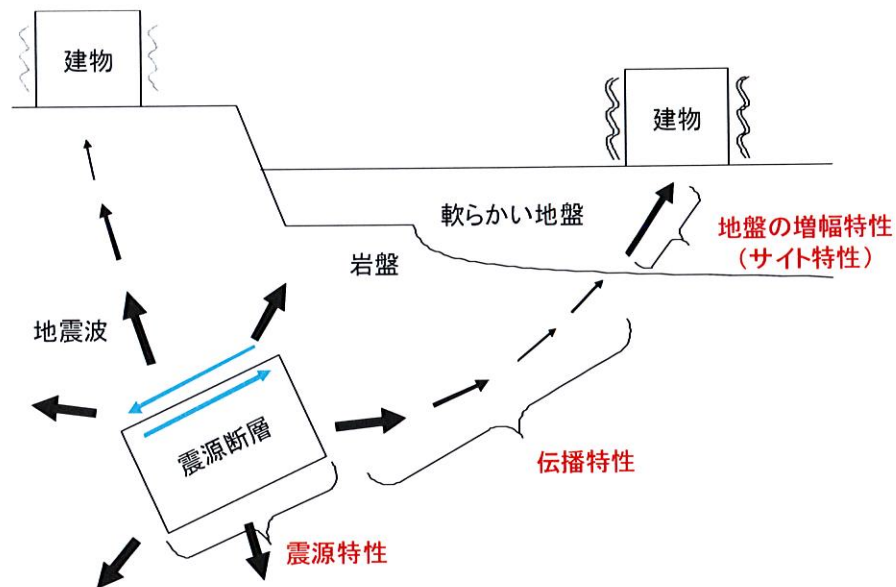
特定の地点における地震動は、地震の震源特性、地震波の伝播特性及び地盤の増幅特性（サイト特性）によって左右される（図表1）。

まず、地震は、地下の岩盤が周囲から押されることによってある面（震源断層面）を境として破壊する（すべる）現象であり、ある点から始まった破壊（すべり）は震源断層面を拡大していき、地震波が逐次放出される。この地震波の性質（振幅、周期特性等）は、断層の大きさ、断層面の破壊の仕方等によって決まる。これを震源特性という。

また、震源から放出された地震波は、震源からの距離とともにその振幅を減じながら地下の岩盤中を伝播していく。これを伝播特性という。

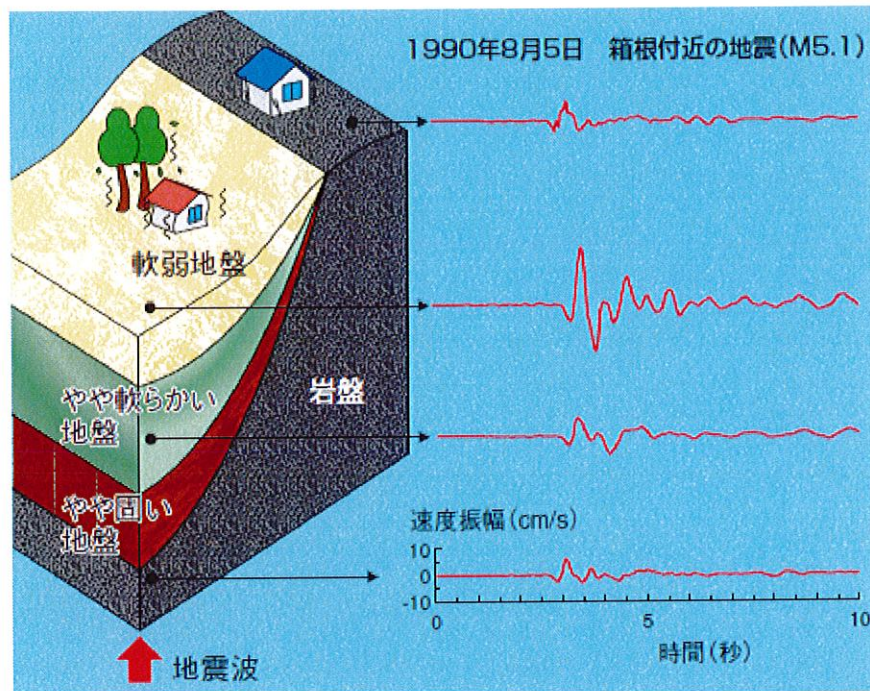
そして、地震波は、固い地盤から軟らかい地盤に伝わる際に振幅が大きくなる性質を持っているため、軟らかい地盤上の地点では、岩盤上の地点に比

