

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 (14)

平成26年3月24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

第1	はじめに	3
第2	本件発電所の使用済燃料ピット内の使用済燃料については、少なくとも基準地震動Ssの2倍の地震動までは、冷却を継続することが可能であり、周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出は生じないこと	3
1	地震時においても使用済燃料の冷却を継続できること	4
2	使用済燃料を原因とする周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出を防止できること	5
第3	原子炉格納容器の機能等について	6
1	原子炉格納容器は、内部で発生する事象に伴う放射性物質の放出を防止するために設けられたものであること	6
2	「5重の壁」の溶融点の違いにかかわらず、原子炉格納容器は、溶融炉心からの崩壊熱によって破損しないこと	6

第1 はじめに

被告は、本書面において、第2で、大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）の使用済燃料ピット（SFP）内の使用済燃料について、（i）地震時においても使用済燃料の冷却を継続できること、（ii）使用済燃料を原因とする周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出を防止できること、を説明し、本件発電所の使用済燃料ピットの安全性が十分に確保されていることを明らかにする。

また、第3で、第7回口頭弁論期日における御庁の原告らに対する指摘も踏まえ、原子炉格納容器の機能等について、説明を補足する。

第2 本件発電所の使用済燃料ピット内の使用済燃料については、少なくとも基準地震動Ssの2倍の地震動までは、冷却を継続することが可能であり、周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出は生じないこと

使用済燃料ピット自体が強固な構造物であり、多様な冷却・給水手段により、使用済燃料の冠水状態を維持できるものであること、及び使用済燃料の設置された状況に鑑み、放射性物質を含む高温、高圧の水蒸気（水）が瞬時に発生、流出するような事態はおよそ起こり得ないことから、使用済燃料ピットは、耐圧性能を有する原子炉格納容器による閉じ込めを必要としないことについては、被告の平成26年2月10日付準備書面（8）（以下、「被告準備書面（8）」という）で述べたとおりである。

以下では、本件発電所の使用済燃料ピット内の使用済燃料について、（i）地震時においても使用済燃料の冷却を継続できること、（ii）使用済燃料を原因とする周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出を防止できること、を説明する。

1 地震時においても使用済燃料の冷却を継続できること

本件発電所において、使用済燃料ピットは、使用済燃料の冷却に十分な量の使用済燃料ピット水で満たされているところ、①当該使用済燃料ピット水については、使用済燃料ピット水冷却設備により冷却され続けているのみならず、②仮に当該冷却機能の喪失等により水位が低下した場合に備えて、使用済燃料ピットには、使用済燃料ピット水を持続的に補給するための設備が設けられており、③さらには、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、万が一上記の使用済燃料ピット水の冷却・補給機能が同時に失われた場合にも備えて、消防ポンプ等、使用済燃料ピットに注水するための様々な手段が用意されている（被告準備書面（8）4頁）。

そして、これら①ないし③に係る設備等が基準地震動 S_s に対する耐震安全性を有していること、すなわち、基準地震動 S_s が発生した場合においても、当該設備等の機能が維持されることについては、被告準備書面（8）6頁で述べたとおりであるので、ここでは、基準地震動 S_s を超える地震動が発生した場合においても、上記使用済燃料の冷却手段が有効に機能することについて、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価」（ストレステスト）における、本件発電所の「地震時のクリフエッジを示すイベントツリー（SFPの燃料損傷）」（乙10、126頁、図5-5）を用いて説明する。

(i) 基準地震動 S_s の1.64倍の地震動までは、「SFP冷却系による冷却」（成功パス①）、「『燃料取替用水ポンプによる注水』『燃料取替用水ピットによる水源の確保』」（成功パス②）が可能であり、福島第一原子力発電所事故を踏まえて整備した「消防ポンプによる注水」（成功パス③）も、可能である。

