

高浜発電所保安規定審査資料	R0
提出年月日	2022年3月30日

高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書  
審査資料

関西電力株式会社



高浜発電所 原子炉施設保安規定

大山生竹テフラの噴出規模見直しに伴う変更について

大山生竹テフラの噴出規模の見直しに伴い、火山影響等発生時の対応に係る記載を変更する。

なお、本変更に伴い火山影響等発生時の電源車の移動場所を変更することから、電源車の配置に係る記載について運用の明確化を図る。

(変更)

- ・添付2 火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連）

以 上

添付資料

- 1：高浜3，4号炉 大飯3，4号炉  
原子炉施設保安規定変更認可申請の概要について

補足説明資料

- 1：高浜発電所原子炉施設保安規定  
保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更内容の説明
- 2：高浜発電所原子炉施設保安規定  
上流文書（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容
- 3：高浜発電所原子炉施設保安規定  
上流文書（設計及び工事計画）から保安規定への記載内容
- 4：高浜発電所3，4号炉  
大山生竹テフラの噴出規模見直しに伴う保安規定変更に関する  
補足説明



高浜3, 4号炉 大飯3, 4号炉  
原子炉施設保安規定変更認可申請について  
【大山生竹テフラの噴出規模見直しに伴う変更】

2021年9月7日

添付資料 1



- 2019年4月17日  
原子力規制委員会において、大山火山の大山生竹テフラ（以下「DNP」という。）は火山影響評価に  
おいて想定すべき自然現象であることを認定された。
- 2019年6月19日  
原子力規制委員会は、原子炉等規制法第43条の3の23第1項の規定に基づき、基本設計ない  
し基本的設計方針を変更することについて、令和元年12月27日までに原子炉等規制法第43条  
の3の8第1項の許可に係る申請を行うよう命令の発出を決定し、同日命令を発出された。

	大山からの距離 (km)	最大層厚 (cm) (申請時) → (見直し後)
越畑	191.0	25
高浜発電所	179.2	25 → 27
大飯発電所	192.8	22 → 25
美浜発電所	222.9	15 → 22

※申請前の既許可の最大層厚は各発電所10cm

- 2021年5月19日  
原子炉設置変更許可（降下火砕物の最大層厚を上表のとおり変更）  
本件許可と併せて経過措置期限が委員会決定された。⇒ 7ページ
- 2021年7月1日
  - ・設計及び工事計画認可申請
  - ・原子炉施設保安規定変更認可申請

## 層厚変更に伴う保安規定変更の対応

2

炉規則第83条の要求に基づき保安規定で定める高濃度火山灰対策への層厚変更に伴う影響、及び保安規定変更内容の概要を下表のとおり整理する。

炉規則の要求事項	既認可の内容	層厚変更に伴う影響	保安規定変更内容
(1) 火山影響等発生時に おける非常用交流動力 電源設備の機能を 維持するための対策に 関すること。	非常用ディーゼル発電機（以下 「DG」という。）の吸気ラインに改良 型フィルタを取り付け、電動補助給 水ポンプを使用し、蒸気発生器2 次側へ注水することにより炉心を冷 却する。	層厚変更に伴い、気中降下火砕物 濃度が増加することから、DG改良型 フィルタ取替運用に影響がある。	既認可保安規定の(1)に対する対策 では、DG改良型フィルタの取替及び 清掃手順を定めているが、現行で設定 している取替時間及び清掃時間に対応 が可能であることを確認しているため、 保安規定の変更はない。 ⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> ページ
(2) (1)に掲げるものの ほか、火山影響等発 生時における代替電 源設備その他の炉心 を冷却するために必要 な設備の機能を維持 するための対策に関す ること。	タービン動補助給水ポンプを使用し、 蒸気発生器2次側へ注水すること により炉心を冷却する。	屋内設置かつ蒸気駆動であるため、 層厚変更に伴う影響はない。 また、層厚変更に伴い、建屋へ堆積 する降下火砕物が増加するが、 設工認で構造強度を評価する建屋 に設置されているため、影響はない。	<u>保安規定の変更はない。</u>
(3) (2)に掲げるものの ほか、火山影響等発 生時に交流動力電源 が喪失した場合におけ る炉心の著しい損傷を 防止するための対策に 関すること。	電源車を建屋内へ移動させ、当該 電源車を動力源として、蒸気発生 器補助用仮設中圧ポンプ(電動) を使用し、蒸気発生器2次側へ 注水することにより炉心を冷却する。	層厚変更に伴い、建屋へ堆積する 降下火砕物が増加し、設工認で 構造強度を評価しないタービン建屋 に電源車を配備しているため、影響 がある。  層厚変更に伴い、気中降下火砕物 濃度が増加することから、DG機能 喪失を想定する時間（交流動力 電源を喪失するタイミング）の設定 に影響がある。	既認可保安規定の(3)に対する対策 では、火山影響等発生時に電源車を 「タービン建屋」へ移動する手順を定め ているが、 <b>電源車の移動先をより頑強 な燃料取扱建屋（高浜34）、原子 炉周辺建屋（大飯34）へそれぞれ 変更</b> する。 ⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> ~ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span> ページ  上記変更及び交流動力電源を喪失 するタイミングの早期化に伴い、 <b>一部 作業の要員数及び想定時間を変更</b> する。 ⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span> ページ

炉規則 83条 第一号 □

# 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響確認結果の概要

3

- 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響項目に対する確認内容は下表のとおり。
- 結果、現行保安規定で定めるDG改良型フィルタの取替時間（20分）及び清掃時間（高浜34u：60分、大飯34u：80分）で対応可能であることを確認した。一方、フィルタ取替の着手時間が変わるため、DG改良型フィルタ取替運用の詳細手順を定める社内標準に当該変更を反映する。

項目	影響内容	影響確認の結果	保安規定への影響確認
炉規則83条 第一号 □ (1) の対応（電動補助給水ポンプによる蒸気発生器注水）			
①フィルタの閉塞時間	気中降下火砕物濃度が増加することから、フィルタ閉塞時間に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>フィルタ性能試験</b>により、閉塞時間（許容差圧到達時間）を確認した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇高浜34：（前）210分（後）191分</li> <li>◇大飯34：（前）315分（後）518分</li> </ul> </li> </ul>	保安規定に定めている項目ではないため、影響はない。ただし、社内標準に定めているフィルタ取替の着手時間を算出する際の確認項目である。
②フィルタ取替の着手時間	フィルタ取替の着手時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量をもとに設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>フィルタ性能試験結果</b>による閉塞時間（許容差圧到達時間）到達時の最大捕集容量から、保守的に設定した基準捕集容量に到達する時間に、フィルタ取替時間（20分）を考慮し、フィルタ取替の着手時間を設定した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇高浜34：（前）100分（後）70分</li> <li>◇大飯34：（前）120分（後）340分</li> </ul> </li> </ul>	保安規定で設定しているフィルタ取替時間（20分）を考慮し、時間を設定しているため、影響はない。ただし、社内標準に定めているフィルタ取替の着手時間が変更となるため、当該変更を反映する。
③フィルタの清掃回数	フィルタ取替の着手時間を変更すると、フィルタ清掃回数に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・24時間降灰継続時のフィルタ清掃について、<b>フィルタ清掃試験</b>により、24時間における繰り返し清掃回数での成立性を確認した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇高浜34：（前）清掃 5回（後）清掃 7回</li> <li>◇大飯34：（前）清掃 5回（後）清掃 1回</li> </ul> </li> </ul>	従来どおりの清掃方法を変更していないため、保安規定で設定しているフィルタ清掃時間への影響はない。
炉規則83条 第一号 □ (3) の対応（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器注水）			
④DG機能を期待する時間	DG機能を期待する時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量への到達時間の1/2に設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DG機能を期待する時間が変わるが、蒸気発生器の保有水が喪失することなく、蒸気発生器による炉心冷却により、炉心の著しい損傷に至らないことを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇高浜34：SG最低水位（前）約29%（後）約23%</li> <li>◇大飯34：SG最低水位（前）約15%（後）約18%</li> </ul> </li> </ul>	保安規定に定めている項目ではないため、影響はない。



