



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, 令和元年(ワ)第1270号

原告 沖野妙子 外

被告 四国電力株式会社

令和2年6月24日

準備書面(18)

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



原告らは、2020年2月26日付け原告ら準備書面28（以下「原告ら準備書面28」という。）において、原子力規制委員会がSERENAプロジェクトの成果を調査審議することなく判断したことを理由に、本件3号機の設置変更許可は、その判断過程に看過しがたい過誤欠落があるため違法であり、それ故に本件3号機の安全は保証されていないと主張するところ、原子力規制委員会が、SERENAプロジェクトの実験結果等を検討、考慮したうえで本件3号機の設置変更を許可したことは、既に令和元年11月29日付け被告回答書で述べたとおりであって、原告らの主張に理由がないことは明らかではあるが、そもそもSERENAプロジェクトの実験結果の内容にかかわらず、それを考慮したかどうかという形式的な事実をもって、直ちに原告らの生命、身体 of 具体的な危険につながるものではない。

本書面では、原告ら準備書面28も踏まえて、重大事故時における水蒸気爆発に係る被告の評価について、本件3号機の安全確保対策における当該評価の位置付けを明らかにしつつ、水蒸気爆発に係る被告の評価が合理的であることについて、これまでの被告の主張を敷衍して説明するとともに、そもそも原告らの主張する内容は、その当否を別にしても、直ちに原告らの生命、身体 of 具体的な危険につながるものではなく、原告らの主張に理由はないことを主張する。

1 重大事故等対策の位置付けについて

- (1) 被告は、本件3号機の立地地点及びその周辺の自然的立地条件（地震、津波等）について詳細な調査を行い、その特性を十分に把握した上で、深層防護の考え方にに基づき、まず、放射性物質の放出につながるような異常が発生することを未然に防止するための対策（異常発生防止対策）を講じ、次に、仮に何らかの異常が発生した場合であっても、その異常を放射性物質の放出のおそれのある状態までには拡大させないための対策（異常拡大防止対策）を講じ、さらには異常が拡大した場合であっても、放射性物質を環境に大量に放出しないための対策（放射性物質異常放出防止対策）を講じている。このため、特に原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」という機能を有する

安全上重要な設備については、基準地震動 S_s に対する耐震安全性の確保をはじめとして、共通要因による故障の発生を確実に防止できることを確認した上で、さらに単一故障¹の発生を仮定しても安全機能が維持できるよう、多重性又は多様性及び独立性²を有する設備とするなどして高い信頼性を確保している。

(平成28年6月1日付け答弁書「被告の主張」第9(248～259頁))

被告は、これらの安全確保対策について、都度、最新の知見、技術の進捗等を踏まえた評価・検討を行い、安全性が確保されていることを確認するなどして信頼性を確保してきた。そして、福島第一原子力発電所事故が津波という共通要因による故障の発生によって引き起こされたことに鑑み、共通要因故障の原因となり得る自然現象等への考慮を手厚くするという観点から、地震、津波等の自然現象についてより余裕を持たせた評価を行ってその対策を講じるとともに、自然現象以外の事象で共通要因故障の原因となり得る火災、溢水等に対する考慮を強化するなどして対策の信頼性を高めている(同答弁書「被告の主張」第10の3(1)(265～268頁))。

同答弁書でも述べたとおり、以上の安全確保対策を「事故防止に係る安全確保対策」という。

- (2) 上記の事故防止に係る安全確保対策からすれば、本件3号機において放射性物質が持つ危険性が顕在化するような事態が発生することはまず考えられないが、被告は、本件3号機の安全に万全を期す観点から、万が一、事故防止に係る安全確保対策が機能せずに重大事故等に至った場合であっても放射性物質が環境に異常に放出される事態を防止することができるよう、新規制基準も踏まえ、以下のとおり適切に重大事故等対策を講じている。

