

副本

平成28年(ワ)第289号, 平成28年(ワ)第902号, 平成29年(ワ)第447号, 平成29年(ワ)第1281号, 平成30年(ワ)第1291号

原告 [REDACTED] 外

被告 四国電力株式会社

令和元年 7 月 31 日

準備書面 ( 1 5 )

広島地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人弁護士

田 代



同弁護士

松 繁



同弁護士

川 本 賢



同弁護士

水 野 絵 里 奈



同弁護士

福 田



同弁護士

井 家 武



本書面は、平成31年4月26日付け原告ら準備書面23（以下「原告ら準備書面23」という。）に反論するものである。

原告らは、原告ら準備書面23において、機器の故障や人為的ミス等の可能性が抽象的であれ、わずかでも存在するのであれば安全ではない旨主張する。このような原告らの主張は、原子力発電所には絶対的安全が求められるとの考えに基づくものと思われるが、こうした考えが誤りであることは、これまでも主張してきたところである（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第2の2（8頁以下）等）。また、人格権に基づく差止請求訴訟において差止めが認められるためには、単に理論的ないし抽象的に危険性が存在するというのでは足りないのであるから、原告らの主張は独自の考えに過ぎず、本件3号機の運転差止めを求める理由となり得ない。以下では、1において、上記原告らの主張は独自の考えに過ぎず理由がないことを主張する。また、原告ら準備書面23では、本件3号機の設備について誤った主張もなされているので、2において、原告らの主張の誤りについて、必要な範囲で反論する。

#### 1 原告らの主張が独自の考えによるものであること

被告は、平成30年7月26日付け準備書面（10）第1において、本件3号機においては、異常の発生を防止するよう対策を講じた上で、異常が発生した場合には早期発見し異常の拡大を防止するよう対策を講じ、さらに異常が発生、拡大した場合でも放射性物質を環境に大量に放出させないよう対策を講じるという事故防止に係る安全確保対策を講じていること、加えて、仮に事故防止に係る安全確保対策が機能しなかった場合に備えて、重大事故等対策を講じていることを主張した。また、併せて、事故防止に係る安全確保対策に用いる安全上重要な設備等は、設計上の余裕を持たせることや多重性又は多様性及び独立性を持たせることなどによって信頼性の高い設計としていることを主張した。

これに対して、原告らは、原告ら準備書面23において、多重化等による信頼性に依存した安全を「確率的安全」と称した上で、安全装置が必ず作動するとは

限らない、安全確保対策が常に有効に機能する保証はないとして、「確率的安全」に依拠している限りリスクは排除できず大規模な事故は防げないと主張する。しかしながら、偶発的な故障等により安全装置が作動しない可能性も否定できないからこそ、被告は、本件3号機の安全上重要な設備について、多重性又は多様性及び独立性を持たせることなどによって安全機能に対する信頼性を高め、さらには深層防護の考えに基づいて対策を講じているのであって、原告らの主張は当を得ない。また、原告らは、複数の機器を損傷させる共通要因故障の発生や人的ミス否定することはできないとして、多重性又は多様性及び独立性によって信頼性を高めても、信頼性に依存している限り安全性が確保できないとも主張しているが、どれだけ信頼性が向上したとしても、複数の設備の偶発的な故障、人的ミスが重なってすべての対策が機能しないといった可能性が完全に否定されない限り許されないというのであれば、それは絶対的安全を要求するに等しい。そして、原子力発電の利用を含め科学技術の利用において、そのような絶対的安全を求めることができるものではないことは、これまでも主張してきたとおりである（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第2の2（8頁以下）等）。

また、原告らは、共通要因故障が否定できない根拠について、基準地震動を超える地震が発生する可能性があるとして主張するが、被告が本件発電所の敷地における基準地震動 $S_s$ を適切に策定していること及び本件発電所の敷地における基準地震動 $S_s$ が過少であるとする原告らの主張に理由がないことは、平成29年10月27日付け被告準備書面（4）等で主張したとおりであり、また、被告が本件3号機の耐震安全性を確保していることは、平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第7の2（4）（182頁以下）等で主張したとおりであるから、上記の原告らの主張に理由はない。原告らは、上記主張の他に、共通要因故障が否定できない根拠として、偶発的な故障、人的ミスの発生が重なってすべての対策が機能しないといった極端なことも絶対にないとは言えないという抽象的な可能性も主張するが、結局、本件3号機において共通要因故障が発生する具体的危険