(ii) 基準地震動 S_s の1.64倍を超えて1.75倍の地震動までは、「SFP冷却系による冷却」（成功パス①）及び「消防ポンプによる注水」

(成功パス③) が可能である。

(iii) 基準地震動 S_s の 1.75 倍を超える地震動の場合には、「消防ポンプによる注水」¹ (成功パス③) が可能であるが、基準地震動 S_s の 2 倍を超える地震動で、使用済燃料ピットの構造損傷が発生し²、燃料の重大な損傷に至る可能性があると考えられることから、これをクリフエッジとしている (乙 10, 43~45 頁)。

なお、福島第一原子力発電所事故を踏まえた対策については、荒天、夜間、高放射線環境等の厳しい条件を想定した訓練を繰り返し行い、その有効性を確認している。そして、原子力安全・保安院によるストレステストの評価書においても、事象の進展に応じて必要となる防護措置 (収束措置) の成立性や信頼性については、措置に係る設備、設備の設置場所、アクセスルート等の地震に対する耐性、要員確保の体制等が同院により確認された上で、必要な防護措置 (収束措置) の実現に支障はない旨評価されているところであり (乙 10, 37~43 頁, 45 頁上段, 111~112 頁), 消防ポンプによる注水作業の成立性についても、「一連の作業が SFP の水位が低下する約 2.6 日までに行うことができる」ことが確認されている (乙 10, 91~92 頁)。

2 使用済燃料を原因とする周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出を防止できること

被告準備書面 (8) 3 頁記載のとおり、「使用済燃料は、冠水さえしていれば崩壊熱が十分除去され、放射性物質を閉じ込める役割を果たす燃料被覆管の損傷に至ることはなく、その健全性が維持されることから、使用済燃料ピットからの周辺環境への放射性物質の放出を防止するためには、使用済燃料

¹ 原子力安全・保安院は、緊急安全対策等、事象の進展に応じて必要となる防護措置の成立性に関し、「防護措置に係る設備の地震に対する耐性については、・・・、消防ポンプ及び消火ホース等が地震の影響を受けないよう保管され、耐震裕度の評価を要しない設備となっていること」から、「措置の実施に支障はないと考える」としている (乙 10, 38 頁, 45 頁上段)。

の冠水状態を保つ必要があり、かつ、それで十分である」ことから、上記のとおり、使用済燃料の冷却が継続できることが確認されている基準地震動 S_s の 2 倍の地震動までは、使用済燃料ピット内の使用済燃料が原因となる周辺公衆に影響を及ぼすような放射性物質の放出が発生することはない⁴⁾。

第3 原子炉格納容器の機能等について

- 1 原子炉格納容器は、内部で発生する事象に伴う放射性物質の放出を防止するために設けられたものであること

原子炉格納容器は、「一次冷却系統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」であり（「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」2条2項36号）、外部からの不測の事態に備えた炉心の防護をその目的として設計されているものではない。

原子炉格納容器は、1次冷却材の喪失（LOCA）等が発生した場合に、内部からの放射性物質を含む高温、高圧の水蒸気（水）が周辺環境へ放出されることを、万が一にも防止するために設けられているものである（被告準備書面（8）3頁）。

- 2 「5重の壁」の溶融点の違いにかかわらず、原子炉格納容器は、溶融炉心からの崩壊熱によって破損しないこと

(1) 「5重の壁」の溶融点は、内側から外側に向かって順に低くなっている⁵⁾。

² 使用済燃料ピットを覆っている原子炉補助建屋の耐震裕度も、基準地震動 S_s の2倍である。

³ 原子力規制委員会は、本件発電所の使用済燃料ピット内の使用済燃料を冷やす対策について、「安全上重大な問題があるものではないと評価し」ている（乙22、28頁）。

⁴ 被告は、地震以外の外部事象についても、使用済燃料ピットを含む本件発電所全体を対象にその影響を検討しており（例えば、竜巻の影響については、乙22、19～20頁を参照）、当該検討報告を踏まえて原子力規制委員会は、本件発電所について「安全上重大な問題が生じるものではないと判断する」と評価している（乙22、44頁）。