1 「単一故障」とは、単一の原因によって一つの機械又は器具が所定の安全機能を失うこと(従属要因による多重故障を含む。)をいう(乙67(20頁))。

2 「多重性」とは、同一の機能を有する同一の性質の設備(系統又は機器)が2つ以上あること、「多様性」とは、同一の機能を有する異なる性質の設備(系統又は機器)が2つ以上あること、「独立性」とは、2つ以上の設備(系統又は機器)が、設計上考慮する環境条件及び運転状態において、共通の要因又は従属的な要因によって同時にその機能が阻害されないことをそれぞれいう。(いずれも乙67(6頁))

すなわち、被告は、まず、確率論的リスク評価（PRA）³等の知見を踏まえ、起因事象と各種安全機能喪失との組み合わせ（事故シーケンス）を網羅的に抽出した。そして、炉心損傷頻度等の算出結果に基づき、事故シーケンスグループ（炉心損傷に至る事故シーケンスを、起因事象、安全機能の喪失状況に着目して類型化したもの）及び格納容器破損モード（格納容器破損に至る格納容器への負荷の種類に着目して類型化したもの）を選定した。そして、事故シーケンスグループ及び格納容器破損モードに含まれる事故シーケンスのうち、事象進展や対策の実施の観点から最も厳しいものをそれぞれ選定した上で、当該事故シーケンスについて、必要な対策（重大事故等対処設備の設置等）を講じるとともに、それらの対策（重大事故等対策）の有効性評価を行った。その結果、いずれの事故シーケンスについても、被告の講じた重大事故等対策により、事態を収束できることを確認した（乙13（10-7-1-1頁以下））。

そして、被告による事故シーケンス等の選定が適切であること及び重大事故等対策の有効性評価の妥当性については原子力規制委員会による審査において確認されている（乙16（119頁以下））。

2 本件3号機の安全確保対策における水蒸気爆発に係る評価の位置付けと内容

上記1(1)で述べた事故防止に係る安全確保対策について、そのような事態に至る具体的な危険性はないが、仮に事故防止に係る安全確保対策が機能しない場合、まずは、重大事故等対策として、炉心損傷防止対策を講じることになる。そして、それでも、炉心損傷防止対策が奏功せず、炉心の著しい損傷が生じるに至った場合を仮定して、放射性物質の閉じ込め機能を有する原子炉格納容器の破損を防止することができるよう原子炉格納容器破損防止対策を講じている。原子炉格納容

3 確率論的リスク評価（Probabilistic Risk Assessment（PRA））とは、施設を構成する機器・系統等を対象として、発生する可能性がある事象（事故・故障）を網羅的・系統的に分析・評価し、事故シーケンスを網羅的に抽出し、それぞれの発生確率と、万一それらが発生した場合の被害の大きさを定量的に評価する方法をいう。原子力発電所のPRAを行うことにより、原子力発電所の設計及び運転の長所と短所に関する知見が得られ、予想される結果、感度、重要となる範囲、システムの相互作用及び不確かさの範囲を理解し、リスク上重要なシナリオを特定することが可能となる。

器の破損に関して抽出される事故シーケンスでは、発生した場合には原子炉格納容器の破損の原因になり得る（格納容器破損モードに含まれる）物理化学現象が複数含まれるが、それらのうちの 하나가原子炉圧力容器外において損傷した燃料が冷却材と接触することによって発生する溶融燃料-冷却材相互作用（以下「FCI⁴」という。）であり、このFCIには、水蒸気爆発と、溶融炉心から冷却材への伝熱による水蒸気発生に伴う急激な圧力上昇（以下「圧力スパイク」という。）がある（乙16（198頁））。

そして、被告は、FCIのうち、水蒸気爆発の発生の可能性は極めて低いと評価したうえで、圧力スパイクについて考慮した対策を講じるとともに、圧力スパイクによって原子炉格納容器の破損に至ることがないと確認しており、原子力規制委員会もこれを妥当と判断している（乙16（200頁））。