性を何ら主張立証していない。本件のような人格権に基づく差止請求訴訟において差止めが認められるためには、原告らが主張しているような単に理論的ないし抽象的に危険性が存在するというのでは足りず、人格権侵害による被害が生じる具体的危険性の存在が必要であることは、これまでも主張してきたとおりである（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第2の1（6頁以下）等）。

また、原告らは、「確定的安全」と称する仕組みに依拠しなければ安全を確保できないとも主張する。原告らは、原告らが「確定的安全」と称する仕組みの例として、電流が切れると重力の力でブレーキがかかるシステムを挙げるが（原告ら準備書面23（3～4頁））、一方で、原告らは、上記原告らが挙げるシステムそのものを採用している制御棒（電源を喪失すると保持する力が失われ重力の力で挿入される（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第5の2ウ（イ）（38～40頁））。）の安全性については、機械的な装置であるなどとして否定する（原告ら準備書面23（10頁））ので、具体的にどのような仕組みを求めているのか不明な部分はあるものの、要は、直前の段落で述べたような抽象的な可能性も含めてどのような場合であっても危害を及ぼすことが物理的に生じ得ないよう設計をしなければならない、すなわちリスクがゼロとなるよう設計をしなければならないとの主張であると考えられる。そうであれば、このような原告らの主張は、やはり絶対的安全を要求するものであり、科学技術の利用において求めることができるものではない。

したがって、原告らの主張は、独自の考えに過ぎず、理由がない。

## 2 原告らの主張について

原告ら準備書面23における原告らの主張に理由がないことは上記1のとおりであるが、原告ら準備書面23では、原告らの憶測等に基づく誤った主張が多々みられる。そのほとんどは、これまでの主張の繰り返しに過ぎないので、以下では、新たな主張と思われるものに限って、必要な範囲で反論する。

(1) 原子炉の自己制御性について

原子炉では、減速材である水によって中性子を減速することで核分裂反応を安定的に持続させている（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第5の1（1）（29～30頁））が、水は、温度が上がると体積が膨張して水分子の密度が減少して、減速材としての働きが低下するため、中性子が減速されにくくなり、核分裂反応が抑制される効果（減速材の温度効果（密度効果））が生じる（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第9の1（1）ア（249～251頁））。これに対して、原告らは、一次冷却材中のホウ素濃度が高い場合には、減速材の温度が上昇するとホウ素の密度が低下して減速材温度係数が正になる場合があるから、自己制御性が常に働くというわけではないと主張する（原告ら準備書面23（6～7頁））。

原告らが述べている減速材温度係数とは、減速材である水の温度変化による原子炉内の中性子数の増減比（実効増倍率）の変化の割合を表す係数であって、温度上昇による実効増倍率の増減に作用する影響全体をみたときに、温度上昇に伴って実効増倍率が上昇する（すなわち、温度が上昇するほど、核分裂反応が増える、つまり、自己制御性がない。）とき、減速材温度係数が正であるという。減速材の温度が上昇して減速材の密度が低下すると、中性子の減速効果が小さくなり、核分裂反応が抑制されるので、実効増倍率を小さくする（核分裂反応によって生じる中性子が減少する）方向（負側の方向）に作用するが、一方、減速材中のホウ素の密度も減少することによりホウ素による中性子の吸収が減少し、これは実効増倍率を大きくする（核分裂反応に寄与する中性子が増える）方向（正側の方向）に作用する（乙400（136頁））。

このように、確かに、ホウ素の効果のみに着目すれば、原告らが述べるように、減速材中のホウ素濃度が高くなるほど、減速材の温度が上昇した場合に、減速材温度係数について正側の方向への作用が大きくなることは事実である。しかしながら、本件3号機では、このようなホウ素の密度低下の影響を考慮し