べて大きな揺れ（地震動）になる¹（図表2）。これを地盤の増幅特性（サイト特性）という。本件発電所の安全上重要な設備は、この特性も考慮し、岩盤上に直接設置されている。



【図表1 地震波の発生、伝播及び増幅の模式図】

¹ 一般に、平野や盆地のような地点の地下には、岩盤の上に軟らかい土や砂が厚く堆積しており、地震時に揺れが大きくなる傾向がある。



図は岩盤と軟弱な地盤を含む地下の構造を簡略化していますが、地震の記録は実際に観測されたものです。軟弱地盤では、岩盤に比べ振幅が約3倍に達しており、揺れている時間も長いことがわかります。
(工藤一喜氏の図をもとに作成)

出典：文部科学省「地震がわかる！ Q&A」

【図表2 地震による揺れと地盤の関係】

(3) 4022 ガルを記録した平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震について

原告らが想定すべきとする4022ガルという最大加速度は、平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震の際に一関西(岩手県一関市)の観測点で記録されたものであり、上記のような地震動を決定する観測点固有の地域的な特性の影響を受けたものである。

特に、この観測点は、岩盤上ではなく、揺れの大きくなる傾向にある軟らかい地盤上に設置されており、本件発電所とは、地盤の増幅特性(サイト特性)において大きく異なる。加えて、この4022ガルとの記録については、地震動の観測波形が非常に特異²であり、地盤の増幅特性に関して、地震動によ

² 鉛直方向の加速度波形は、通常、上下の振幅が同程度であるところ、この記録では、上向きの振幅が下向きの2倍以上ある。なお、乙6には「地表における上下動の波形状は明らかに上向きに大きく、下

って表層地盤がトランポリン上で跳ねている物体の運動のように振る舞うという現象が生じた、との効果（トランポリン効果）の存在が指摘されている（乙 6, 「K-NET 及び KiK-net で記録された平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震の強震動」）。

さらに、一部の専門家からは、この 4022 ガルとの記録について、地震動によって地震観測小屋が浮き上がり、地面と再接触した際の衝撃力の影響がかなり含まれており、「一ノ関西で観測された特異な強震記録は、実際の地震動を反映したものではな」い、との指摘もなされている（乙 7, 「2008 年岩手・宮城内陸地震で観測された特異な強震記録の解析」）。

（４）小括

以上のとおり、特定の地点における地震動については、当該地点における地震動を決定する特性を考慮する必要があるところ、「本件原発における地震動としては少なくとも 4022 ガルを想定すべきである」との原告らの主張は、かかる地域的な特性を無視したものであり、失当である。

2 「2 地震時地殻変動（ズレ）による重要機器破損・機能喪失」について 次の①ないし④は認め、その余は知らないし争う。

①第 1 段落

②原告らが第 2 段落において列挙する地震により、原告らが主張する程度の隆起・沈降が生じたとされていること

③地震時の震源断層面上のすべり量（原告らの言う「ズレの量」）が不均一であること

④平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震（以下、「新潟県中越沖地震」と

向きの振幅は上向きは 2 倍以上あり、よく見られる波形とは異なる特徴を有している」とある（166 頁、下線は引用者）が、下線部は、「上向きは 2 倍以上あり」の誤記と思われる。

いう) (M6.8)の際に、東京電力株式会社(以下、「東京電力」という) 柏崎刈羽原子力発電所敷地内において、最大約 1.5 メートルの地盤の沈下が生じたとされていること

原告らは、「表面の変形は凸凹して、原発敷地程度の拡がりでも、無視できない傾斜が生じることが考えられる。さらに、基盤の地殻変動による敷地地盤の変形や破壊(古い断層を挟んだ差動など)もありうる」「原発敷地が一枚岩のように隆起したり沈降したりするとは限らない」とした上で、「本件原発においてもF-6 破碎帯(活断層である可能性が濃厚である。)等の直下の活断層が単体又は連動して動いた場合には、地震動に加え、上記のような地震時地殻変動(ズレ)によって重要機器が破損又は機能を喪失し、放射性物質が外部に放出される危険性がある」と主張する(原告ら第4 準備書面3 頁)。これは、「F-6 破碎帯等の直下の活断層」が活動することを前提に、その活断層による地震が生じた場合には、本件発電所の敷地地盤にずれが生じ、そのずれによって重要機器が損傷するとの主張である。

しかし、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直下に認められるF-6 破碎帯については、将来活動する可能性のある断層等には該当せず、地震による敷地地盤のずれによって本件発電所の重要機器が損傷することはないので、原告らの主張は失当である。