⁵ プレストレストコンクリート製原子炉格納容器が採用されている本件発電所において、「5重の壁」

しかし、ある物質が加熱されて溶融点を超えるかどうかは、加熱能力が冷却能力を上回るかどうかによる。例えば、水の入った鍋をガスコンロで加熱している場合、ガスコンロの炎の温度が鍋の溶融点より高くても、鍋が空焚きにならない限り、溶融することはない。これは、鍋の外側が受けた熱が、鍋の内側の水により冷却されることで、鍋自体の温度が溶融点以下に保たれているからである。同様に、炉心燃料については、状況に応じて様々な冷却手段による冷却がなされるのであり、この冷却機能を考慮せずに、溶融点のみを比較して原子炉格納容器等の「壁」の健全性を論じることは適切ではない。

(2) 本件発電所の冷却機能については、LOCAが発生した場合であっても、非常用炉心冷却設備（ECCS）により、ほう酸水を注水する等、従来から、様々な冷却手段が設けられている上、被告の平成26年3月24日付準備書面（13）23～28頁記載のとおり、被告は、福島第一原子力発電所事故を踏まえて実施した安全確保対策により、電源機能や給水機能の多様化・増強を図っており、炉心損傷に至らないようにしている。

(3) さらに、被告は、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、万一、炉心燃料の冷却が適切に行われず、炉心損傷、炉心溶融に至り、原子炉容器が破損するような事態が生じても、溶融炉心の崩壊熱を十分除去し、原子炉格納容器の破損を防止できる対策を実施している。

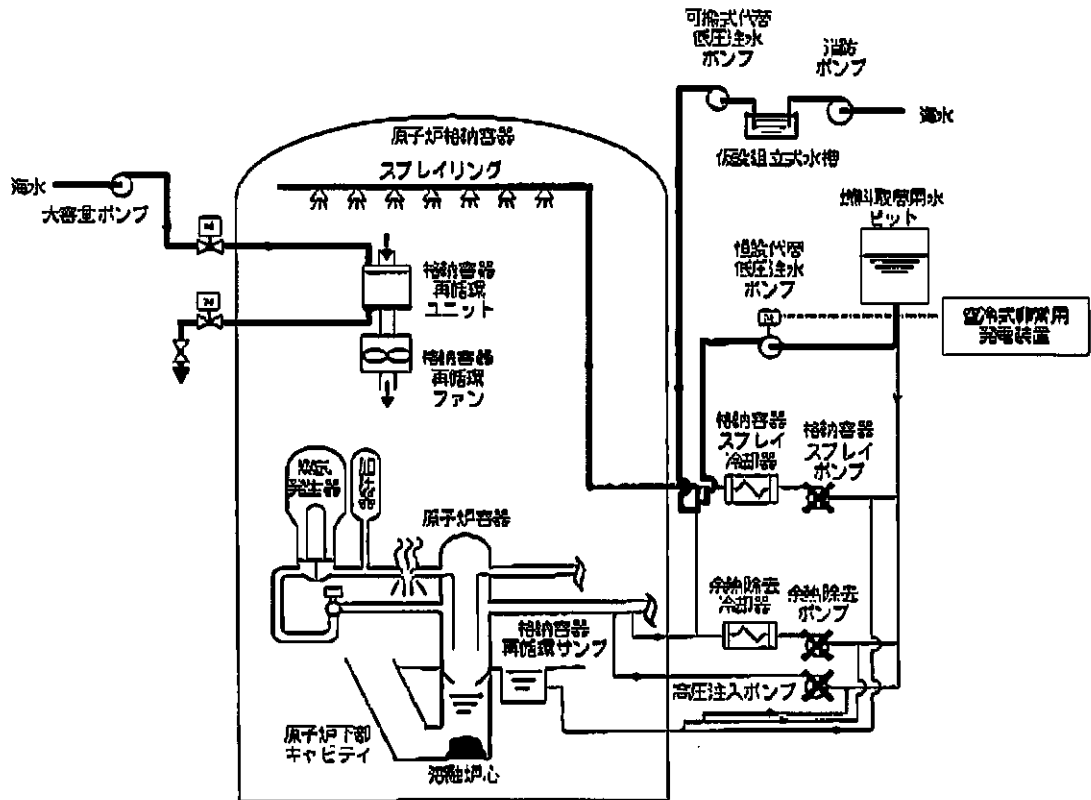
すなわち、炉心溶融に至る時間が最も短い場合として、配管の大規模な破断による1次冷却材の喪失（大LOCA）が発生し、なおかつ、ECC