3 原告らの主張に理由はないこと

被告は、原子炉格納容器破損防止対策において、格納容器破損モードのうち、原子炉格納容器の雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧及び格納容器過温）、水素燃焼、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI⁵）といった物理化学現象に対して有効な対策となることから、原子炉下部キャビティに注水する対策を講じている。原告ら準備書面28における原告らの主張は、結局、この原子炉下部キャビティへの注水について、SERENAプロジェクト等を根拠に、水蒸気爆発が生じるから被告の重大事故等対策が合理性を欠き、原告らの安全が保障されないというものである（平成30年3月15日付け原告ら準備書面15）。

しかしながら、(1)原子炉下部キャビティに注水する対策の合理性の有無は、直ちに原告らの生命、身体の具体的危険につながるものではないこと（それ単独では、本件における差止要件に該当しないこと）、(2)水蒸気爆発は実機条件では発

4 FCIとは、「Fuel-Coolant Interaction」の略。

5 MCCIとは、「Molten Core Concrete Interaction」の略。

生の可能性が極めて小さい事象であり、SERENAプロジェクト等はそれを否定するものではないこと、(3)そもそも原子炉格納容器破損防止対策全体としての合理性を無視していることから、原告らの主張に理由はない。

(1) 原子炉下部キャビティの注水に係る対策の合理性の有無は、直ちに原告らの生命、身体の具体的危険につながるものではないこと

上記1で述べたとおり、被告は、事故防止に係る安全確保対策を講じており、これによって、本件3号機において、放射性物質が異常に環境に放出されることを防止している。また、仮に事故防止に係る安全確保対策が機能せずに重大事故等に至った場合には、まずは、重大事故等対策として、炉心損傷防止対策を講じて放射性物質が異常に環境に放出されることを防止する。そして、それでも炉心損傷防止対策が機能せずに炉心損傷に至った場合にはじめて、原子炉格納容器破損防止対策が想定している状況に至ることになる。

つまり、原子炉下部キャビティに注水する対策は原子炉格納容器破損防止対策として実施するところ、仮に被告の原子炉格納容器破損防止対策に合理性がないとした場合であっても（実際には、被告の原子炉格納容器破損防止対策が合理的であることは、後記(3)で述べる。）、その前提として被告の事故防止に係る安全確保対策の不合理性、被告の重大事故等対策のうち炉心損傷防止対策の不合理性の両方が存在しない限り、放射性物質が異常に環境に放出される具体的危険性の存在につながるものではなく、それ単独では、本件における差止要件に該当しない。

そして、本件3号機においては、最初の前提となる、事故防止に係る安全確保対策が機能せず、重大事故等に至る具体的危険性がない。

したがって、原告らは、事故防止に係る安全確保対策、重大事故等対策を正解せず、原告らの主張は、被告の原子炉格納容器破損防止対策に合理性がないとし、それを直ちに原告らの生命、身体の具体的な危険につなげている点において飛躍があり、理由がない。

(2) 水蒸気爆発は実機条件では発生の可能性が極めて小さい事象であり，SERENAプロジェクト等はそれを否定するものではないこと

上記で述べたとおり，複数の格納容器破損モードに対して有効な対策として，原子炉下部キャビティに注水する対策を講じている。そして，この対策で生じる原子炉下部キャビティの水と溶融燃料の接触反応によって発生するFCIに対して，被告は，水蒸気爆発の発生の可能性は極めて低いと評価したうえで，圧力スパイクについて考慮した対策を講じ，原子炉格納容器の破損に至ることがないと確認している。

水蒸気爆発の発生の可能性が極めて低いということは，平成30年7月26日付け被告準備書面（9）等で述べたとおりである（被告準備書面（9）第2（3頁～15頁）等）。すなわち，水蒸気爆発は，高温液体と水などの低温液体とが接触すれば直ちに発生するような現象ではなく，種々の条件が揃った場合に，複雑な過程を経て初めて発生する現象であって，水蒸気爆発が発生する条件が容易に揃うわけではない。そして，原子力発電所で想定される溶融物の過熱度を用いる等の実機と同等の条件においては，水蒸気爆発が発生する可能性は極めて小さいことが，FARO等の複数の実験の結果から科学的な知見として得られている。