なお、原告らは、新潟県中越沖地震の際に柏崎刈羽原子力発電所構内において確認された地盤の沈下を、「地震時地殻変動」の事例として示している。しかし、東京電力の調査によると、当該沈下は、岩盤の変形に伴うものではなく、地震時の揺れに起因して発電所構内の埋戻し土において発生したものであって、「地震時地殻変動」によるものではないのであり、また、当該沈下による同発電所の安全上重要な設備への影響もなかったとされている(乙8、「新潟県中越沖地震に対する柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の検討状況について」18 頁、

25 頁)。

第2 「第2 『止める』機能の喪失」について

1 「1 制御棒挿入の失敗」について

「(1)」は認め、「(2)」及び「(3)」は争う。

(1) 原告らの主張について

原告らは、

- ①「本件原発が想定を超える地震動や地震時地殻変動に見舞われた場合、地震動を感知するセンサーが取付け部から脱落したり、電気配線が破損したりすることにより、地震動を正確に感知できない可能性がある」、
- ②「制御棒駆動装置についても、地震動や地震時地殻変動により電気配線が破損すれば、電磁気力により制御棒を駆動することができなくなる」、
- ③「制御棒駆動装置や制御棒それ自体、あるいは、制御棒クラスタ案内管など、制御棒を受け入れる部分が地震動や地震時地殻変動により物理的に破損すれば、制御棒の挿入ができなくなる」、
- ④「原告ら第2準備書面第2記載のとおり巨大地震が本件原発の直下で浅い深度で発生した場合は、P波が来てからS波が襲来するまでの時間はごく短いため、制御棒が挿入される前に激しい横揺れに襲われ、制御棒の挿入に失敗し、上記と同様の事態に至る危険性がある」、

として、地震時における制御棒挿入の失敗により原子炉を停止できなくなる危険性を主張する(原告ら第4準備書面3～4頁)。

しかし、前述の地震動や地震時地殻変動に関する反論、及び上記原告らの主張④に関する被告の平成25年9月30日付準備書面(3)(以下、「被告準備書面(3)」という)での反論(8～9頁)に加え、下記(2)(3)で

の主張内容に照らしても、かかる原告らの主張は失当である。

(2) 地震時における制御棒挿入の仕組みについて

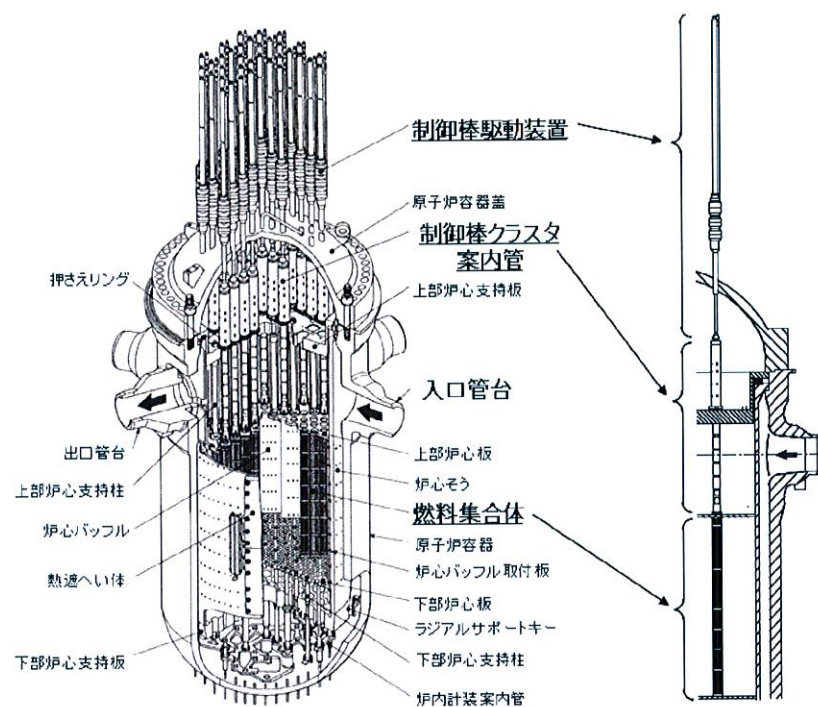
本件発電所においては、燃料棒を 264 本束ねた燃料集合体を 193 体炉心に装荷し、また、制御棒を 24 本束ねて制御棒クラスタ（以下、単に「制御棒」という）とし、この制御棒を、制御棒駆動装置により、特定の位置の燃料集合体に出し入れできるように配置している（平成 25 年 4 月 12 日付被告準備書面（1）（以下、「被告準備書面（1）」という）46～48 頁参照）。

