

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
控訴人兼被控訴人(一審被告) 国(処分行政庁:原子力規制委員会)
被控訴人(一審原告) X1 ほか
控訴人(一審原告) X51 ほか
参加人 関西電力株式会社

準備書面(2)

令和5年2月14日

大阪高等裁判所第6民事部CE係 御中

参加人訴訟代理人	弁護士	小	原	正	敏
	弁護士	田	中		宏
	弁護士	西	出	智	幸
	弁護士	神	原		浩
	弁護士	原	井	大	介
	弁護士	森		拓	也

弁護士 辰 田 淳

弁護士 坂 井 俊 介

弁護士 井 上 大 成

弁護士 谷 健 太 郎

弁護士 中 室 祐

弁護士 持 田 陽 一

目 次

第1	はじめに	5
第2	新規制基準について	6
1	重大事故等対策の規制の経緯及び考え方	6
2	放射性物質の拡散抑制対策に係る新規制基準の要求事項	7
(1)	設置許可基準規則等	8
(2)	技術的能力審査基準	9
第3	参加人の対応	10
1	大気への拡散抑制	10
(1)	炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損が生じた場合	11
	ア 重大事故等対処設備	11
	イ 手順等	14
(2)	使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷が生じた場合	16
	ア 重大事故等対処設備	16
	イ 手順等	20
	(ア) 送水車及びスプレイヘッドによるスプレイ（原子炉周辺建屋近傍に近づることができるとき）	21
	(イ) 大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲による放水（原子炉周辺建屋近傍に近づることができないとき）	22
2	海洋への拡散抑制	23
(1)	重大事故等対処設備	23
(2)	多様性拡張設備	26
(3)	手順等	27
	ア シルトフェンスによる海洋への拡散抑制	27

イ	放射性物質吸着剤による放射性物質の吸着	28
3	航空機燃料火災への泡消火	30
4	教育及び訓練	31
5	大規模損壊対策	32
6	小括	33
第4	原子力規制委員会による新規制基準適合性の判断	34
第5	結語	35

第1 はじめに

本書面は、参加人が、大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）において、万一、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といった重大事故に至った場合に備えて、放射性物質の拡散を抑制するために講じている各対策について述べるものである。

この点について、一審原告らは、原子力規制委員会による平成29年5月24日付本件発電所の設置変更許可処分（以下、「本件設置変更許可処分」という）が設置許可基準規則¹55条に反するものであることを縷々主張しつつ、同条についての解釈を述べるにあたり、技術的能力審査基準²1.12を対比すべきなどとしていた（一審原告ら準備書面（6）、同（13）、同（16）、同（19）、同（24）、同（34）、同控訴審準備書面（1）等）。

後記第2の2（1）、同（2）でも述べるとおり、設置許可基準規則55条はいわゆるハード面からの対策を求めているのに対して、技術的能力審査基準はソフト面からの対策を求めており、本件設置変更許可処分に係る原子炉等規制法³の要求事項としては、前者が43条の3の6第1項4号、後者が同項3号の要件に対応する。そして、上記一審原告らの主張は、本件設置変更許可処分の設置許可基準規則55条違反を理由に、上記原子炉等規制法の4号要件違反を主張するところに主眼が置かれているところ、本書面においては、本件発電所における放射性物質の拡散抑制対策が設置許可基準規則55条に適合し、原子炉等規制法43条の3の6第1項4号を充足していることを述べつつ、本件発電所の新規制基準への適合性をより明らかにする観点から、同規則55条の要求に関連する技術的能力審査基準の各要求事項に適合し、同法3号要件を充足していることについても併せて述べる。

具体的には、まず放射性物質の拡散抑制対策に係る新規制基準の各要求事項につ

¹ 正式には、「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」である。

² 正式には、「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」である。

³ 正式には、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」である。

いて述べた上で（後記第2）、原子力規制委員会による本件設置変更許可処分の際に参加人が行った申請の内容について述べ（同第3）、原子力規制委員会による新規制基準への適合性審査の内容について述べることとする（同第4）。

第2 新規制基準について

1 重大事故等対策の規制の経緯及び考え方

新規制基準では、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設備及び体制・手順等の技術的能力を求めており、これらは以下で述べるとおり、事故の進展の段階や直面する事態に応じたものとなっている。

新規制基準策定以前は、設計基準事故が生じた場合に「炉心は著しい損傷に至ること無く、かつ、十分な冷却が可能であること」のみが規制として要求されていたところ、新規制基準においては、設計基準事故に対処するための設備が機能喪失した場合においても、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対策を重大事故等⁴対策として求め、かかる要求を満たさない申請は許可がなされないこととなっている。

また、これらの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ような段階まで事故が進展した場合には、原子炉施設の状態はその破損・損傷部位によって大きく異なることから、最新の技術的知見に基づいても全ての事象を想定することは実質的に不可能であり、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象まで含めたあらゆる事象に対して、際限のない対策を求めることは、規制要求として極めて不合理であるとされている。しかしながら、福島第一原子力発電所事故時に現実に放射性物質が放出された事実を踏まえ、深層防護の観点から、原子炉格納容器等から

⁴ 重大事故とは、発電用原子炉の炉心の著しい損傷又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体若しくは使用済燃料の著しい損傷を指し（原子炉等規制法43条の3の6第1項3号、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則4条）、それに至るおそれのある事故（ただし、運転時の異常な過渡変化や設計基準事故を除く）と併せて重大事故等という（設置許可基準規則2条2項11号）。

放出される放射性物質を含んだ空気の一団（以下、「放射性プルーム」という）を想定した、放射性物質の拡散を抑制するための設備とこれらを用いた対応を可能とする体制・手順等についても、追加的な要求が重大事故等対策として規定されている。

上記各重大事故等対策のうち、炉心の著しい損傷防止対策及び原子炉格納容器破損防止対策又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷を防止する対策については、対策に係る設備の設置等を要求するだけでなく、これらの設備等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）も要求しているが、原子炉格納容器等が破損して放射性物質が大気中に放出されるような不確かさが大きい状況においては、事故の態様を事前に特定し、その対策の成功基準を設定することは困難であることから、放射性物質の拡散抑制対策の有効性の評価は求められていない。

なお、これらの各重大事故等対策に加えて、新規制基準においては、設計上の想定を大幅に上回る大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突などにより原子炉施設の大規模な損壊（大規模損壊⁵）が生じた場合の対策も要求している。

（以上について、乙 294、135～140 頁、177 頁）

2 放射性物質の拡散抑制対策に係る新規制基準の要求事項

新規制基準は、前記 1 の各重大事故等対策のうち、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を想定した放射性物質の拡散抑制対策として、以下のとおり、原子炉建屋等に放水できる設備及び手順等、並びに海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備及び手順等を要

⁵ 大規模損壊とは、「大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊」のことをいう（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則2条2項12号）。

求している。

(1) 設置許可基準規則等

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。

この「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」について、設置許可基準規則解釈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ものとしている（同規則解釈 55 条 1 項 a～e、乙 113、115 頁）。

- 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、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。
- c) 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。
- d) 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。
- 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。

重大事故等対策には原子炉施設の位置、構造及び設備といったいわゆるハード面からの対策と、手順や体制など当該設備等や緊急時資機材等を有効に活用する能力といったいわゆるソフト面からの対策とがあるところ、これらは前記第 1 で述べたハード面からの対策を求める規定に当たる。