# 電源車の移動場所変更について（高浜3，4号炉）

- (1) **①電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の準備作業**  
 電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の配置場所をタービン建屋からより頑強な燃料取扱建屋に変更する。
- (2) **②電源車（緊急時対策所用）（燃料補給源）の建屋近傍への移動**  
 電源車（緊急時対策所用）（燃料補給源）の建屋近傍への移動について、(1)の電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の配置場所変更に伴い、タービン建屋近傍から燃料取扱建屋近傍に移動場所を変更する。
- < **①電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の例** >

## 変更前

保安規定添付2のうち「3 火山影響等発生時」抜粋

### i. 通信連絡設備に関する対策

火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合には、1号炉および2号炉については、燃料取扱建屋内に配置した電源車※2から、3号炉および4号炉については、3号炉および4号炉タービン建屋内に配置した①電源車※4からそれぞれ給電する。

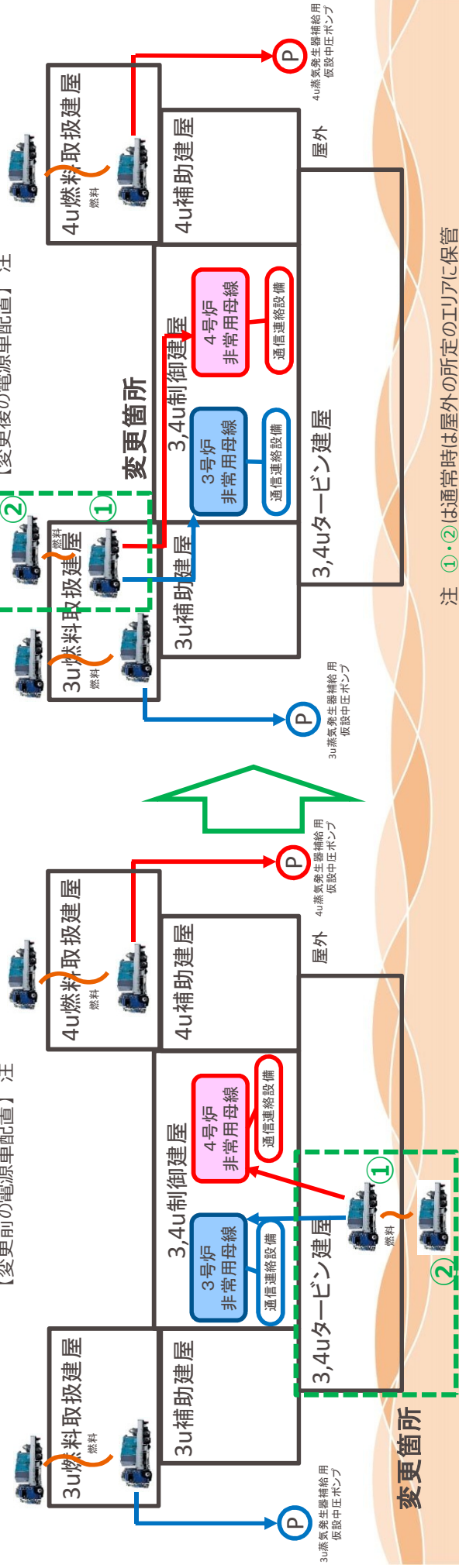
## 変更後

保安規定添付2のうち「3 火山影響等発生時」抜粋

### i. 通信連絡設備に関する対策

火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合には、1号炉および2号炉については、燃料取扱建屋内に配置した電源車※2から、3号炉および4号炉については、燃料取扱建屋内に配置した①電源車※4からそれぞれ給電する。

【変更前の電源車配置】注



# 電源車の移動場所変更について（大飯3，4号炉）

- (1) **③電源車**の準備作業  
電源車の配置場所をタービン建屋からより頑強な原子炉周辺建屋に変更する。
- (2) **④軽油ドラム缶（燃料運搬車）**の建屋近傍への移動  
軽油ドラム缶を積載した燃料運搬車の建屋近傍への移動について、(1)の電源車の配置場所変更に伴い、タービン建屋近傍から原子炉周辺建屋近傍に移動場所を変更する。

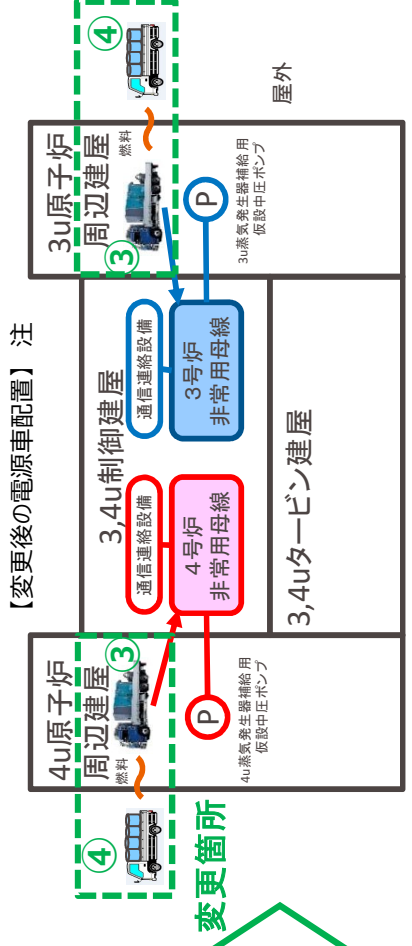
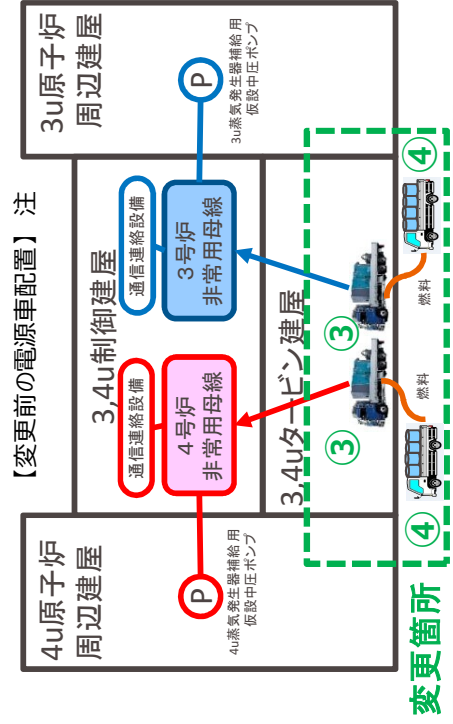
< 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業の例 >