地震が発生した場合、まず、地震計（原告らの言う「地震動を感知するセンサー」）が地震による一定規模の揺れ³を検知すると、原子炉トリップ信号が発信される。そして、その信号により原子炉トリップ遮断器⁴が自動的に開放されることによって、制御棒を保持している制御棒駆動装置への電源が遮断され、制御棒を自重で炉心の燃料集合体内に落下させ、原子炉を自動停止（トリップ）させる設計となっている。

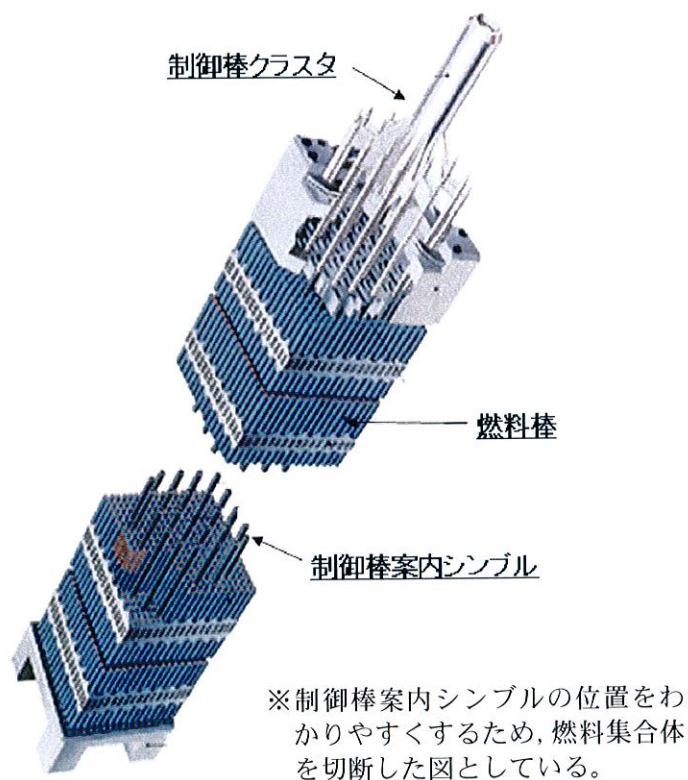
この制御棒が落下する（挿入される）際、制御棒は、燃料集合体内の燃料棒と燃料棒の間に設置された中空の挿入経路（制御棒案内シンプル）の内部を落下していく（図表 3、図表 4、乙 1、5 頁、7 頁）。

³ 本件発電所においては、建屋基礎版上で水平160ガル以下又は鉛直80ガル以下の地震加速度により、原子炉トリップ信号が発信されるよう設定されている（被告準備書面（3）8頁脚注7）。

⁴ 原子炉トリップ遮断器とは、制御棒駆動装置と電源を接続又は切断するための設備をいう（被告準備書面（1）49頁脚注23）。



【図表 3 制御棒挿入の説明図】



【図表 4 燃料集合体説明図】

(3) 原告らの主張に理由がないこと

ア これらの地震計、電気配線、原子炉トリップ遮断器、制御棒、制御棒駆動装置、制御棒クラスタ案内管、制御棒案内シンプル等の地震時に原子炉を自動停止させるために必要な一連の機器については、基準地震動 S_s ⁵ に対して、耐震安全性が確保されていることを確認している。すなわち、基準地震動 S_s の発生を想定した際の機器にかかる力を解析し、その力が機器の使用条件、材料等を考慮して定められている許容値を下回ること等を確認している。

また、制御棒は、通常運転時の最も引き抜かれたときでも、その先端部が制御棒案内シンプルの内部に入った状態で保持されているため、地震動によって、挿入開始が妨げられることはない。

したがって、上記原告らの主張①ないし③のような、地震動による機器の脱落・破損や、上記原告らの主張④のような、制御棒が挿入される前の激しい横揺れにより、制御棒が挿入できなくなるとの懸念は妥当しない。

イ なお、上記原告らの主張①②に関して付言すると、地震計から原子炉トリップ遮断器に至る電気回路は、通常時は通電状態であり、原子炉トリップ信号の発信とは、地震計の動作によりこの電気回路を遮断し、非通電状態とすることである。そのため、万一、地震計への「電気配線が破損」したとしても、その破損により、地震計が正常に動作した場合と同様に、地震計・原子炉トリップ遮断器間の電気回路が非通電状態となるため、原子炉トリップ信号が発信された場合と同様に、原子炉トリップ遮断器が自動的に開放されることになる。

また、原子炉トリップ遮断器から制御棒駆動装置に至る電気回路についても、通常時は通電状態であるが、原子炉トリップ遮断器が開放され、制

⁵ 基準地震動 S_s は、原子力発電所の耐震安全性を確認するために策定される地震動のことであり、安全上重要な設備は、この基準地震動 S_s に対する耐震安全性を備えることが要求される。