上記のうち a～c については、原子炉建屋から大気中に放射性物質が拡散することを抑制するために必要な放水設備の機能を定め、上記 d において、複数の原子炉格納容器等に対する同時使用を想定して放水設備の必要最低数を定

め、上記 e において、放水により水滴とともに落下した放射性物質を含む放水後の水の海洋への流出を抑制するための設備を整備することを規定したものと解されている。（一審被告第 17 準備書面 34～36 頁）

（2）技術的能力審査基準

一方、技術的能力審査基準は、重大事故等が発生した場合にこれに対処するために必要な体制の整備に関する共通の要求事項として、発電用原子炉設置者において、工場等内であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事故発生後 7 日間は事故収束対応を維持できる方針であること、重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、あらかじめ手順書を整備し、訓練を行うとともに人員を確保することなどを挙げ、さらに、工場等外であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品及び燃料等）により、事象発生後 6 日間までに支援を受けられる体制を構築することについて要求している（技術的能力審査基準 1.0 (3) (4)、乙 59、2 頁、9～12 頁）。

また、技術的能力審査基準 1.12 は、前記（1）の対策に対応する要求事項として、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、すなわち放水設備により、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、海洋への放射性物質の拡散を抑制する手順等（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）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を求めている（乙 59、5 頁、28 頁）。

さらに、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊（大規模損壊）については、重大事故等対策（設置許可基準規則 55 条の要求内容を含む重大事故等対策全般）を柔軟に活用することとしており、消火活動、大気中への放射性物質の放出を低

減するための放水活動等が行えるよう、手順書の整備、当該手順書に従って活動を行うための体制や資機材の整備（教育・訓練を含む）を求めている（技術的能力審査基準 2.1、乙 59、6～7 頁、36～37 頁）。

これらは、いわゆるソフト面からの対策を求める規定である。（一審被告第 17 準備書面 36 頁）

第3 参加人の対応

本件発電所においては、多様な安全確保対策によってその安全性は十分に確保されているうえ、福島第一原子力発電所事故を踏まえより一層の安全性向上対策を充実させているところ、前記第2の1でも述べたとおり、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、放射性物質が原子炉格納容器等から大気中に放出されるような事象を、全て想定することは実質的に不可能である。

しかしながら、福島第一原子力発電所事故時に現実に放射性物質が放出された事実を踏まえ、深層防護の観点から、放射性物質が原子炉格納容器等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、設置許可基準規則 55 条において、特に追加的な要求を規定しており、参加人においても、このような新規制基準の要求や趣旨を踏まえ、本件発電所が万一重大事故に至った場合に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を、以下のとおり整備している。

1 大気への拡散抑制

原子炉格納容器の破損等が発生した場合（後記5の大規模損壊による場合を含むが、これに限られるものではない）には、放射性プルームが発生し、短時間のうちに拡散することが想定されるが、このような拡散形態に対しては、水を噴霧することで放射性プルームに含まれる微粒子状の放射性物質に衝突させて水滴に捕集し、水滴とともに落下させることで、放射性物質の拡散を抑制することが

できる（前記第2の2（1）、設置許可基準規則解釈55条a～d、一審被告第17準備書面34頁）。この対策は、降雨時に雨粒が空気中の微粒子を捕集し地上へ落下することによって雨上がりの空気が澄むことと同様の原理であり、大気中の天然の放射性物質についても降雨の影響により地表に落下することが確認されている。

参加人は、本件発電所において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損が生じた場合（後記（1））、及び使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷が生じた場合（同（2））において、こうした大気への拡散抑制対策を講じるため、以下のとおり重大事故等対処設備、手順等を整備している。

（1）炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損が生じた場合

ア 重大事故等対処設備

参加人は、この対策に使用するための重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）として、大容量ポンプ（放水砲用）（図表1）、放水砲（図表2）を設けている。放水砲と、海を水源とする大容量ポンプ（放水砲用）2台とを可搬型ホースで接続することにより、放水できる設計となっている（図表3）。

大容量ポンプ（放水砲用）は車両として移動可能であり、また、放水砲は車両等により運搬、移動可能であるため、設置場所を任意に設定することができ、その場に固定して複数の方向から原子炉格納容器及びアニュラス部に向けて放水できる。直線状の放水により原子炉格納容器の最高点である頂部への放水が可能であり、直列に接続した大容量ポンプ（放水砲用）2台に対して、可搬型ホースを分岐させて放水砲2台を並列に接続することで、本件発電所3、4号機の両原子炉格納容器に対して同時に放水できる容量を有している。参加人は、これらの大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲各2台に加えて、故障時のバックアップ用として大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲各1台（両号機合計で各3台）を保管している。

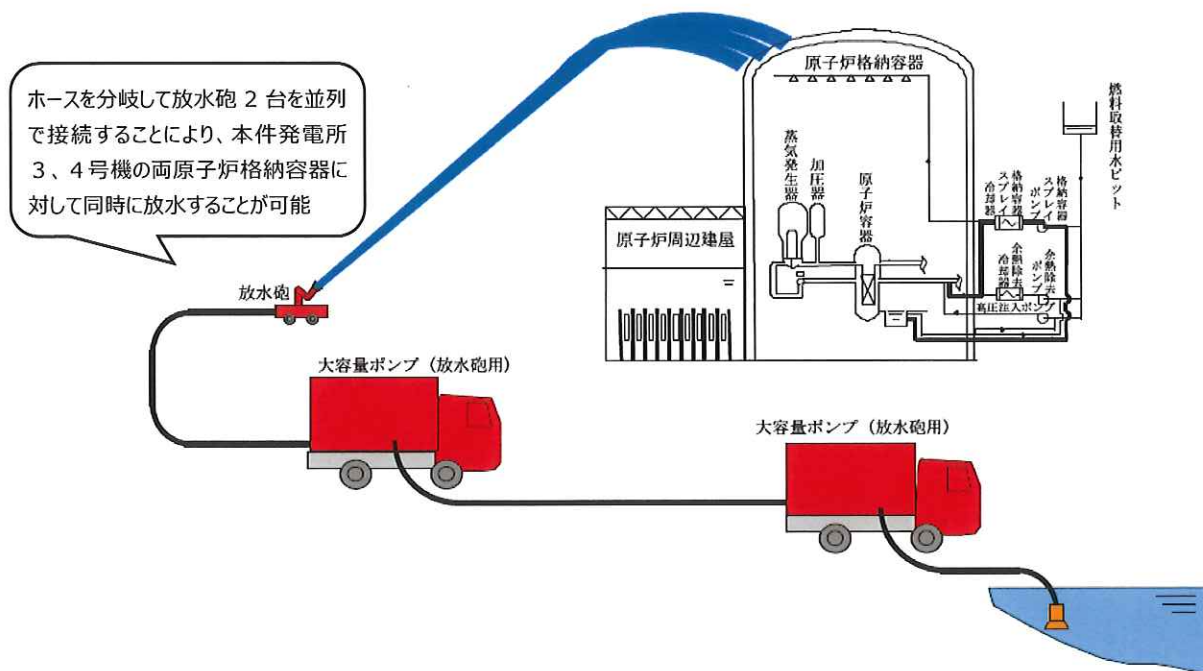
また、上記のほかに重大事故等対処設備として、本件発電所内に燃料油貯蔵タンク、重油タンク及びタンクローリーを配備しており、これらを使用することで大容量ポンプ（放水砲用）の燃料を補給することができる。