これに対して，原告らは，原告ら準備書面28において，本件3号機に係る審査会合ではSERENAプロジェクトの成果が無視されているから問題であるとし，「原告は水蒸気爆発の発生の可能性あるいは発生した場合の破壊力の大きさを議論しようとしているのではない。セレナプロジェクトの成果を検討しなかったこと，それ自体を問題にしているのである。」（原告ら準備書面28（4頁））と主張する。

しかしながら，そもそも，本件3号機の設置変更許可に当たっては，原子力規制委員会が，SERENAプロジェクトの実験結果を踏まえても，本件3号機における水蒸気爆発に関する評価が変わらないことを明らかにしており，実

質的には、その実験結果等が検討、考慮されていることは、令和元年11月29日付け被告回答書で述べたとおりである。

その点を措くとしても、原告らは、原告らの生命、身体の具体的危険性を根拠として、人格権に基づき本件発電所の運転差止めを求めているのであるから、本件においては人格権侵害による差止請求権の成否が問題であって、水蒸気爆発の発生の可能性等に関係なく、SERENAプロジェクトの成果の検討の有無それ自体が問題になることはあり得ないから、原告らの上記主張は失当である。

さらに、念のため付言しておくとして、令和元年7月31日付け被告準備書面(16)で述べたとおり、そもそもSERENAプロジェクトは、水蒸気爆発が発生した場合の負荷を計算する計算機コードの能力評価を目的としたものであって、水蒸気が発生する可能性について検証しようとしたものではない。つまり、SERENAプロジェクトの成果は、本件3号機において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて小さいとした評価を否定するものではない。

したがって、原子炉下部キャビティに注水する対策は、SERENAプロジェクトの成果が無視されているから問題であるとの原告らの主張には理由がない。

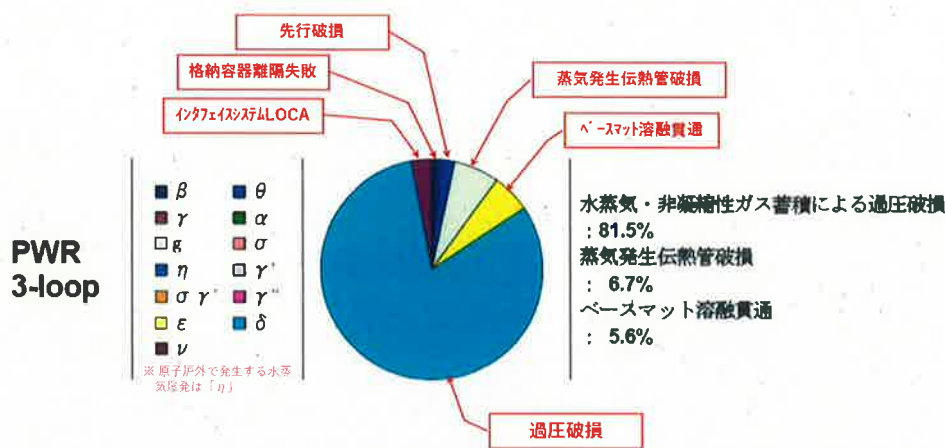
(3) 原子炉格納容器破損防止対策全体の合理性を考慮すべきであること

以上のとおり、原子炉格納容器破損防止対策である原子炉下部キャビティに注水する対策の合理性の有無は、直ちに原告らの生命、身体に具体的危険につながるものではなく(上記(1))、また、水蒸気爆発は実機条件では発生の可能性が極めて小さい事象であり、SERENAプロジェクト等はそれを否定するものではないので、SERENAプロジェクトの成果を理由に原子炉下部キャビティに注水する対策を問題視する原告らの主張に理由はなく(上記(2))、原子炉下部キャビティに注水する対策は不合理ではない。したがって、原告らの主張に理由がないことは明らかであるが、そもそも原告らの主張は、原子炉格