## 変更前

- g. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策  
火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失し、かつタービン動補給水ポンプが機能喪失した場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。
- (a) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業  
各課（室）長は、**③電源車**を降下火砕物の影響を受けることのない3号および4号炉タービン建屋内へ移動し、準備作業を行う。

## 変更後

- g. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策  
火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失し、かつタービン動補給水ポンプが機能喪失した場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。
- (a) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業  
各課（室）長は、**③電源車**を降下火砕物の影響を受けることのない3号および4号炉原子炉周辺建屋内へ移動し、準備作業を行う。



注 ③・④は通常時は屋外の所定のエリアに保管

## その他の変更について（高浜および大飯）

6

電源車の移動場所変更及び交流動力電源を喪失するタイミングの変更に伴い、高浜及び大飯の下記手順について**要員数及び想定時間を変更する**。一部手順については想定時間が増加するが、変更後も高濃度火山灰対策が成立していることを確認した。

- (1) 電源車からの給電開始（給電用ケーブル敷設・接続）＜高浜3,4号炉＞
- (2) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業、電源車の準備作業（電源車の移動）＜大飯3,4号炉＞
- (3) 可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業＜大飯3,4号炉＞

(1)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間	炉心冷却の成立性
変更前	①電源車※4からの給電開始※10 （給電用ケーブル敷設・接続）	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>4</u> （3号炉および 4号炉合計）	<u>60分</u>	通信連絡用の電源車に係る手順であり、炉心冷却の成立性に影響はない。（詳細は参考2ページ）
変更後	①電源車※4からの給電開始※10 （給電用ケーブル敷設・接続）	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>2</u> （3号炉および 4号炉合計）	<u>70分</u>	

※4：3号炉および4号炉 通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用  
 ※10：可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員6名が40分以内で実施する。

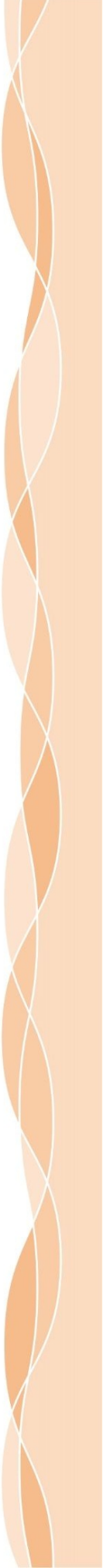
(2)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間	炉心冷却の成立性
変更前	・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ （電動）の準備作業 ③電源車の準備作業（電源車の移動）	・緊急安全対策要員	2	<u>25分</u>	想定時間は変更となるが、作業の完了時間に変更はない。（詳細は参考3ページ）
変更後	・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ （電動）の準備作業 ③電源車の準備作業（電源車の移動）	・緊急安全対策要員	2 <u>（3号炉および 4号炉合計）</u>	<u>50分</u>	

(3)	注記の記載	炉心冷却の成立性
変更前	可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員4名が <u>60分</u> 以内で実施する。	作業の完了時間は増加するが、炉心冷却が可能な蒸気発生器の水位を維持できる時間内に作業を完了できる。（詳細は参考4ページ）
変更後	可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員3名が <u>130分</u> 以内で実施する。	（詳細は参考5ページ）





# 參考資料



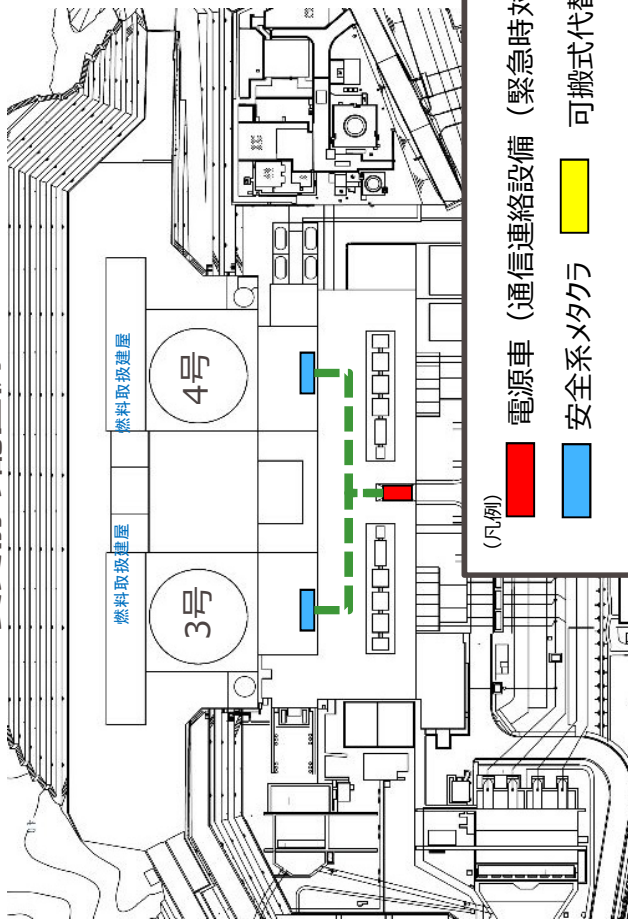


電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）からの給電の成立性について  
（高浜3，4号炉）

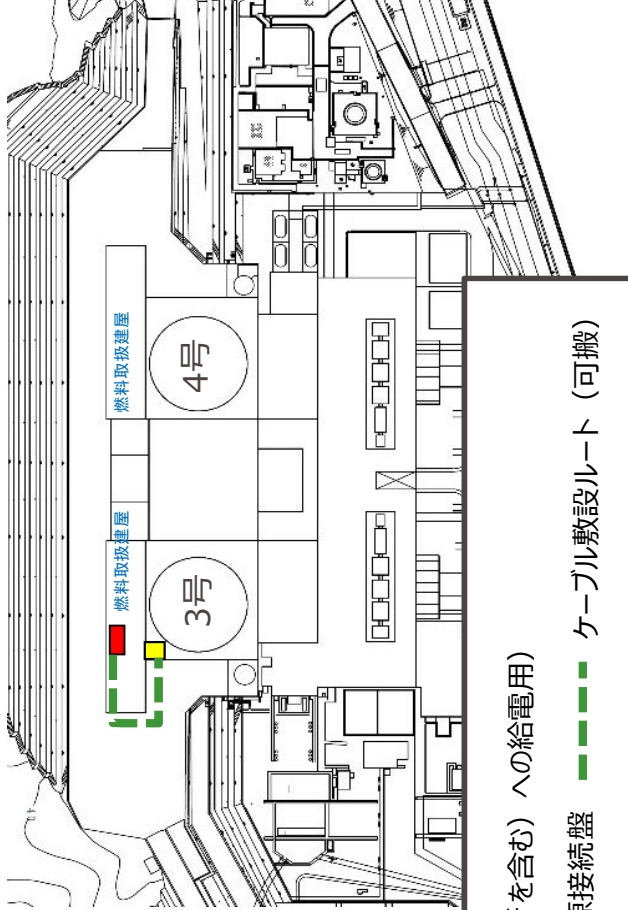
○電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）からの給電は、設置場所の変更に伴い  
下図のとおり作業場所が変更となった。