【図表1 大容量ポンプ（放水砲用）】



【図表2 放水砲】



(丙 64、添付書類八、8-4-94 頁を加工)

【図表 3 原子炉格納容器に対する大気への拡散抑制 概略系統図】

(以上について、丙 4、本文 199～201 頁、丙 64、「大飯発電所 発電用原子炉設置許可申請書 (3、4号炉完本)」、添付書類八、8-1-361 頁、8-4-29～8-4-35 頁、8-4-72 頁)

なお、参加人は、適合性確認検査⁶において、実際に原子炉格納容器に放水を行うことも含め、大容量ポンプ⁷ (放水砲用)、放水砲等が上記各機能を有すること等について確認を行っている (図表 4)。

⁶ 適合性確認検査とは、使用前検査 (原審における一審被告第 4 準備書面 24～26 頁) に先立ち、事業者が、安全機能を有する設備について、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」への適合を確認する検査をいう。具体的には、寸法、材料、機能等を確認することで、工事計画認可 (同 22 頁) を受けた工事計画記載の仕様に沿った設備であるかどうかを確認する。



【図表 4 適合性確認検査における放水の様子】

イ 手順等

参加人は、炉心出口温度が 350°C 以上⁷であり、かつ格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）⁸が $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 以上、すなわち原子炉内の炉心に損傷が生じていると判断される温度及び放射線量となっていることが確認され、さらに、原子炉格納容器を冷却して保護するための格納容器スプレイが動作していることが確認できない場合は、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損を想定した、上記設備による放水の手順に着手す

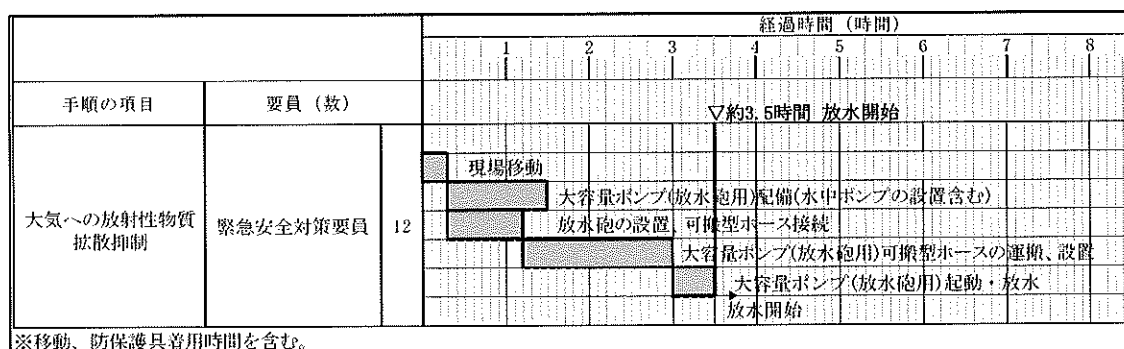
⁷ 本件発電所の一次冷却系（炉心を直接冷却する冷却材が循環する回路。設置許可基準規則2条2項33号）の最大飽和蒸気温度が 350°C であり、これを上回る炉心出口温度が計測されたということは、炉心が冷却水を介することなく直接蒸気を過熱している可能性が高い状態にあることを意味するため、参加人は同温度が計測されたことをもって原子炉内で燃料上部が露出し、炉心損傷に至り得る状態にあると判断することとしている。

⁸ 格納容器内高レンジエリアモニタとは、重大事故等が発生し、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータである原子炉格納容器内の放射線量率を計測又は監視及び記録するために、原子炉格納容器内に設けられた放射線監視設備である。このうち、計測範囲をより高く設定した「格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）」と、低く設定した「格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ）」とがある。これにより計測される放射線量率が $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 以上であるということは、燃料被覆管が損傷し大量の核分裂生成物が格納容器内に放出された状態にあることを意味するため、参加人は、同値が計測されたことをもって炉心の損傷が生じているものと判断することとしている。

（丙4、本文169～170頁、丙64、添付書類八、8-8-6頁、8-8-13～8-8-16頁、8-8-18頁、8-8-42頁）

ることとしている。

緊急安全対策要員⁹は、取水箇所周辺へ大容量ポンプ（放水砲用）を設置するとともに、放水砲を原子炉格納容器頂部へ（原子炉格納容器及びアニュラス部の損壊箇所が確認できる場合は損壊箇所へ）に向けて放水できるよう調整して設置し、可搬型ホースにより大容量ポンプ（放水砲用）と放水砲との接続を行った上で、原子炉格納容器圧力指示値が上昇し原子炉格納容器及びアニュラス部の少なくとも一方に破損のおそれがあると判断した場合に、放水を開始する。参加人は、これらの作業を要員計 12 名で実施することを手順として定め、この所要時間を約 3.5 時間と想定した（図表 5）。



（丙 64、添付書類十、追補 1、1. 12-34 頁を加工）

【図表 5 大気への拡散抑制に係る操作手順 タイムチャート
（大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲）】

以上の手順はいずれも可搬型重大事故等対処設備によるものであり、上記緊急安全対策要員が各現場に移動、運搬して設置、操作を行うことになるが、参加人は、これらの手順を円滑に遂行できるよう、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備している。また、参加人は重大事故等時に放射線

⁹ 緊急安全対策要員とは、重大事故等対策を担う要員のうち、発電所対策本部長の指示に基づき対応する運転員等以外の要員をいう。参加人は、同要員らを発電所内及び発電所近傍に常時確保し、本件発電所 3、4号機の同時被災等が発生した場合においても重大事故等対策に対応できる体制としている。（丙64、添付書類十、10-5-14～10-5-17頁、10-5-19頁、追補1、1. 12-9頁等）

量が高い環境下で移動、対処を行うことを考慮し、放射線防護具の配備、体制の整備等を行っているところ（丙 4、本文 339 頁、350 頁、354 頁等）、原子炉内の炉心に損傷が生じているとの判断に基づき着手される上記の手順においても、あらかじめ放射線防護具の着用といった対策を前提に対処が進められることになる。

以上の手順は、前記アで述べた燃料油貯蔵タンク等重大事故等対処設備、予備品及び燃料等を発電所内であらかじめ用意することにより、事故発生後 7 日間は継続して維持できるようにしている。さらに、発電所外に保有している同種の設備、予備品及び燃料等について支援を受けることによって、発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段及び燃料の確保を行い、継続的な重大事故等対策を実施できるように事故発生後 6 日間までに支援を受けられる体制を整備する。

（以上につき、丙 4、本文 343～344 頁、460 頁、462 頁、丙 64、添付書類十、10-5-8 頁、10-5-125 頁、10-5-127 頁、追補 1、1.12-4～1.12-5 頁、1.12-9～1.12-11 頁、1.12-34 頁）

なお、参加人は、本件設置変更許可処分を受けた後、本件発電所において新たな緊急時対策所の運用を開始すべく平成 30 年 7 月 27 日付設置変更許可申請（2019 年（令和元年）10 月 8 日付最終補正）を行っており、上記の放水の手順について想定する所要時間を約 3.7 時間に変更している（丙 65、「大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3 号及び 4 号発電用原子炉施設の変更）の一部補正書」、添付書類十、追補 1、1.12-2 頁、1.12-6 頁）。