納容器破損防止対策全体の合理性を無視して、水蒸気爆発に関する主張にだけこだわっている点においても当を得ないものである。

原子炉格納容器破損防止対策は、事故防止に係る安全確保対策を講じ、さらには炉心損傷防止対策を講じた上で、それでもなお炉心損傷に至った場合（重大事故に至った場合）を仮定して原子炉格納容器の破損を防止するための対策であるが、炉心損傷に至った場合に想定される物理化学現象は複雑であり、ある物理化学現象に有効な対策が、別の物理化学現象に対しては不利に働くということもある。原告らが水蒸気爆発の危険性に拘泥するように水蒸気爆発という物理化学現象だけを考えるのであれば、水蒸気爆発は水が存在しない限りは発生することが絶対的にあり得ないので、原子炉下部キャビティに注水する対策は実施しない方がより好ましいということにはなるが、原子炉下部キャビティに注水する対策は、原子炉格納容器の過圧破損、過温破損、ベースマットの貫通、水素燃焼といった原子炉格納容器の破損に至る可能性がある多くの物理化学現象に対して有効な対策である。そして、原子炉格納容器の破損に至る可能性がある現象に関する確率論的リスク評価によれば、原子炉格納容器の機能喪失は、一般に、水蒸気爆発よりも過圧破損⁶等を原因とする確率の方が圧倒的に高い（図1，乙414（4頁））。

6 過圧破損を防止するための対策を講じていることについては、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）参照。



(乙414から本件3号機と同じPWR(3ループ)のグラフを抜粋し、一部加筆)

図1 一般的なPWR(3ループ)における原子炉格納容器破損モード

重大事故に至った場合の対策の本質的な目的は、水蒸気爆発の発生可能性の最小化ではなく、原子炉格納容器の機能喪失を防止し、放射性物質を閉じ込めることであるところ、実機において水蒸気爆発に至る可能性は極めて小さいと考えられるのであるから、そもそも発生の可能性が極めて低い水蒸気爆発のリスクの更なる低減よりも、原子炉格納容器の破損に至る原因となる可能性がより高い物理化学現象に対する対策を優先して、原子炉下部キャビティに注水することは、何ら不合理ではない。このように重大事故に至った場合のリスク全体を俯瞰して対策を取ることの妥当性は、水蒸気爆発のリスクを気にして注水をためらってはならないとの更田豊志原子力規制委員会委員長の発言(乙406(61頁))からも裏付けられていると言える。

したがって、原子炉下部キャビティに注水する対策について主張する際、原子炉格納容器破損防止対策全体の合理性を無視して、水蒸気爆発に関する主張にだけこだわっている点においても、原告らの主張は当を得ない。

付言すると、更なる安全の向上を目指す上では、炉心損傷時の物理化学現象について、より高精細に知見を蓄積して研究を進める意義があるのは当然のこ

とであり、OECD⁷では、国際的なプロジェクトとして、炉心損傷時の物理化学現象を含めた様々な物理化学現象に係る研究が進められているところである。原告らは、SERENAプロジェクトを取り上げ、水蒸気爆発が特に危険視されているからSERENAプロジェクトが実施されているかのように述べているが、実際には、SERENAプロジェクトも上記の様々な物理化学現象に係る研究プロジェクトの一つである（例えば、乙404（84頁）の表中の6つの重大事故対策に係るプロジェクトは、いずれも「OECD/NEA⁸」と表記されていることから明らかなように、全てOECDの研究プロジェクトであり、これ以外にもOECDにおいて実施中の研究プログラムは多数ある。）。原告らの主張は、OECDのプロジェクトの趣旨を正解しないものであり、理由がない。

以 上

7 Organisation for Economic Co-operation and Development（経済協力開発機構）とは、1900名を超える専門家を抱える世界最大の研究機関であり、経済・社会の幅広い分野において多岐にわたる活動を行っている国際機関。

8 OECD/Nuclear Energy Agency（経済協力開発機構原子力機関）とは、安全かつ環境的にも受け入れられる経済的なエネルギー資源としての原子力エネルギーの発展に貢献することを目的として、原子力政策、技術に関する情報・意見交換、行政上・規制上の問題の検討、各国法の調査及び経済的側面の研究等を実施しているOECD傘下の国際機関。