○ケーブルの敷設距離が既認可と比べて短くなったことから、要員数が4名から2名に減少したものの、作業は  
既認可から10分増加の70分以内で完了することを現場で確認済み。本手順は、通信連絡用の電源車  
に係る手順であり、炉心冷却の成立性に影響はない。

変更前の配置例



変更後の配置例



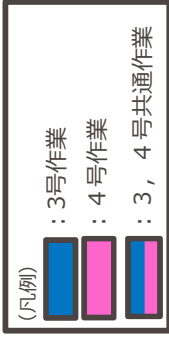
(1)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
変更前	①電源車※4からの給電開始※1.0 (給電用ケーブル敷設・接続)	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>4</u> (3号炉および 4号炉合計)	<u>6.0</u> 分
変更後	①電源車※4からの給電開始※1.0 (給電用ケーブル敷設・接続)	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>2</u> (3号炉および 4号炉合計)	<u>7.0</u> 分

※4：3号炉および4号炉 通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用  
※10：可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員6名が40分以内で実施する。

# 大飯3, 4号炉における蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）および 電源車の準備作業の成立性について(1/2)

参考3-1

③ 電源車の設置場所変更に伴い電源車の移動距離は既認可と比べて長くなった（次頁参照）が、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部（電源車の移動）を並行実施とすることで、50分以内に完了することを現場で確認済み。従来の作業完了時間に変更はなく、降灰開始前に作業が完了する。