（2）使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷が生じた場合

ア 重大事故等対処設備

参加人は、この対策に使用するための重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）として、送水車（図表 6）、スプレーヘッド（図表 7）を設けている。

スプレイヘッドと、海を水源とする送水車とを可搬型ホースで接続することにより、スプレイが行える設計となっている（図表 8）。

送水車は車両として移動可能であり、また、スプレイヘッドは車両等により運搬、移動可能であるため、設置場所を任意に設定することができ、その場に固定して複数の方向から、原子炉周辺建屋のうち使用済燃料ピット位置付近（建屋外部から建屋内部の同ピット、燃料体等のスプレイが到達する範囲までを含む。以下、「原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）」という）に向けてスプレイを行うことができる。送水車 1 台に対して、可搬型ホースを分岐させてスプレイヘッド 2 個を並列に接続することで、各号機の原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）に 2 箇所からスプレイ可能な容量を有しており、参加人は、本件発電所 3、4 号機それぞれに、この送水車を 2 台、スプレイヘッドを 2 個保管しているため、各号機において送水車各 1 台が使用できない事態を想定しても、両号機において同時にスプレイが可能であるが、さらに本件発電所 3、4 号機共用のバックアップ用として送水車 1 台（両号機合計で 5 台）、スプレイヘッド 2 個（両号機合計で 6 個）を保管している。

なお、上記のほかに重大事故等対処設備として、本件発電所内に軽油ドラム缶を配備しており、これにより送水車の燃料を補給することができる。

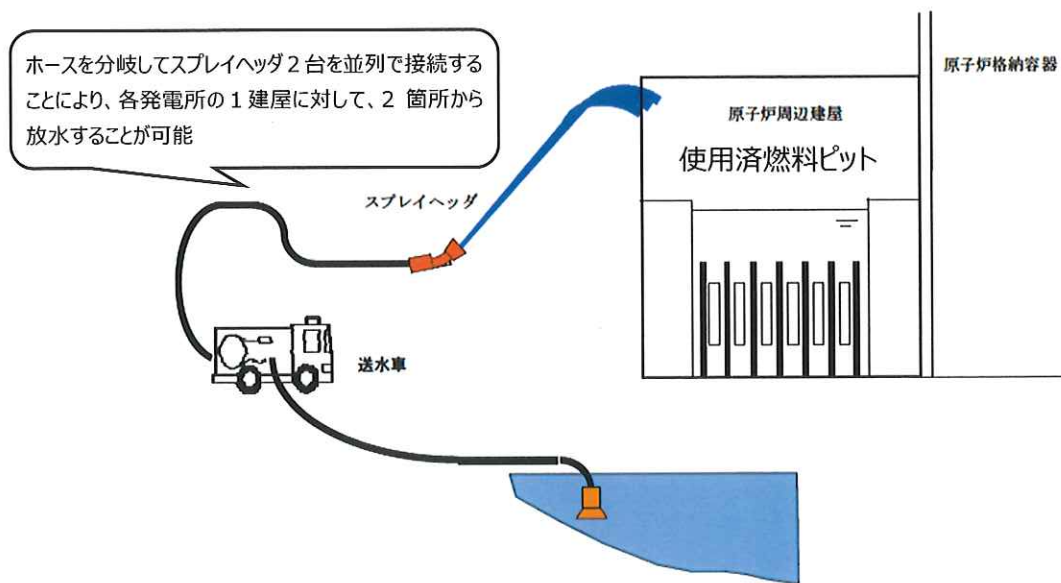
また、前記（1）アで述べた大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲等については、設置場所を任意に設定でき、噴霧状の放水により原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）に対する広範囲への放水が可能であるから、この場合にも使用することができる。



【図表6 送水車】



【図表7 スプレイヘッド】



(丙 64、添付書類八、8-4-94 頁を加工)

【図表 8 原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）

に対する大気への拡散抑制 概略系統図】

(以上について、丙 4、本文 200～201 頁、丙 64、添付書類八、8-1-361 頁、8-4-29～8-4-35 頁、8-4-72～8-4-73 頁)

なお、参加人は、適合性確認検査において、実際に原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）にスプレーを行うことも含め、送水車、スプレーヘッド等が上記各機能を有すること等について確認を行っている（図表 9）。



(固定前)



(固定後、2箇所から噴霧)

【図表9 適合性確認検査におけるスプレイの様子】

イ 手順等

参加人は、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端（E. L.（標高）+31.79m）以下まで低下し、かつ水位低下が継続していること、すなわち、使用済燃料ピット自体に損傷が生じていることが想定され、建屋内部の損壊等により原子炉周辺建屋内部に立ち入ることができない場合¹⁰においては、以下の2つの手順等により放水を行うこととしている。

なお、参加人は、いずれの手順についても、高線量の環境下を考慮して、放射線防護具の着用等の対策を講じることとしており、円滑に手順を遂行できるよう、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備している。また、事故発生後7日間は継続して維持できるようにしていること、継続的な重大事故等対策を実施できるように事故発生後6日間までに支援を受けられる体制を整備していることは、前記（1）イと同様である。

¹⁰ 原子炉周辺建屋に立ち入ることができる場合には、「使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」に基づき、送水車による使用済燃料ピットへの注水、スプレイヘッドを用いた燃料体へのスプレイなどの対策により、燃料体の著しい損傷の進行を緩和することができる（乙294、203～205頁、丙4、本文457～459頁、乙304、1.12-58頁等）。

(ア) 送水車及びスプレイヘッドによるスプレイ（原子炉周辺建屋近傍に近づくことができるとき）

原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）が上記の状況に至った場合であっても、使用済燃料ピット区域エリアモニタの指示値の著しい上昇及び同建屋の著しい損壊がなく、その近傍に近づくことができるときは、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷を想定し、前記アの送水車及びスプレイヘッドを用いた、スプレイの手順に着手することとしている。

緊急安全対策要員は、取水箇所周辺へ送水車を設置するとともに、スプレイヘッドを原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）又は同建屋の損壊箇所へ向けスプレイできるよう調整して設置した上で、可搬型ホースにより送水車とスプレイヘッドとの接続を行い、これらの準備が完了次第、スプレイを開始する。

参加人は、本件設置変更許可処分において、これらの作業を要員計7名で実施することを手順として定め、この所要時間を約2時間と想定した(図表10)。

なお、参加人は、前記(1)イで述べた平成30年7月27日付設置変更許可申請において、上記のスプレイの手順について想定する所要時間を約2.9時間と変更している(丙65、添付書類十、追補1、1.12-3頁、1.12-6頁)。

		経過時間（時間）								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
手順の項目	要員（数）	▽約3.5時間 放水開始								
大気への放射性物質 拡散抑制	緊急安全対策要員 7	▽約2時間10分 スプレー開始								
		現場移動・送水車の配備								
		送水車廻り準備								
		ホース敷設・接続								
		送水車起動 スプレー開始								
※移動、防保護具着用時間を含む。										

（丙 64、添付書類十、追補 1、1. 12-34 頁を加工）

【図表 1 0 大気への拡散抑制に係る操作手順 タイムチャート

（送水車及びスプレーヘッド）】

（イ）大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲による放水（原子炉周辺建屋近傍に近づくことができないとき）