であるペレット、燃料被覆管、原子炉容器、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の材料は、それぞれ、二酸化ウラン、ジルコニウム基合金、鋼鉄、鋳鉄、コンクリートであり、それぞれの溶融点は、約2800℃（未照射時）、約1800℃、約1500℃、約1500℃、約1300℃である。

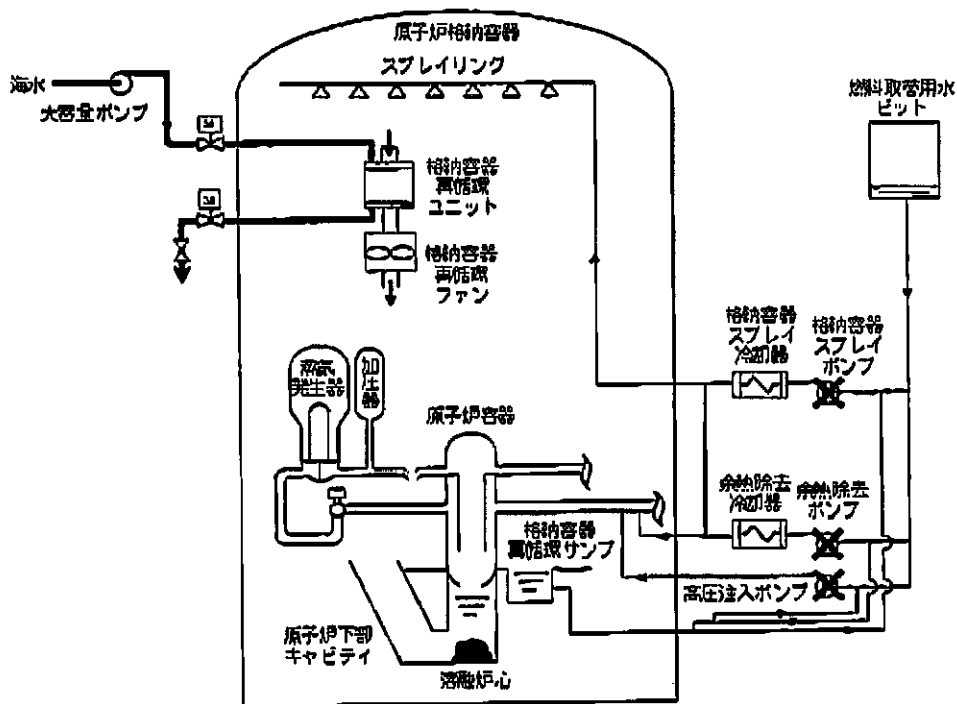
Sや原子炉格納容器スプレイ設備の作動失敗等により炉心損傷、炉心溶融、原子炉容器の破損に至るようなおよそ起こり得ない事態を想定し、このような事態であっても、原子炉格納容器の破損を防止できるようにしている（乙22、29頁）。

具体的には、事象発生後、迅速に、恒設代替低圧注水ポンプや可搬式代替低圧注水ポンプ等を用いて、燃料取替用水ピットのほう酸水や海水を原子炉格納容器内へスプレイし、溶融炉心が原子炉容器を破損した場合に落下する原子炉下部キャビティに十分な水量を確保した後に、大容量ポンプを用いて格納容器再循環ユニットへ海水を直接通水することによる自然対流冷却を行うことで、落下した溶融炉心の崩壊熱を十分除去し、溶融炉心による原子炉格納容器の破損を防止できるようにしている（図表1）。

そして、その後も、上記の大容量ポンプによる自然対流冷却を継続し、原子炉格納容器内部の冷却を維持することで、原子炉格納容器の破損を防止できるようにしているのである（図表2）。



【図表1 原子炉格納容器破損防止対策（短期対応）】



【図表2 原子炉格納容器破損防止対策（長期対応）】

以上