要員2名で、3号電源車を運転し、タービン建屋内まで移動

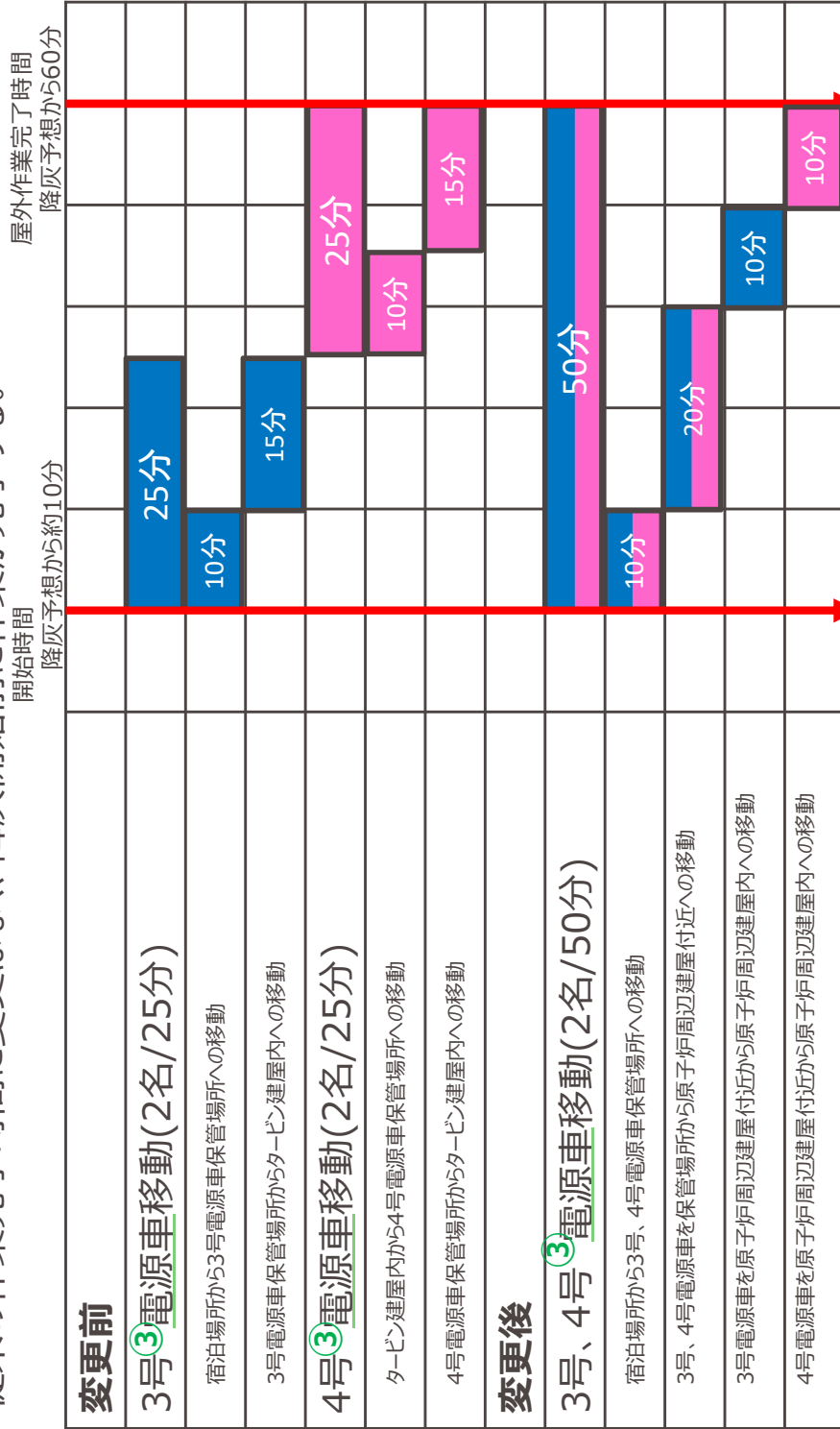
要員2名で、4号電源車を運転し、タービン建屋内まで移動

常に2名が近くで行動し、連携して作業を実施

要員2名が1名ずつ、3号電源車、4号電源車を運転し、原子炉周辺建屋付近まで移動

要員2名で3号電源車を運転、誘導し原子炉周辺建屋内へ移動

要員2名で4号電源車を運転、誘導し原子炉周辺建屋内へ移動

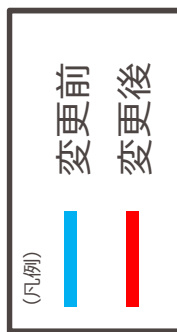
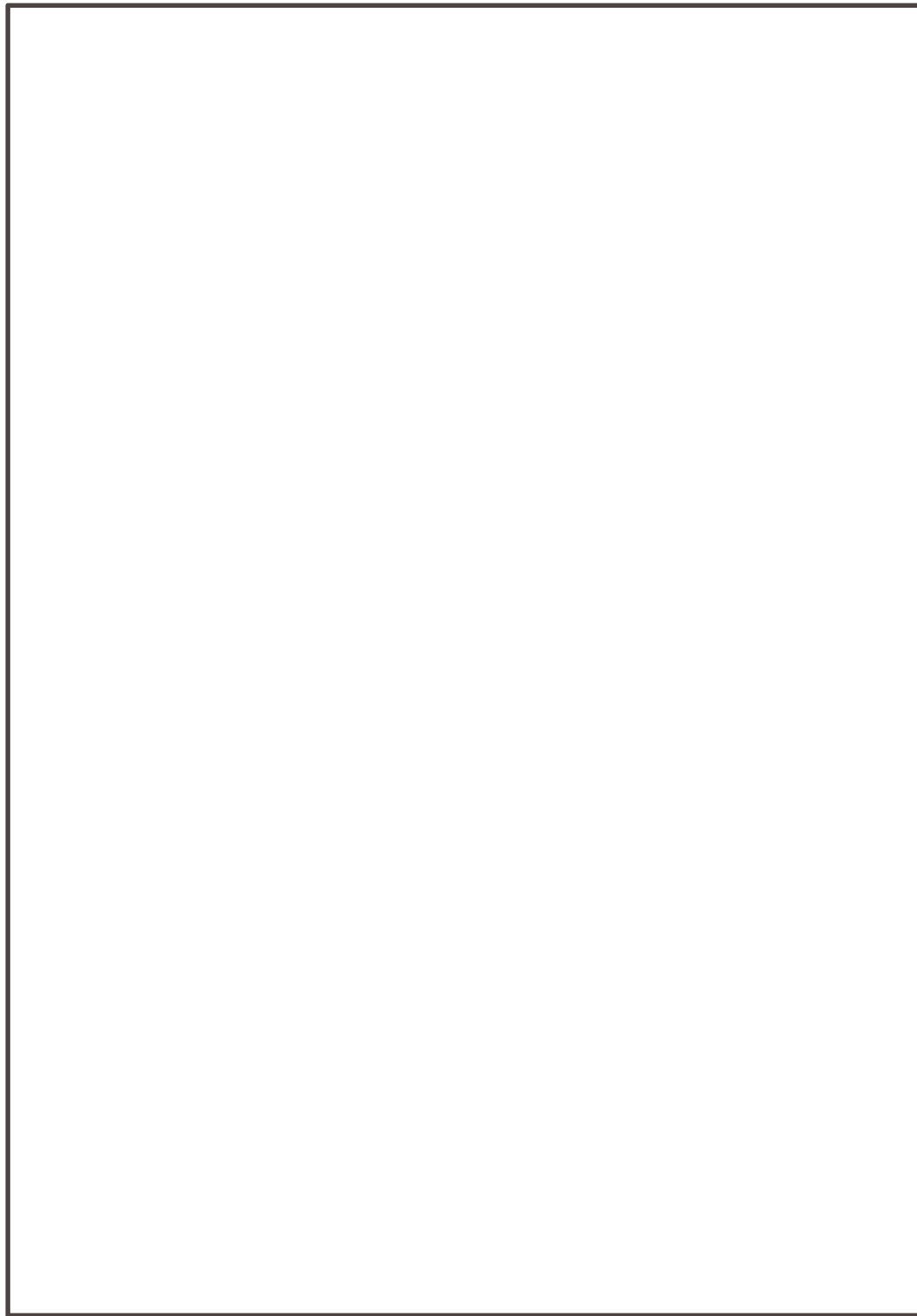


(2)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
<b>変更前</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業</li> <li>③ 電源車の準備作業（電源車の移動）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急安全対策要員</li> </ul>	2	25分
<b>変更後</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業</li> <li>③ 電源車の準備作業（電源車の移動）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急安全対策要員</li> </ul>	2 (3号炉および4号炉合計)	50分

## 大飯3, 4号炉における蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）および 電源車の準備作業の成立性について(2/2)

参考3-2

- ③ 電源車の設置場所変更に伴い電源車の移動距離は既認可と比べて長くなったが、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部（電源車の移動）を並行実施とすることで、50分以内に完了することを現場で確認済み。従来の作業完了時間に変更はなく、降灰開始前に作業が完了する。

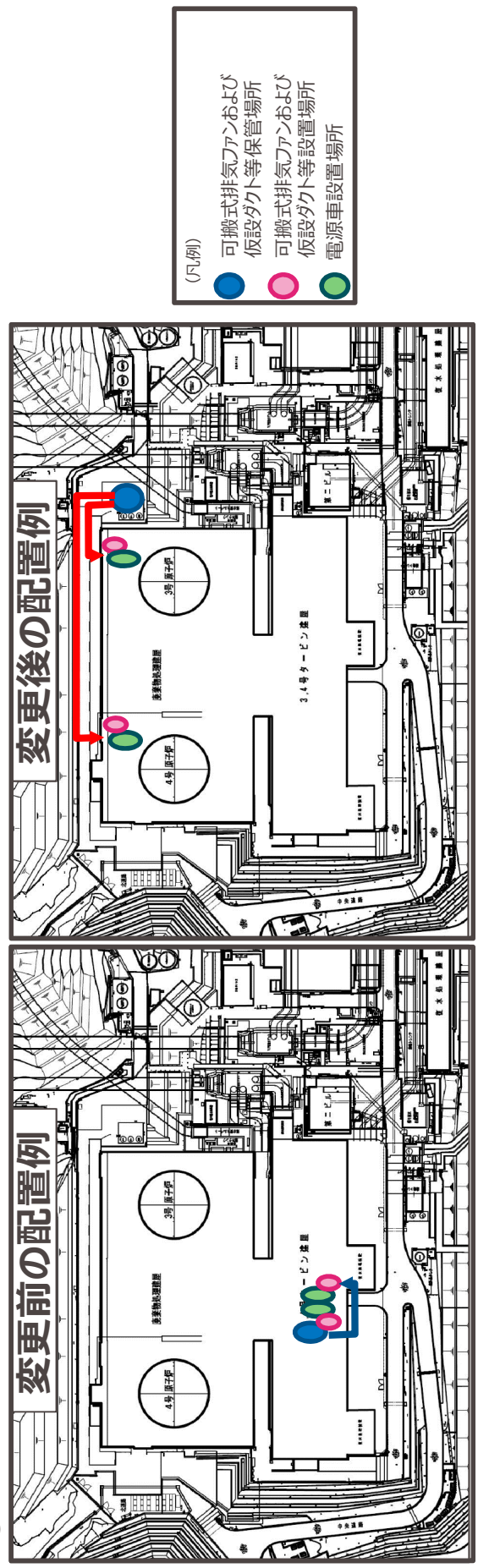


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



# 大飯3, 4号炉における可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業の成立性について 参考4

- 電源車の設置場所**変更に伴い、従来タービン建屋（屋内）に保管していた可搬式排気ファン、仮設ダクト等の保管場所を原子炉周辺建屋近傍（屋外）へ変更した。（原子炉周辺建屋内に適した保管場所がないため）
- これにより可搬式排気ファン、仮設ダクト等を屋外から屋内へ運搬する手順が追加となったが、降灰開始までに対応できることを現場で確認済み。
- また、屋内作業の想定時間が20分増加するが、炉心冷却が可能な蒸気発生器の水位を維持できる時間内に作業を完了できる。



	開始時間 降灰予想約10分	屋外作業完了時間 降灰開始60分まで					
変更前（1箇所当たり）							
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置（4名/60分）					60分		
変更後（1箇所当たり）						屋内作業	
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等運搬（3名/50分）				50分			
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置（3名/80分）						屋外作業	80分