原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）が上記の状況に至った場合であって、さらに使用済燃料ピット区域エリアモニタの指示値上昇、又は同建屋の著しい損壊により、その近傍に近づくことができないときにおいては、前記（1）イで述べた手順等に準じて大容量ポンプ（放水砲用）及び放水砲を設置、接続し、放水砲を上記同様に原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ（損壊箇所が確認できる場合は損壊箇所へ）向けて設置し、準備が完了次第、放水を開始する。

参加人は、これらの作業を要員計 12 名で実施することを手順として定め、この所要時間を約 3.5 時間と想定した。

なお、参加人は、前記（1）イで述べた平成 30 年 7 月 27 日付設置変更許可申請において、上記の放水の手順について想定する所要時間を約 3.7 時間と変更している（丙 65、添付書類十、追補 1、1. 12-4 頁、1. 12-6 頁）。

（以上イにつき、丙 4、本文 460～462 頁、丙 64、添付書類十、10-5-125～10-5-127 頁、追補 1、1. 12-6 頁、1. 12-14～1. 12-20 頁、1. 12-34 頁）

2 海洋への拡散抑制

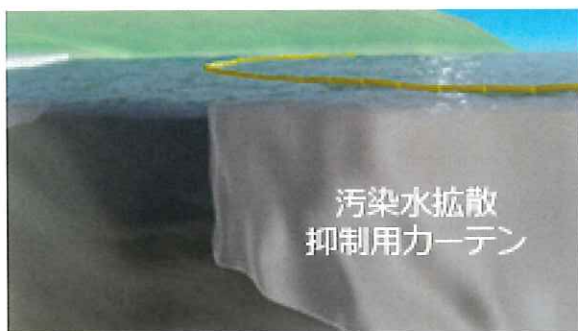
前記1の大気への拡散抑制に係る対策により、水滴とともに落下した放射性物質を含む放水後の水が海洋に拡散する事態が想定されるが、あらかじめ海洋への拡散を抑制する設備を配備することにより、発電所外への放射性物質の拡散を抑制することができる（前記第2の2（1）、設置許可基準規則解釈55条e、一審被告準備書面（17）34頁）。

参加人は、本件発電所においてこうした海洋への拡散抑制対策を講じるため、以下のとおり重大事故等対処設備、多様性拡張設備、手順等を整備している。

（1）重大事故等対処設備

参加人は、この対策に使用するための重大事故等対処設備（海洋への拡散抑制）として、シルトフェンス（図表11）を設けている。

シルトフェンスは、港湾工事等の際に水質汚濁の原因となる土砂や汚泥（シルト）が周囲の水域へ流出・拡散することを防止するために水中に設置するカーテン状の仕切りであり、海水中にこれを張ることで、シルトフェンス内に拡散する汚濁水を滞留させ、滞留した汚濁物質を自然に凝固・沈降させるものである。海水中に流出した放射性物質は、土や砂、埃等に付着して拡散することが想定されるため（以下、このような土や砂、埃等を「汚濁粒」という）、これらを含む汚濁水をシルトフェンス内に滞留させることにより、汚濁粒を凝固・沈降させ、海洋への拡散を抑制する効果が期待できる。



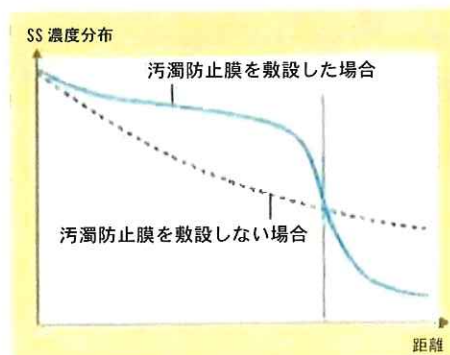
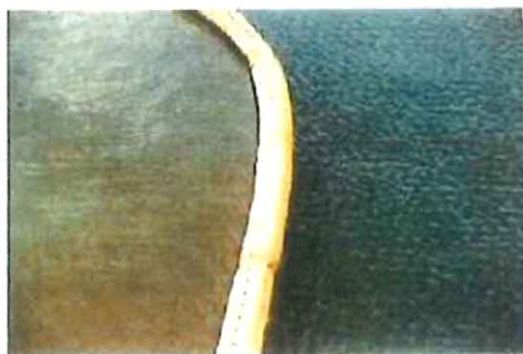
(イメージ)



(設置時の写真)

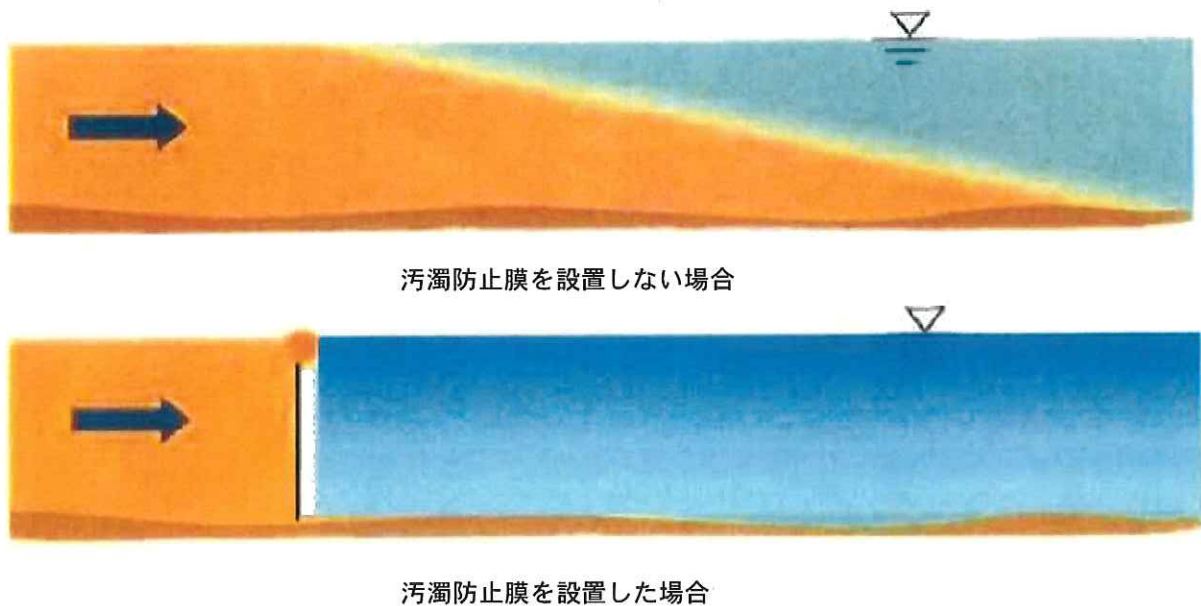
【図表 1 1 シルトフェンス】

シルトフェンスは 1/16mm より大きい汚濁粒を物理的に補足することが可能であり、これを 1 重に設置することをもって汚濁粒の沈降を促進する効果、及び汚濁粒が沈降する範囲（発電所からの距離）を狭める効果が十分に見込めるところ（図表 1 2、図表 1 3）、万が一、シルトフェンスのメッシュが破損した場合に汚濁水が流出することを想定し、これを 2 重に設置することとしている（乙 304、1. 12-69～1. 12-70 頁）。



(乙 304、1. 12-69 頁を加工)

【図表 1 2 シルトフェンスによる沈降促進効果】



(乙 304、1. 12-70 頁を加工)