制御棒を保持している制御棒駆動装置への電源が遮断されることにより、制御棒が自重で落下する仕組みとなっている。そのため、万一、制御棒駆動装置への「電気配線が破損」したとしても、その破損により、制御棒を保持している制御棒駆動装置への電源が遮断されることになり、原子炉トリップ遮断器が開放された場合と同様に、制御棒が自重で落下し、原子炉が自動停止するのである。

2 「2 制御棒挿入の遅延」について 争う。

(1) 原告らの主張について

原告らは、「訴状第5第3項及び原告ら第2準備書面第3記載のとおり」として、「F O - A断層、F O - B断層及び熊川断層が3連動した場合は、制御棒挿入時間が基準値を超え、放射性物質が外部に放出される危険性がある」と主張する（原告ら第4準備書面4頁）。

しかし、当該部分の原告らの主張は、被告準備書面（3）9頁で述べたとおり、誤った理解を前提としており、また、数値や算式の根拠も示されていないため、本件発電所に関する具体的危険性を述べたものとは言えない。

(2) 制御棒挿入時間が11秒程度を超えた場合について

被告準備書面（3）11頁において述べたとおり、原子力安全委員会が「制御棒挿入による原子炉緊急停止に係る安全余裕」を明確化するため、安全解析と同様の事象下で制御棒挿入時間を変化させて行った検討において、本件発電所と同じ4ループの代表プラントについては、いずれかの安全指標が判

断基準を満たさなくなる⁶制御棒挿入時間の最も短い時間は、11 秒程度であることが示されている（乙 5，4 頁）。具体的には，制御棒挿入時間が 11 秒程度を超えた時点で，蒸気発生器伝熱管破損事象において，判断基準の 1 つである「最小限界熱流束比（最小 DNB R）⁷が 1.45 以上であること」を満足できなくなると指摘されている（乙 5，5 頁図 3 最下図）。

最小限界熱流束比（最小 DNB R）が判断基準を満たさなくなった場合には，一部の燃料棒の被覆管表面が蒸気の膜で覆われ，その蒸気の膜に妨げられて燃料棒が周囲の冷却水と触れなくなることによって，燃料棒が十分に冷却できなくなる可能性が生じ⁸，それにより，燃料被覆管表面の温度が上昇し，燃料棒の表面が破損する可能性が生じることになる。

第 3 「第 3 『冷やす』機能の喪失」について

1 「1 崩壊熱の怖さ」について

次の①ないし③は認め，その余は知らないし争う。

①制御棒挿入により原子炉を緊急停止（本件発電所が採用している加圧水型原子炉（以下，「PWR」という）においては，「スクラム」ではなく「トリップ」という）させても，崩壊熱が発生し続けること

⁶ 被告準備書面（3）10～11頁で述べたとおり，安全指標とは，1次冷却材喪失や蒸気発生器伝熱管破損等の事象の発生を想定した場合に，安全性を評価するために着目される，温度，圧力等のパラメータである。また，判断基準とは，それぞれの安全指標に関して安全性が守られることを確認するために設定された定量的な値であり，原子炉の温度，圧力等が少なくともこの判断基準を満たす限り，安全性が確保されていると評価できるものである。

⁷ 最小限界熱流束比を算定する前提となる熱流束とは，燃料被覆管から1次冷却材に伝達される単位時間・単位面積当たりの熱量をいい，限界熱流束とは，燃料被覆管が破損しやすくなる状態を発生させる熱流束をいう。また，限界熱流束比とは，限界熱流束を，実際の原子炉内で予想される熱流束で除した値をいい，最小限界熱流束比とは，炉心内で最も熱的に厳しい燃料棒の限界熱流束比の値をいう。最小限界熱流束比が判断基準以上であれば，燃料が支障なく冷却でき，燃料被覆管は健全性を維持できると判断される。

⁸ 蒸気は水に比べて熱伝導率が低いため，燃料棒の被覆管表面が蒸気の膜で覆われるようになると，冷却水に直接接している場合に比べて，冷却効率は低下する。

- ②一般論として、崩壊熱を除去しなければ、崩壊熱の発生源である燃料ペレットや燃料被覆管の温度が上昇を続け、溶融や損傷に至り、続いて、炉心を維持するステンレス鋼製の構造物も溶融や損傷に至る可能性があること
- ③上記②の現象が状況や段階に応じて、燃料損傷、炉心損傷、炉心溶融（メルtdown）と呼ばれることがあること