**(3) 注記の記載**

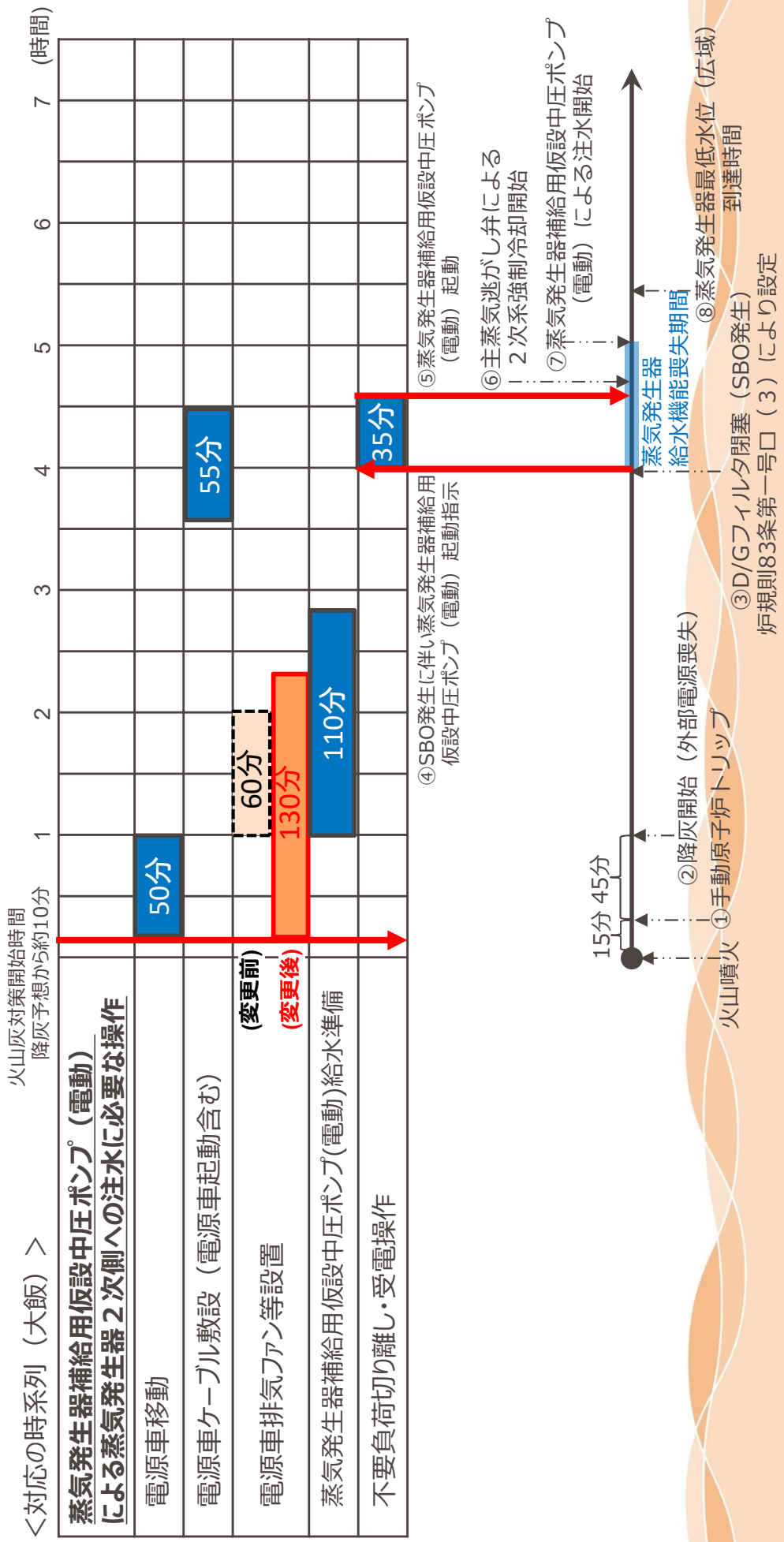
**変更前** 可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員4名が60分以内で実施する。

**変更後** 可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員3名が130分以内で実施する。

## 層厚変更に伴い変更する各手順と蒸気発生器による炉心冷却の成立性の関係について (大飯3, 4号炉の例)

参考5

- 炉規則83条第一号ロ(3)では、発電所への降灰到達後、DGが一定期間機能維持することを前提に対策を講じている。具体的には気中降下火砕物濃度の2倍の濃度を想定し、DG機能を期待する時間を設定している。(下図③の時間)
- 本要求に対する対策は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を使用し、蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心を冷却することである。本対策に必要な手順に要する時間を積み上げ、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)起動の時間を設定する。(下図⑤の時間)
- これらの時間をインプットに解析を実施した結果、DG停止後一定期間(下図③～⑦)蒸気発生器給水機能が喪失するが、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)による注水の効果により、蒸気発生器内の水位は確保され、炉心の著しい損傷を防止できている。



# 大飯発電所原子炉施設保安規定の記載の適正化について

変更前	変更後	理由
<p>7. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報（「速報」または「詳細」）によりおおおい町への「多重」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>1. 通信連絡設備に関する対策 火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合においては、3号および4号炉タービン建屋内に配置した電源車から給電する。</p> <p>(a) 電源車の準備作業 各課（室）長は、電源車を降下火砕物の影響を受けるとのなない3号および4号炉タービン建屋内へ移動し準備作業を行う。</p> <p>7. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報（「速報」または「詳細」）によりおおおい町への「多重」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>(b) 電源車からの給電開始 緊急時対策本部および当直課長は、電源車からの給電準備を行ったのち給電を開始する。</p> <p>7. 手順着手の判断基準 電源車による給電開始は、火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、3号炉または4号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合</p> <p>電源車（緊急時対策所用）（DB）による給電開始は、火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、1号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合</p> <p>1. 電源車の燃料確保に関する対策 火山影響等発生時において、電源車の燃料を軽油ドラム缶により確保する。</p> <p>(a) 軽油ドラム缶の建屋近傍への移動 各課（室）長は、軽油ドラム缶を3号および4号炉タービン建屋近傍へ移動する。</p> <p>7. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報（「速報」または「詳細」）によりおおおい町への「多重」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>(b) 軽油ドラム缶による燃料補給 緊急時対策本部は、軽油ドラム缶から電源車へ燃料補給を行う。</p>	<p>7. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報（「速報」または「詳細」）によりおおおい町への「多重」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>1. 通信連絡設備に関する対策 火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合においては、3号炉および4号炉原子炉周回建屋内に配置した電源車から給電する。</p> <p>(a) 電源車の準備作業 各課（室）長は、電源車を降下火砕物の影響を受けるとのなない3号炉および4号炉原子炉周回建屋内へ移動し準備作業を行う。</p> <p>7. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報（「速報」または「詳細」）によりおおおい町への「多重」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域（発電所敷地から半径160km）内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合は降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>(b) 電源車からの給電開始 緊急時対策本部および当直課長は、電源車からの給電準備を行ったのち給電を開始する。</p> <p>7. 手順着手の判断基準 電源車による給電開始は、火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、3号炉または4号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合</p>	<p>大山生竹テフラの噴出規模原直しに伴う変更</p>
<p>大飯発電所 一般防災業務所連（抜粋）</p> <p>火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機2台がともに機能喪失し、かつタービン動補給給水ポンプによる給水ができない場合。</p> <p>1. 電気保修課長は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）への給電を開始する。</p> <p>2. 機械保修課長は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>3. 電気保修課長は、電源車の燃料補給を開始する。</p>	<p>大飯発電所 一般防災業務所連（抜粋）</p> <p>火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機2台がともに機能喪失し、かつタービン動補給給水ポンプによる給水ができない場合。</p> <p>1. 電気保修課長は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）への給電を開始する。</p> <p>2. 機械保修課長は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>3. 電気保修課長は、電源車の燃料補給を開始する。</p>	<p>詳細手順は「別紙2」「別紙3」に定める。</p> <p>詳細手順はS A所連「別紙9-2-1（2）」に定める。</p> <p>詳細手順は「別紙6」に定める。</p>