【図表 1 3 シルトフェンスによる沈降距離効果】

参加人は、このシルトフェンスについて、本件発電所 3、4 号機の共用で取水路側に 4 組、放水路側に 4 組、バックアップ用 4 組の計 12 組を備えている。シルトフェンスは車両等により運搬が可能な設計である。

(以上について、丙 4、本文 200～202 頁、丙 64、添付書類八、8-1-361～8-1-362 頁、8-4-30～8-4-35 頁、8-4-73～8-4-74 頁)。

なお、参加人は、適合性確認検査において、実際にシルトフェンスを展張することも含め、シルトフェンスが上記のとおり運搬、設置が可能であること等について確認を行っている(図表 1 4)。

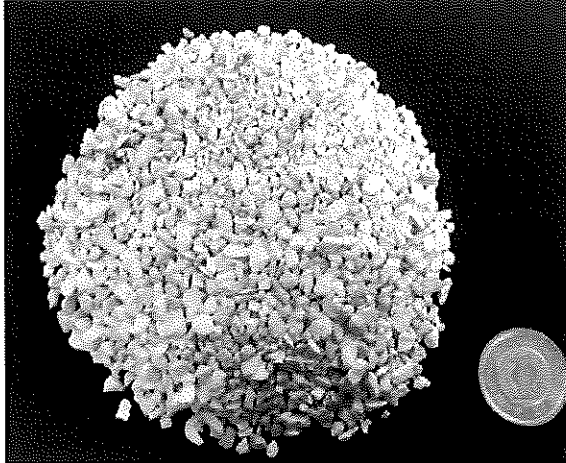


【図表 1 4 適合性確認検査におけるシルトフェンス設置の様子】

(2) 多様性拡張設備

参加人は、前記(1)の重大事故等対処設備であるシルトフェンスに加えて、設置許可基準規則 55 条の要求事項を満足させる目的で設けるものではないが、上記の各拡散抑制対策の効果をより一層向上させることが期待できる多様性拡張設備として、放射性物質吸着剤を自主的に配備している(丙 64、添付書類十、追補 1、1.12-6~1.12-7 頁)。

本件発電所に配備している放射性物質吸着剤は、放射性物質を吸着する特性を持つ、ゼオライトと呼ばれる鉱物である。同鉱物は分子レベルの細孔が多数ある軽石状の構造を有しており、これを放水により生じた放射性物質を含む水の流路となる場所に設置して通水することにより、特定の性質を有する分子をその細孔に吸着させることができる。この吸着効果により、主にセシウム等の放射性物質の海洋への拡散抑制が期待できることから、参加人はこれを速やかに車両等で運搬、設置できるよう、袋詰めした状態で本件発電所内に整備している(図表 1 5、乙 304、1.12-73 頁)。



(ゼオライト)



(袋詰めをしたもの)

【図表 1 5 放射性物質吸着剤】

(3) 手順等

参加人は、前記 1 (1) イ、同 (2) イで述べた大気への拡散抑制に係る各対策を行うと判断した場合には、これにより放射性物質を含む汚染水が発生する事態に備えて上記各設備による海洋への放射性物質の拡散抑制の手順に着手することとしている。

ア シルトフェンスによる海洋への拡散抑制

緊急安全対策要員は、上記汚染水が発電所から海洋に流出する 4 箇所（取水路側 2 箇所、放水路側 2 箇所）において、シルトフェンスを海上に降ろし、排水場所を覆うように両端を固定して展張する。シルトフェンスは 2 重に設置するが、1 重目のみでも放射性物質の海洋への拡散の抑制効果があることから（前記 (1)）、1 重目の設置が完了した時点で大気への拡散抑制に係る放水を開始し、並行して 2 重目のシルトフェンスを上記同様の方法で設置することとしている。

参加人は、この 2 重目のシルトフェンス設置完了までの作業を要員計 12 名で実施することを手順として定め、この所要時間を約 4 時間と想定した（図

表16)。参加人は、これらの手順について、高線量の環境下を考慮した放射線防護具の着用等の対策を講じ、円滑に手順を遂行できるよう、移動経路を確保し、可搬型照明、通信設備等を整備するとともに、重量物であるシルトフェンスを車両から効率的に降ろせるよう、運搬にはユニック車両（クレーンを装備したトラック車両）を用いることとしている。また、これらの対策について、事故発生後7日間は継続して維持できるようにしていること、事故発生後6日間までに支援を受けられる体制を整備していることは、前記1（1）イと同様である。

手順の項目	要員(名)	経過時間(時間)																備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
海洋への放射性物質拡散抑制	緊急安全対策要員 12	現場移動																※1技術的設置要員10名(2名は監視)、シルトフェンス設置等は別項で設置する。
		1 積目シルトフェンス設置																
	2 積目シルトフェンス設置																	
	緊急安全対策要員 22(10)※1																	
※移動、防護具着用時間を含む。																		

(丙 64、添付書類十、追補 1、1. 12-34 頁を加工)

【図表 16 海洋への拡散抑制に係る操作手順 タイムチャート】

なお、参加人は、前記1（1）イで述べた平成30年7月27日付設置変更許可申請において、上記シルトフェンスの設置等の手順について想定する所要時間を約4.2時間と変更している(丙65、添付書類十、追補1、1.12-3頁、1.12-6頁)。

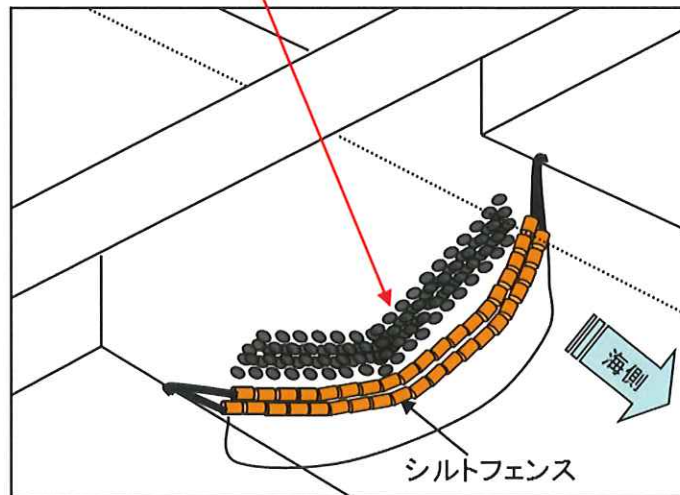
イ 放射性物質吸着剤による放射性物質の吸着

放水により発生した放射性物質を含む汚染水は、雨水等の排水流路を通じて海へ流れるため、緊急安全対策要員は、上記汚染水が集水する排水路、側溝等や放水路、取水路にそれぞれ設けたシルトフェンスの内側に対して、放