2 「2 原子炉系配管等重要機器の破損」について

(1) 「(1)」について

東京電力福島原子力発電所事故調査委員会の「報告書」（以下、「国会事故調報告書」という）に「(1)」と同趣旨の記載があることは認め、その余は知らないし争う。ただし、国会事故調報告書 211 頁には「メルtdown やメルトスルーに至る可能性がある」との記載（原告ら第4準備書面 5 頁 24 行）はない。

(2) 「(2)」について

次の①及び②は認め、その余は知らないし争う。

- ①新潟県中越沖地震の際の、東京電力柏崎刈羽原子力発電所 1 号機の解放基盤表面での地震動の最大加速度が 1699 ガルと推定されていること
- ②国会事故調報告書に、福島第一原子力発電所 1 号機ないし 6 号機の原子炉建屋基礎版上で観測された最大加速度値と基準地震動 S_s に対する原子炉建屋基礎版の最大応答加速度値に関して、原告らが引用する表があること

原告らは、国会事故調報告書の記載のみを根拠として、「福島第一原発事故において、想定された基準地震動とほぼ同程度の地震動であったにもかかわらず

ならず、地震動によって原子炉系配管等の重要機器が破損した可能性が否定できないことは、福島第一原発以外の他の原発にとっても非常に重要な意味を持つ」とした上で、「本件原発を含む他の原発においても、想定されている基準地震動とほぼ同程度の地震動であっても、地震動によって原子炉系配管等の重要機器が破損する可能性が否定できない」と主張する（原告ら第4準備書面6頁）。

しかしながら、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会⁹（以下、「政府事故調」という）の「最終報告」、福島原発事故独立検証委員会¹⁰の「調査・検証報告書」（以下、「民間事故調報告書」という）及び東京電力の「福島原子力事故調査報告書¹¹」（以下、「東電事故調報告書」という）は、福島第一原子力発電所において、地震動によって重要機器に機能を損なうような破損が生じたことを認めていない（乙9、「福島第一原発事故と4つの事故調査委員会」4頁）。

福島第一原子力発電所事故については、事故原因の究明や対応の検証を目的として、主に、国会、政府、民間、東京電力の4つの事故調査委員会が設置され、各委員会がそれぞれ事故調査報告書を提出している¹²。このうち、国会事故調報告書のみが、事故の直接的原因を津波のみに限定することに疑念を呈し、「安全上重要な機器の地震による損傷はないとは確定的には言えな

⁹ 福島原子力発電所事故の原因及び事故による被害の原因を究明するための調査・検証を、国民の目線に立って開かれた中立的な立場から多角的に検討を行い、被害の拡大防止及び同種事故の再発防止等に関する政策提言を行うことを目的として、平成23年5月24日の閣議決定により設置された（委員長：畑村洋太郎東京大学名誉教授）。

¹⁰ 一般財団法人日本再建イニシアティブにより、民間有識者による事故調として設立され、政府や企業から独立した市民の立場から、福島第一原子力発電所を中心にした事故・被害の調査・検証を行った。

¹¹ 東京電力は、社内に「福島原子力事故調査委員会」を設置するとともに、社外有識者で構成する「原子力安全・品質保証会議 事故調査検証委員会」（委員長：矢川元基東京大学名誉教授）を設置し、本報告書を取りまとめた。

¹² 国会事故調報告書は、平成24年7月5日に衆議院議長及び参議院議長に、政府事故調の「最終報告」は、平成24年7月23日に野田内閣総理大臣（当時）にそれぞれ提出された。民間事故調報告書は、平成24年2月27日に、東電事故調報告書は、平成24年6月20日にそれぞれ公表された。

い」としており、これに対し、政府事故調の「最終報告」、民間事故調報告書及び東電事故調報告書は、津波によって全交流電源と直流電源を喪失し、原子炉を安定的に冷却する機能が失われたことを、事故の直接的原因としているのである（乙 9，4 頁）。

（3）「（3）」について

争う。

（4）「（4）」について

本件発電所が営業運転開始から 20 年以上経過していることは認め、その余は争う。

原告らは、「L O C A を惹き起こす原子炉系配管等の重要機器の破損は、材料に応じて発生するおそれのある応力腐食割れ、流れ加速型腐食、脆性遷移温度の上昇等による劣化と地震などによる外部荷重が重複して発生する可能性がある」とした上で、「本件原発は、営業運転開始から 20 年以上が経過しており、この間の原子炉系配管の劣化と相俟って、地震動や地震時地殻変動によって原子炉系配管が破損し、L O C A を惹き起こす可能性が高まっている」と主張する（原告ら第 4 準備書面 7 頁）。