○大飯発電所において、1, 2号炉原子炉補助建屋内に設置していた旧緊急時対策所運用中における手順着手の判断基準を削除する。

○なお、新たに設置した緊急時対策所の電源については電源車から供給可能であり、手順着手の判断は青囲み範囲の記載および下記の社内規定により実施する。よって赤囲みの範囲の判断により着手を判断することはなく、実際の運用および赤囲みの削除に問題はない。



- 設置変更許可（大山人火の大山生竹テフラの噴出規模の見直し）の審査において、美浜3号炉および高浜1, 2号炉については、既認可保安規定に定める火山影響等発生時における原子炉施設の保全に関する措置により、降下火砕物の最大層厚の変更後においても当該措置に技術的成立性があることから、保安規定の変更が不要であることを説明している。
- この説明に対し、当該設置変更許可の審査結果において、美浜3号炉および高浜1, 2号炉の保安規定を変更しない方針は妥当であることが示されている。（下図参照）

### （参考）保安規定で定める火山影響等発生時の対策 （高濃度火山灰対策）への影響評価

- 審査の過程において、本件許可後に行われる設計及び工事の計画の認可申請等の対応方針を確認したところ、申請者は、美浜3及び高浜1, 2※について、保安規定に定める火山事象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合における発電用原子炉施設の保全に関する措置について、降下火砕物の最大層厚の変更後においても当該措置に技術的成立性があるため、保安規定の変更はしないとの見解を示した。
  - ※ 高浜3, 4及び大飯3, 4は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ用の電源車の設置位置を変更することから、別途、保安規定変更認可申請を行う予定。
- このため、実用炉規則第83条第1号口に掲げる対策について、降下火砕物の最大層厚の変更によって影響を受ける項目を整理した上で、それらの技術的成立性を詳細に説明するよう求めた。
- 審査の結果、次に掲げる事項を確認できたことから、現行の保安規定に定める措置により、降下火砕物の最大層厚の変更後においても発電用原子炉施設の保全のため必要な活動を行うことが可能であり、保安規定を変更しないとの申請者の方針は妥当であると判断した。

第6.5回原子力規制委員会（令和3年3月17日（水））

資料2-2 関西電力（株）美浜3号炉、高浜1～4号炉並びに大飯3, 4号炉の大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る審査の概要（案）抜粋

# 高浜3, 4号炉 原子炉施設保安規定変更認可申請 に係る審査会合における指摘事項への回答について 【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る運用変更】

2021年11月25日

## 審査会合における指摘事項（目次）

1

- 第1回審査会合（2021.9.7）において、下表の指摘を受けたため、高浜3、4号炉について本日回答する。

No.	第1回審査会合（2021.9.7）の指摘事項	回答	スライド
1	フィルタ閉塞時間、フィルタ取替着手時間、フィルタ清掃回数、ディーゼル発電機機能を期待する時間について、層厚変更後の具体的な試験内容を示したうえで、時間等の妥当性を示すこと。	本日の審査会合にてご説明。	2～8
2	電源車からの給電開始作業に係る要員数、想定時間を変更することの妥当性を示すこと。 また、ディーゼル発電機改良型フィルタ取替運用の実行性を示すこと。	本日の審査会合にてご説明。	9～14
3	屋外のS A設備、アクセスルトの確保に係る除灰手順について既許認可の経緯を説明した上で、手順の成立性を示すこと。	本日の審査会合にてご説明。	15～19

## ○指摘事項 (No.1)

フィルタ閉塞時間、フィルタ取替着手時間、フィルタ清掃回数、ディーゼル発電機機能を期待する時間について、層厚変更後の具体的な試験内容を示したうえで、時間等の妥当性を示すこと。

## ○回答

- DNP 噴出規模見直しを踏まえ、ディーゼル発電機（以下、「DG」という。）の改良型フィルタ取替運用で設定した時間等については、従来から使用しているフィルタ試験装置を用い、見直し後層厚で算出した気中降下火砕物濃度で試験を実施している。
- その試験結果に基づき、許容差圧に余裕を持たせた上で基準捕集容量を設定するなど、これまでと同様の保守性の考え方を用いて各時間を設定している。
- それぞれの時間設定等の詳細については、以降のスライドにて説明する。



## 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響確認結果の概要

- 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響項目に対する確認内容は下表のとおり。
- 結果、現行保安規定で定めるDG改良型フィルタの取替時間（20分）及び清掃時間（60分）で対応可能であることを確認した。一方、フィルタ取替の着手時間が変わるため、DG改良型フィルタ取替運用の詳細手順を定める社内標準に当該変更を反映する。

項目	影響内容	影響確認の結果	保安規定への影響確認
炉規則第83条 第一号 □ (1) の対応（電動補助給水ポンプによる蒸気発生器注水）			
①フィルタの閉塞時間	気中降下火砕物濃度が増加することから、フィルタ閉塞時間に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>フィルタ性能試験</b>により、閉塞時間（許容差圧到達時間）を確認した。 ◇高浜34：（前）210分（後）191分</li> </ul>	「①フィルタの閉塞時間」は、「②フィルタ取替の着手時間」を算出するための基礎データであり、保安規定・社内標準に定める運用に影響はない。
②フィルタ取替の着手時間	フィルタ取替の着手時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量をもとに設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>フィルタ性能試験結果</b>による閉塞時間（許容差圧到達時間）到達時の最大捕集容量から、保守的に設定した基準捕集容量に到達する時間に、フィルタ取替時間（20分）を考慮し、<u>フィルタ取替の着手時間を設定した</u>。 ◇高浜34：（前）100分（後）70分</li> </ul>	「②フィルタ取替の着手時間」が変更となるため、社内標準に定めるフィルタ取替の着手時間を変更する。 なお、保安規定には、「②フィルタ取替の着手時間」の設定の前提として、フィルタの取替時間を規定しているが、層厚変更後も現行のフィルタ取替時間（20分）で対応可能であるため、影響はない。
③フィルタの清掃回数	フィルタ取替の着手時間を変更すると、フィルタ清掃回数に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・24時間降灰継続時のフィルタ清掃について、<u>フィルタ清掃試験</u>により、24時間における繰り返し清掃回数での<u>成立性を確認した</u>。 ◇高浜34：（前）清掃5回（後）清掃7回</li> </ul>	「③フィルタの清掃回数」が変更となるが、保安規定・社内標準には、「③フィルタ清掃回数」は規定されておらず影響はない。 なお、「③フィルタの清掃回数」の設定の前提として清掃方法を規定しているが、フィルタ清掃試験にて、従来通りの清掃方法が適用可能であることを確認しており、保安規定で設定しているフィルタ清掃時間（60分）で対応できるため、影響はない。
炉規則第83条 第一号 □ (3) の対応（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器注水）			
④DG機能を期待する時間	DG機能を期待する時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量への到達時間の1/2に設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DG機能を期待する時間が変わるが、蒸気発生器（以下、「SG」という。）の保有水が喪失することはなく、SGによる炉心冷却により、炉心の著しい損傷に至らないことを確認した。 ◇高浜34： SG最低水位（前）約29%（後）約23%</li> </ul>	保安規定に定めている項目ではないため、影響はない。