放射性物質吸着剤を運搬、設置する（図表 1 7、図表 1 8）。

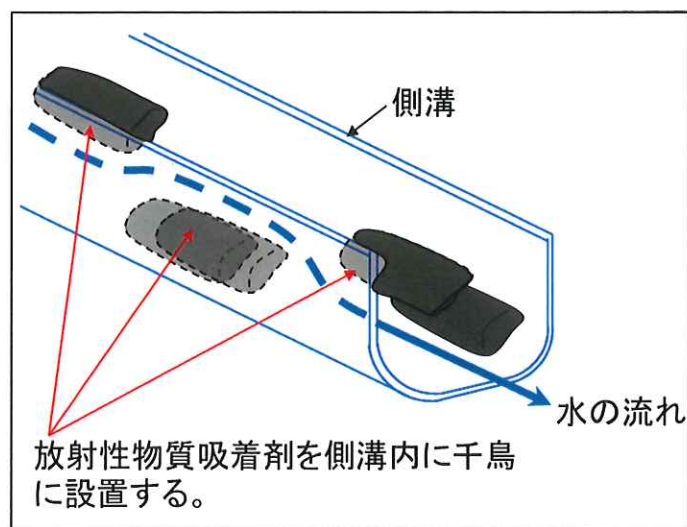
参加人は、この対応を要員計 22 名、所要時間は約 12 時間で実施することを想定している（上記図表 1 6）。

放射性物質吸着剤をシルトフェンス内側に設置する。



（乙 304、1. 12-72 頁を加工）

【図表 1 7 シルトフェンス内側への放射性物質吸着剤の設置イメージ】



（乙 304、1. 12-72 頁より）

【図表 1 8 側溝への放射性物質吸着剤の設置イメージ】

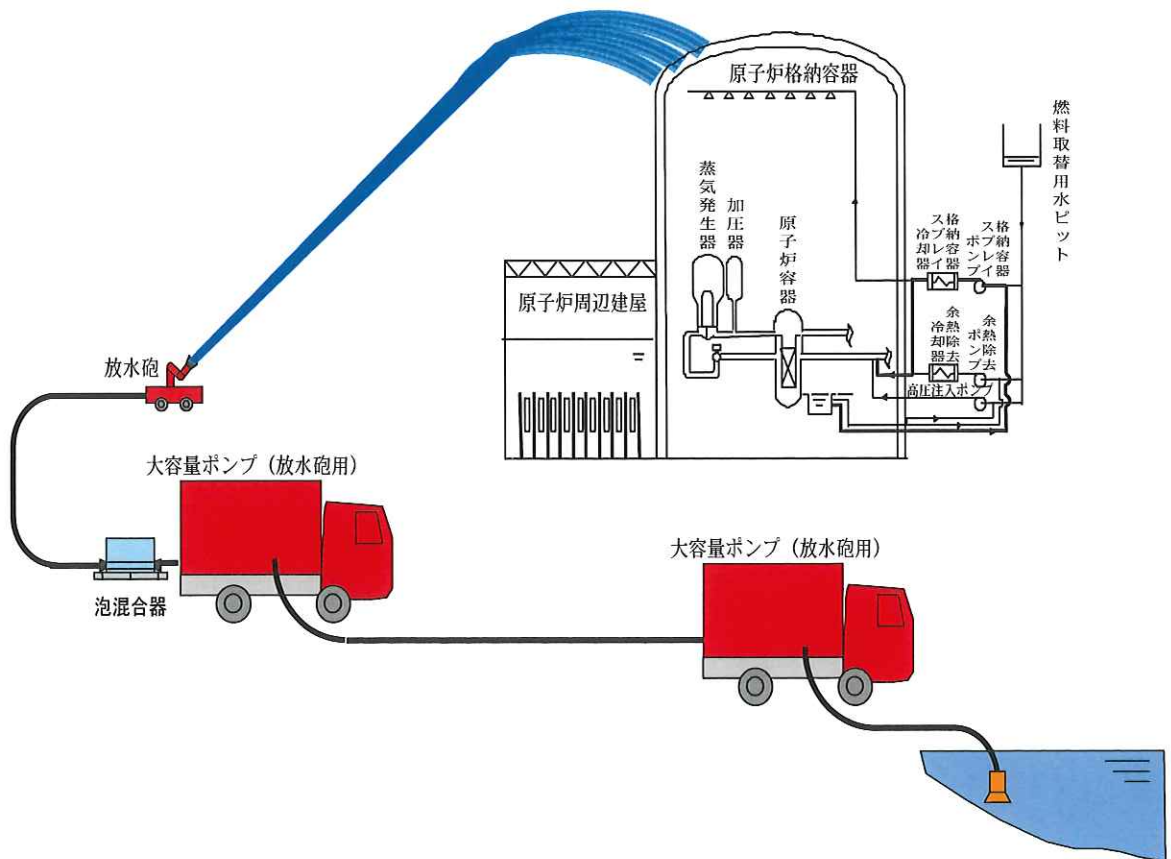
(以上(3)につき、丙4、本文460～461頁、丙64、添付書類十、10-5-125～10-5-126頁、追補1、1.12-5～1.12-7頁、1.12-11～1.12-14頁、1.12-18～1.12-19頁、1.12-34頁、乙304、1.12-71～1.12-73頁)

3 航空機燃料火災への泡消火

参加人は、設置許可基準規則解釈55条1項b(前記第2の2(1))の要求を踏まえ、原子炉格納容器周辺における航空機の衝突により航空機燃料に引火して火災が発生した場合に、この航空機燃料火災に対応することを想定し、重大事故等対処設備(航空機燃料火災への泡消火)として、前記1で述べた大容量ポンプ(放水砲用)、放水砲に加えて泡混合器を設けている。放水砲と泡混合器とを接続し、そこから海を水源とする大容量ポンプ(放水砲用)2台へ可搬型ホースで接続することにより、泡消火剤と混合しながら原子炉格納容器周辺へ放水できる設計となっている(図表19)。

参加人は、これらを用いた泡消火の手順等についても、前記1(1)イの放水の手順等に準じて定めている。

(以上につき、丙4、本文200～201頁、丙64、添付書類八、8-1-362頁、8-4-31～8-4-35頁、8-4-73頁、添付書類十、10-5-126～10-5-127頁)



(丙 64、添付書類八、8-4-96 頁より)

【図表 1 9 航空機燃料火災への泡消火 概略系統図】

4 教育及び訓練

参加人が、以上の各対策について、前記第2の2(2)で述べた技術的能力基準 1.0(3)(4)、1.12の要求事項を踏まえ、事故発生後7日間維持できる体制等を整備し、また重大事故等発生時に的確かつ柔軟に対処できるような手順書を整備していることについては既に述べたとおりである(前記1(1)イ、1(2)イ、2(3))ところ、参加人はこうした手順等の整備に加えて、本件発電所の運転員(当直員)、緊急安全対策要員及び緊急時対策本部要員について、重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処するために必要な力量を確保するため、教育及び訓練を継続的に実施している。例えば、各緊急安全対策要員に対しては、必要な教育及び訓練項目を年1回以上実施し、

前記 1、2 で述べた要員数及び想定時間にて対応できるよう、訓練を効率的かつ確実に実施している。

本件発電所においては、その安全を達成・維持・向上させるため、原子力規制委員会の定める「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準」及び「同規則の解釈」に基づき、発電所における保安活動に係る品質マネジメントシステムを確立し、発電所の安全に関わる全ての活動において、業務の計画 (Plan) に基づき業務を実施し (Do)、評価し (Check)、改善する (Act)、いわゆる PDCA 活動による品質保証活動を行っているところ、これらの訓練実績についても、評価がなされ、その結果に応じて手順書の改訂等の改善がなされることが予定されている。

このように、重大事故等に対処するための体制において技術的能力を維持管理していくために必要な事項については、原子炉施設保安規定等において規定されることとされている。

(以上について、丙 4、本文 337～338 頁、349～350 頁)