しかしながら、被告は、本件発電所において、1 次冷却材管等の配管（原告らの言う「原子炉系配管」）について、耐震安全性が確保されていることを確認しており、また、「応力腐食割れ¹³」「流れ加速型腐食¹⁴」「脆性遷移温度の上昇¹⁵」等による劣化現象も考慮した上で、水質管理等の適切な運転管

¹³ 応力腐食割れとは、特定の材料が特定の環境と応力に晒されたときに割れを生じる現象をいい、材料・環境・応力の 3 因子が重畳した場合に、はじめて発生する可能性が生じる。

¹⁴ 流れ加速型腐食とは、配管の腐食が管内の冷却水の流れの効果により加速される現象をいう。

¹⁵ 脆性遷移温度は、材料の脆性（もろさ）を示す指標の 1 つであり、脆性遷移温度の上昇は、脆化の

理を行うとともに、点検、検査等の保全活動を実施する等して、それらの配管が技術基準に適合することを確認している。したがって、1次冷却材管等の配管の劣化と相俟って地震動や地震時地殻変動により当該配管が破損することはなく、原告らの主張には根拠がない。

3 「3 全交流電源喪失（SBO）」について

次の①ないし③は認め、その余は争う。

①「（2）」の第1段落

②福島第一原子力発電所事故において、地震発生から約50分後に来襲した津波によって、多くの非常用ディーゼル発電機、冷却用海水ポンプ、発電所内配電系統設備、直流電源設備等が浸水し、同発電所1号機ないし4号機で全交流電源喪失（SBO）¹⁶の状態となったとされていること

③国会事故調報告書に、同発電所の非常用電源機器について、「1号機A系の電源喪失の原因は津波ではないと考えられる」「1号機B系及び2号機A系、・・・3号機A系及びB系も、電源喪失が津波によるといえるかは疑問がある」といった記載があること

原告らは、福島第一原子力発電所において外部電源¹⁷を喪失した事象を引き合いに出し、「本件原発においても、地震動や地震時地殻変動によって送変電設備が損傷し、外部電源を喪失する可能性がある」と主張する。また、福島第一原子力発電所において生じたSBOに関し、国会事故調報告書の記載のみをもとに「津波がなければSBOには至らなかったという結論は導けず」とした上

進行を示す。

¹⁶¹⁷ 原子力発電所は、発電所外から受電できるように変圧器を通じて送電線につながっており、これにより発電所外から供給される電源のことを外部電源という。発電所内の機器に必要な電力は、発電所内の発電機が動いている場合には、発電機から供給されるが、発電機が停止している場合には、送電線（外部電源）から供給される。原子力発電所における全交流電源喪失（SBO）とは、発電機、外部電源及び非常用ディーゼル発電機からの電力供給が全て喪失した状態をいう。

で、「本件原発においても、津波による浸水に加え、地震動や地震時地殻変動によって非常用ディーゼル発電機等が破損又は機能を喪失し、ＳＢＯに至る可能性がある」とも主張する（原告ら第４準備書面 7～8 頁）。

しかし、前述の地震動や地震時地殻変動に関する反論に加え、被告が非常用ディーゼル発電機¹⁸等の安全上重要な設備の津波対策・地震対策、さらには電源の多重化を実施していることに照らしても、原告らの主張は失当である。

まず、被告は、本件発電所において、非常用ディーゼル発電機等の安全上重要な設備を内包する建屋の敷地高さが想定される津波高さよりも十分に高く、海水が浸入することがないことを確認しているが、さらに津波による浸水防止対策の信頼性向上のため、これら建屋の扉を水密扉に取り替えているのであって、津波による浸水で非常用ディーゼル発電機等が破損又は機能喪失することはない。

また、非常用ディーゼル発電機を含め、本件発電所の安全上重要な設備については、耐震安全性が確保されていることを確認しており、地震動によって破損又は機能喪失することはない。

加えて、被告は、本件発電所において、電源の多重化を実施している。すなわち、本件発電所においては、外部電源の信頼性を確保するため、送電線のルート多重化を図る等の対策を実施しているが、全ての外部電源が喪失した場合にも電源供給を可能とするため、本件発電所の各号機につき、上記非常用ディーゼル発電機 2 台をそれぞれ独立した区画に分離して設置している。

以上より、本件発電所において、原告らが言うように「非常用ディーゼル発電機等が破損又は機能を喪失し、ＳＢＯに至る」ことはなく、原告らの主張は失当である。

¹⁸ 本件発電所において、非常用ディーゼル発電機は、発電所内の発電機が停止し、かつ外部電源が喪失した場合に、発電所の保安を確保し、原子炉を安全に停止するために必要な電力を供給し、さらに工学的安全施設作動のための電力も供給する。また、1 台で必要な電力を供給できる容量を持つものを 2 台備えている（被告準備書面（1）51 頁）。なお、周波数 60Hz の交流電源であり、使用燃料は A