ても、減速材温度係数は負の値を維持するよう設計しており、原告らの前記主張は原子炉の設計全体を理解しないものであって、失当である。

以下、本件3号機におけるホウ素濃度の調整と減速材温度係数の負の値の維持について、具体的に説明する。原子炉では、運転を継続してウラン235の核分裂反応が進むにつれて、燃料中のウラン235の数が減少するから、定期検査終了後の運転開始から次の定期検査のための停止までの間（サイクル）において、運転を開始した時点が最も核分裂反応が生じやすく、停止直前の時点が最も核分裂反応が起こりにくい。そこで、本件3号機では、サイクル期間にわたって核分裂反応を安定的に継続するため、一次冷却材（減速材）中のホウ素濃度をサイクル初期においては高く、サイクル末期においては低く調整している。このため、サイクル初期が最も減速材中のホウ素濃度が高く、減速材の温度が上昇した場合に、減速材温度係数について、ホウ素密度による正側の方向への作用が大きくなるが、上記のサイクル期間にわたる核分裂反応の調整は、ホウ素濃度の調整に加えて、中性子の吸収効果が大きく、かつ中性子吸収による核種転換のために運転に伴って減少していくガドリニウム（乙401）をウランとともにペレットに焼固めた燃料（ガドリニア入り二酸化ウラン燃料）を一部に用いる方法等（乙402（159頁））によっても行っており、本件3号機においては、ガドリニア入り二酸化ウラン燃料を使用することなどによって、サイクル初期の高温出力運転状態（すなわち、減速材中のホウ素濃度が最も高くかつ温度も上昇した状態）においても、減速材温度係数を負の値（すなわち、ホウ素の密度減少による実効増倍率の正の方向への作用よりも、水の密度減少による実効増倍率の負の方向への作用の方が大きく、自己制御性が働く状態）となるようにしている（乙13（8-3-45～46頁））。なお、原告らがホウ素濃度の高いときには減速材温度係数が正になることがあることの根拠として引用している文献（乙400、原告らの引用箇所は22頁）にも、PWRでは、ホウ素の密度低下の影響を考慮しても、出力運転中の減速材温度

係数は常に負の値を維持していることが明記されている（乙400（136頁））。

したがって、原告らの、一次冷却材のホウ素濃度が高い場合には減速材温度係数が正になり得るから、自己制御性が常に働くというわけではないとする主張に理由はない。

なお、仮に減速材温度係数が正になりかねないような異常が生じれば、常時監視している各種パラメータの制限値を超え、原子炉トリップ信号が発信されて制御棒が挿入され、原子炉は自動停止する（異常拡大防止対策（平成30年7月26日付け準備書面（10）第1の2（4頁以下）））ので、原告らが主張するような異常な反応度の投入による核暴走が生じることはない。

また、原告らは、運転停止中のループ<sup>1</sup>で当該ループの一次冷却材ポンプが誤起動した場合に正の反応度が添加されるとも主張する（原告ら準備書面23（7頁））。そもそも、本件3号機は、ベースロード電源として位置付けられており、定格熱出力運転（原子炉の熱出力を定格値（100%の熱出力）で一定に保って運転する方法）をするので、通常運転中にこのような一部のループを停止する部分負荷運転の予定はないが、仮にこのような事象が生じるとしても、出力上昇は一時的なものにとどまり（定格原子炉熱出力（100%の熱出力）には至らない。）、すぐに安定な定常状態に戻ることを確認している（乙13（10-2-25～10-2-27頁））ことから、原告らの主張に理由はない。

原告らは、冷却材喪失事故等で冷却水として「真水」（純水）を注水することもあり得るなどとも主張するが（原告ら準備書面23（12頁））、一次系冷却材の喪失等によって注水の必要があるような状況下では、原子炉トリップによって制御棒が挿入された状態となっている蓋然性が高いし、基本的に注水

1 原子炉、蒸気発生器及び一次冷却材ポンプ等を一次冷却材管によって接続した1組の循環回路のこと（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第5の2（2）（40～41頁））。本件3号機には、3つのループがある。

されるのはホウ酸水である（純水は、重大事故等に至り、かつホウ酸水が注水できない場合にはじめて用いられる。）。なお、原告らが引用する平成30年7月26日付け被告準備書面（10）（6頁）の水源の切り替えに関する記載について、格納容器再循環サンプは、格納容器スプレイによってスプレイされた水や一次冷却材配管等が破損した場合に漏えいした一次冷却材などを原子炉格納容器下部で集水する設備であって、ここで集水して再利用する（再循環させる）水は、当然ホウ酸水であって、「真水」ではない。

## （2） 原子炉のトリップについて

原告らは、検出器が故障すると原子炉トリップ信号が発せられず、制御棒が挿入されずに、本件3号機の原子炉を停止できない可能性があるかのように主張する（原告ら準備書面23（9～10頁））。