5 大規模損壊対策

参加人は、前記 1～4 の重大事故等対策に加え、技術的能力審査基準 2.1 の要求 (前記第 2 の 2 (2)) も踏まえ、大規模損壊発生時に備えた対策手順を適切に整備した上で、当該手順に従って活動を行うための体制や資機材を整備することとしている。

すなわち、断片的に得られる情報、確保できる人員及び使用可能な設備により、環境への放射性物質の放出低減を最優先に考えた対応を行うとともに、重大事故等対策において整備する手順等に加えて、可搬型重大事故等対処設備による対応を中心とした多様性及び柔軟性を持たせた手順等を整備する。これらには、前記 1～3 で述べた各重大事故等対処設備を使用した、航空機燃料火災に対する放水砲又は化学消防自動車による消火活動、放射性物質の放出低減のためのスプレー、

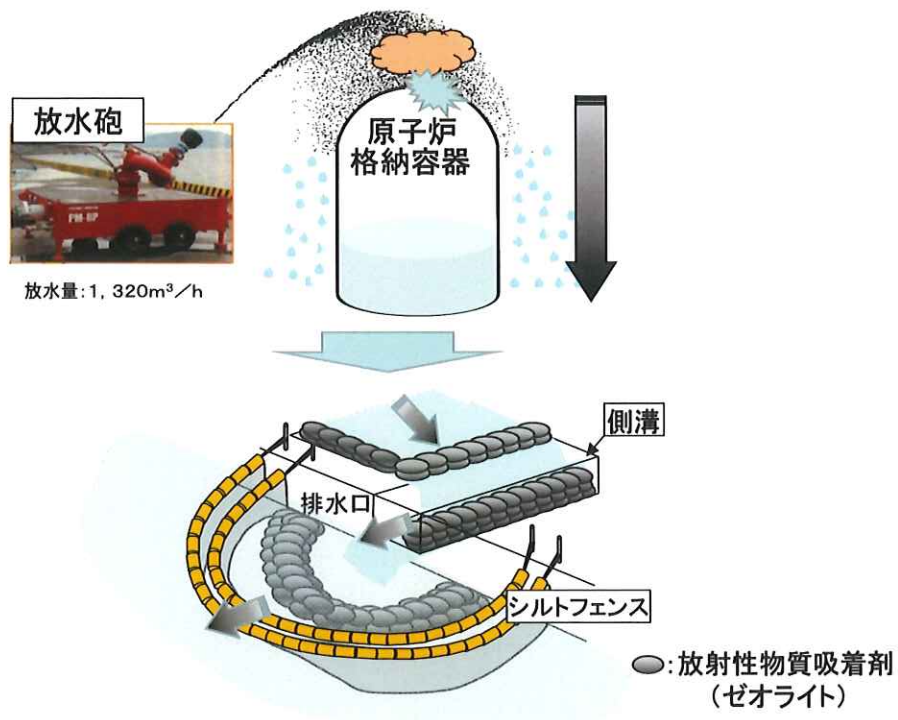
放水砲による放水等の手順も含まれる。

また、通常の指揮命令系統が機能しない場合や、重大事故等対策要員が本来の役割とは異なる作業等について流動性を持った対応を要する場合等を想定した教育及び訓練を充実させるとともに、流動性を持って大規模損壊発生時の対応手順に従った活動を行うことができるような体制や発電所外部からの支援体制の構築を行っている。さらに、消火活動を実施するために着用する防護具、消火薬剤、可搬型泡放水砲等、高線量の環境下において事故対応を行うための高線量対応防護服等、指揮者と現場間、発電所外等との連絡のための通信機器等の資機材については、原子炉建屋等から 100m 以上離隔距離を確保した場所に分散して配備している。

(以上について、丙 64、添付書類十、10-5-1 頁以下)

6 小括

以上のとおり、参加人は、設置許可基準規則 55 条の要求を踏まえて設けた重大事故等対処設備に加えて、放射性物質吸着剤等の多様性拡張設備をも設け、それらを用いて放射性物質の拡散を抑制するための手順等についても、技術的能力審査基準 1.0、1.12、2.1 を踏まえ適切に整備している。これにより、本件発電所から環境に放射性物質が放出されるという万が一の事態に至ったとしても、放射性プルームとして放射性物質が大気へ拡散することを抑制するとともに、放水後の水に含まれる放射性物質については、シルトフェンス、放射性物質吸着剤等により発電所外の海洋への拡散を抑制することができる(図表 20)。



【図表 2 0 原子炉格納容器破損時の放射性物質の拡散抑制の全体像】

第 4 原子力規制委員会による新規制基準適合性の判断

参加人は、平成 29 年 5 月 24 日に、原子力規制委員会から本件発電所に係る原子炉設置変更許可（本件設置変更許可処分）を得た。

当該設置変更許可に係る原子力規制委員会の審査書において、同委員会は、大気への拡散抑制に係る重大事故等対処設備及び手順等（前記第 3 の 1）が、設置許可基準規則解釈 55 条 1 項 a 及び技術的能力基準解釈 1.12 の 1 項 a の要求事項に対応し、また、海洋への拡散抑制に係る重大事故等対処設備及び手順等（前記第 3 の 2）が、設置許可基準規則解釈 55 条 1 項 e 及び技術的能力基準Ⅱ 1.12 の 1 項 b の要求事項に対応していることを確認したとしている。その上で、大気への拡散抑制に係る重大事故等対処設備（前記第 3 の 1（1）ア、同（2）ア）については、設置許可基準規則解釈 55 条 1 項 b～d の要求事項に適合する設計方針であること等を確認したことから、「発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために申請者が計画す

る設備及び手順等が、第 55 条等（引用者注：設置許可基準規則 55 条及び技術的能力基準 1.12）における各々の要求事項に対応し、かつ、適切に整備される方針であることから、第 55 条等に適合するものと判断した」としている。（乙 177、348～352 頁）

また、海洋への拡散抑制に係る多様性拡張設備（放射性物質吸着剤）及び手順等（前記第 3 の 2（2））についても、原子力規制委員会は「上記の追加対策によって、重大事故等への対処がより確実に実施される方針であることを確認した」としている（乙 177、353～354 頁）。

なお、大規模損壊への対策（前記第 3 の 5）についても、原子力規制委員会は、参加人の計画が「重大事故等防止技術的能力基準 2.1 項及び同項の解釈を踏まえて必要な検討を加えた上で策定されており、大規模損壊が発生した場合における体制の整備に関して必要な手順書、体制及び資機材等が適切に整備される方針であることを確認したことから、重大事故等防止技術的能力基準 2.1 項に適合しているものと判断した」としている（乙 177、408～412 頁）。

第 5 結語

以上述べたとおり、参加人は、本件発電所からの放射性物質の拡散を抑制するための対策を十分に講じている。そして、原子力規制委員会により、こうした参加人の対応が新規基準の要求に適合するものであり、また、参加人が自主的に整備した多様性拡張設備及び手順が重大事故等への対処をより確実に実施するものであると結論付けられている。

なお、一審原告らが、控訴審準備書面（1）24～27 頁、31～33 頁において主張する各設備は、いずれも参加人が福井県原子力安全専門委員会において自主的対策として説明したものであって、上記設置許可基準規則 55 条や技術的能力審査基準 1.12 等の要求事項に係る適合性審査の対象ではないことを付言しておく。

以上