さらに万一、SBO、すなわち、外部電源及び非常用ディーゼル発電機がいずれも使用できないという事態が生じた場合でも、蓄電池（バッテリー）¹⁹による速やかな電源供給を可能としており、加えて、空冷式非常用発電装置²⁰等による電源供給も可能としているものである。

なお、福島第一原子力発電所の非常用ディーゼル発電機の機能喪失に関しては、政府事故調の「中間報告²¹」、民間事故調報告書及び東電事故調報告書によると、全て津波に起因する被水によるものとされている。

第4 「第4 『閉じ込める』機能の喪失」について

次の①ないし⑤は認め、その余は争う。

- ①原子力発電所においては、放射性物質を閉じ込めるため、「5重の壁」があること（ただし、本件発電所においては、ペレット、燃料被覆管及び原子炉容器に加え、原子炉格納容器の内側のライナプレート及び原子炉格納容器の厚いコンクリートで作られた構造物で「5重の壁」となる）
- ②原子炉格納容器は、LOCAを想定し、LOCAが生じたとしても、炉心損傷に至らない設計となっていること（なお、「最悪のケース」が何を指すのか不明である）
- ③燃料被覆管がジルコニウム基合金製であること（なお、本件発電所が採用するPWRにチャンネルボックス²²は存在しない）

重油である。

¹⁹ 本件発電所において、蓄電池は、万一、SBOが発生した場合に、プラント監視機能及びプラント停止後に必要な冷却機能の維持のための電力を供給する。なお、直流電源である。

²⁰ 空冷式非常用発電装置は、本件発電所の各号機につきそれぞれ2台ずつ分散して高台に配備されている。なお、60Hzの交流電源であり、使用燃料はA重油である。

²¹ 政府事故調の「最終報告」によると、「この最終報告は、中間報告と一体となるものであり、主として、中間報告後の調査・検証の結果を記述しており、特段の必要がない限り、中間報告と同一の内容は改めて記述していない」とされている。

²² チャンネルボックスとは、沸騰水型原子炉（BWR）の燃料集合体の外側に取り付ける四角い筒状の金属製の覆いをいう。

④「水－ジルコニウム反応」が進行すると水素が発生すること

⑤水素は、空気中の体積濃度が 4%を超えると燃焼する可能性があり、十数%になると爆轟²³（原告らの言う「水素爆発」）を起こす可能性があること

原告らは、「上記のように初期冷却に失敗し、炉心損傷に至った場合には」と仮定した上で、「過酷な高温・高圧の環境によって」、あるいは、「激しい爆発（水素爆発）を惹き起こし」「原子炉格納容器を含む 5 重の壁すべてが破損する可能性があり、福島第一原発事故と同様、放射性物質が外部に放出される危険性がある」と主張する（原告ら第 4 準備書面 8 頁）。

「初期冷却に失敗」するとの原告らの主張の前提は、地震動や地震時地殻変動等により生じる L O C A によって、原子炉を安定的に冷却する機能が喪失するという趣旨だと考えられるが、これまで述べてきたとおり、原告らの地震動や地震時地殻変動等についての主張は失当であり、これらの主張を前提とする「『閉じ込める』機能の喪失」についての主張も失当である。

なお、本件発電所においては、万一、L O C A によって炉心損傷に至った場合であっても、原子炉格納容器スプレイ設備から水をスプレイすること等により、原子炉格納容器内の温度及び圧力を下げ、原子炉格納容器の破損を防止することが可能である。また、原子炉格納容器の体積が大きい上に、水素濃度を低減させる静的触媒式水素再結合装置²⁴を設置しているため、原子炉格納容器の健全性に影響を与えるような水素爆発（爆轟）が生じることはない。

最後に付言すると、本項に限らず、原告らの主張には、チャンネルボックス

²³ 爆轟とは、気体が爆発的に燃焼する現象であり、火炎の伝播速度が音速を超えて衝撃波を伴うものをいう。

²⁴ 静的触媒式水素再結合装置とは、電源を必要とせず、触媒の働きにより、装置内に流入した水素分子と酸素分子を水分子に再結合することにより、水素濃度を低減する装置をいう。

の指摘に見られるように、福島第一原子力発電所が採用する沸騰水型原子炉（BWR）を前提としたものが散見されるが、本件発電所はPWRを採用しており、設備・構造が異なるため、妥当ではない。

以 上