しかしながら、本件3号機の原子炉トリップ信号に関係する設備は、その系を構成するいかなる機器又はチャンネルの単一故障が起こっても、あるいは使用状態からの単一の取り外しを行っても、安全保護機能を失うことにならないよう多重性を有する設計としていることから原告らの主張に理由はない（乙13（8-6-51頁））。すなわち、独立した複数の検出器（乙13（8-6-15頁，8-6-28頁））で異常を監視し（例えば、出力領域中性子束<sup>2</sup>であれば、独立した4対の検出器で監視している（乙13（8-6-13～8-6-14頁）））、また、原子炉トリップ信号を発信する設備である4つの原子炉保護系ロジック・トレインは、相互に分離し独立性を有し、ある検出器で異常な値を検出した場合の信号は、4つすべての原子炉保護系ロジック・トレインで、それぞれ独立して受信する仕組みとなっている（乙13（8-6-51～8-6-52頁））。そして、4つのうち2つ以上の原子炉保護系ロジック・トレインが、異常な値を検出したとの信号を受信し、原子炉トリップ信

2 出力領域中性子束とは、出力運転中の原子炉近傍における中性子数（正確には、一定の時間（単位時間）当たり一定の面積（単位断面積）を通過する中性子の数を指す。）であり、核分裂反応の状況に関する検出項目である。



号を発信すると、制御棒が挿入される（2 out of 4のロジック（乙13（8-6-52頁））。なお、1つの原子炉保護系ロジック・トレインのみが原子炉トリップ信号を発した場合、制御棒は挿入されないが、中央制御室に警報が発せられる（乙13（8-6-59頁）））。

以上述べたように、原子炉トリップ信号に関する設備は、多重性を備えた高い信頼性をもつ設備であることに加え、駆動源の喪失、系の遮断に対して、原子炉をトリップさせる方向に作動するよう設計されている（フェールセーフ。乙13（8-6-60頁））。例えば、全交流電源喪失で、原子炉トリップ遮断器は開放されて、制御棒が挿入される。）。また、自動で原子炉トリップ信号が発せられない場合でも、異常なパラメータが観測された場合には、24時間体制で運転状況を監視している運転員によって、手動で原子炉トリップをさせることができる（乙13（8-6-60～8-6-61頁））。

したがって、原子炉トリップ信号が発せられず、本件3号機の原子炉を停止できない可能性があるかのように述べる原告らの主張に理由はない。

また、原告らは、原子炉トリップ信号が発せられたとしても、地震による接触部の摩擦の影響で制御棒の挿入が遅れたり、挿入されない可能性もあるとも主張するが、答弁書でも述べたとおり、制御棒は、基準地震動 $S_s$ を考慮しても、安全に挿入される（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第7の2（4）ウ（イ）（198～199頁）、乙403）。

なお、答弁書でも述べたとおり、仮に制御棒の挿入による原子炉の停止に失敗したとしても、重大事故等対策として、原子炉を止めるための手段を整備している（平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第10の2（2）ア（ア）（269～271頁）、乙13（171～175頁））。

### （3） 格納容器スプレイ設備について

原告らは、格納容器スプレイ設備について、スプレイ配管が1つだけであることなどを前提に、格納容器スプレイ設備に信頼性がないかのように主張する

(原告ら準備書面 23 (13 頁以下)) が、既に被告が提出した証拠にも記載されているとおり、原告らの主張は、その前提から明らかに誤っている。

すなわち、格納容器スプレイ設備を構成する機器については、スプレイリングに至る配管は、格納容器スプレイポンプ 2 台に応じて 2 つの系統に分離されており、260 個のスプレイノズルは、4 段のスプレイリングに分散して設置されている (乙 13 (584 頁))。また、静的機器であるスプレイノズル、スプレイリング及びそれに至る配管は通気試験による機能確認を行っているほか、動的機器である格納容器スプレイポンプについては、定期検査で、いずれの系統も正しく動作することを確認している (乙 78 (4-182~183 頁))。

したがって、格納容器スプレイ設備に信頼性がないかのように述べる原告らの主張は、理由がない。

なお、答弁書でも述べたとおり、仮に格納容器スプレイ設備が使用できないとしても、原子炉格納容器内の冷却や原子炉格納容器の過圧破損を防止するための重大事故等対策として、代替格納容器スプレイや格納容器再循環ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却の対策を整備している (平成 28 年 6 月 1 日付け答弁書「被告の主張」第 10 の 2 (2) イ (イ) (276~279 頁), 乙 13 (199~216 頁))。

以上