## ① DG改良型フィルタの閉塞時間

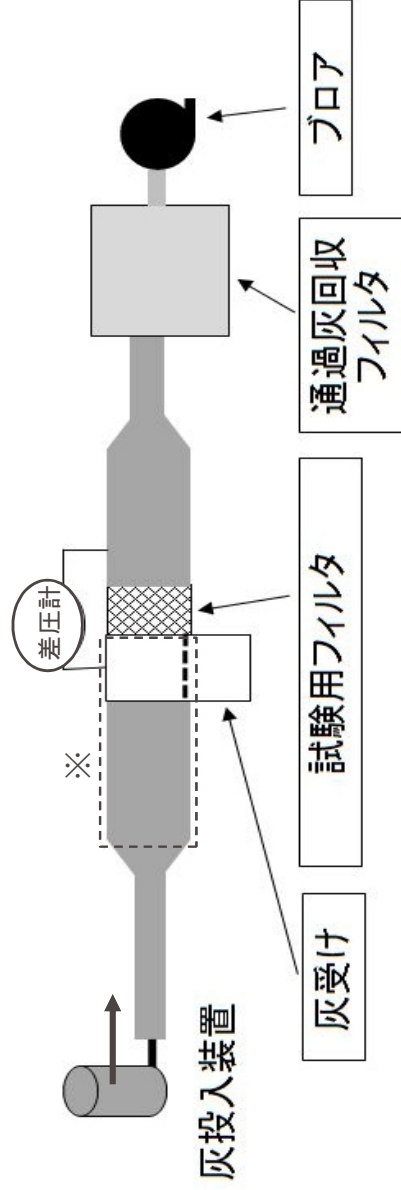
4

### (1) 確認方法

炉規則改正バックフィット対応時と同じ確認方法として、フィルタ試験装置に改良型フィルタを挿入し、フィルタ通過風速がDG運転時と同じになるよう流量調整した後、火山灰（濃度：DNPを踏まえた降下火砕物濃度(3.78g/m<sup>3</sup>)、粒径分布：Tephra2で算出した粒径分布)を上流より供給する。

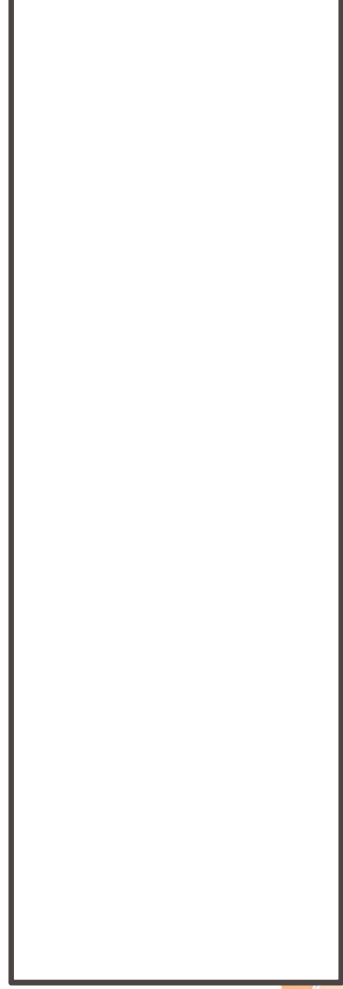
試験は流量を一定に保ってフィルタの圧力損失を連続的に測定し、許容差圧に到達した時点で装置を停止し、フィルタの最大捕集容量を算出する。

【フィルタ試験装置の概要図】



※試験用フィルタの入口部分が試験濃度（3.78g/m<sup>3</sup>）となるように、灰投入装置で調整する。

【フィルタ試験の状況写真】



## ① DG改良型フィルタの閉塞時間

5

### (2) 確認条件

下表に示す実機DGを模擬した試験条件にて、改良型フィルタの性能を確認する。

項目	試験条件	実機想定条件	説明
試験フィルタ	300×375ジュブリーツ型 金属フィルタ	同左	実機で使用しているフィルタと同じ仕様の試験フィルタ
試験体寸法	W180mm×H290mm	W(上段)374mm W(下段)527mm ×H572mm	実機のフィルタと寸法は異なるが、試験で確認する最大捕集容量は、単位面積当たりの火山灰の捕集量であり、影響はなし。
試験風速	3.3m/s	3.17m/s	DG定格出力運転時の吸気流量から算出した実機フィルタの流速3.17m/sに余裕を考慮した値
許容差圧	<input type="text"/>	同左	DG定格出力運転時に最低限必要とする吸気流量に到達する時の差圧
火山灰の粒径分布	Tephra2の粒径分布を もとに調整	同左	火山灰をふるいで粒径毎に分けた後に、Tephra2の粒径分布の割合で調合
試験濃度	3.78g/m <sup>3</sup> (層厚27cm)	同左	火山ガイドに基づく気中降下火砕物濃度の推定手法を用いて算出

### (3) 確認結果

見直し後の層厚を考慮した気中降下火砕物濃度にて確認したフィルタの閉塞時間（許容差圧到達時間）及び最大捕集容量は、下表に示すとおりである。

	試験濃度	試験風速	許容差圧	閉塞時間 (許容差圧 到達時間)	最大捕集容量※
層厚変更前 (10cm)	1.4g/m <sup>3</sup>	3.3m/s	<input type="text"/>	210分以上	59,714g/m <sup>2</sup>
層厚変更後 (27cm)	3.78g/m <sup>3</sup>			<b>191分</b>	<b>142,952g/m<sup>2</sup></b>

※ 最大捕集容量 (g/m<sup>2</sup>) = 試験濃度 (g/m<sup>3</sup>) × 試験風速 (m/s) × 閉塞時間 (s)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## ② DG改良型フィルタの取替着手時間

6

### (1) 基準捕集容量の設定

DG改良型フィルタの性能試験結果では、許容差圧到達時間が191分となり、想定する降灰継続時間（24時間）中のフィルタ1セット当たりの清掃回数が複数回必要となるため、清掃の繰り返しによるフィルタ初期差圧上昇への影響を考慮し、フィルタ差圧が十分低い領域となるよう基準捕集容量を下表のとおり設定した。

	許容差圧到達時間	最大捕集容量	基準捕集容量
層厚変更前（10cm）	210分以上	59,714 g/m <sup>2</sup>	50,000 g/m <sup>2</sup>
層厚変更後（27cm）	191分	142,952 g/m <sup>2</sup>	<b>70,000 g/m<sup>2</sup></b>

### (2) 基準捕集容量到達までの時間の算出

保守的に設定した基準捕集容量から、下表のとおり基準捕集容量到達までの時間を算出した。

	層厚変更前（10cm）	層厚変更後（27cm）
①フィルタ取替の目安となる基準捕集容量	50,000 g/ m <sup>2</sup>	70,000 g/ m <sup>2</sup>
②DG 吸気流量		同左
③DG フィルタ表面積 = 個数×有効面積		同左
④DG フィルタ部の流速 = ②/③/3,600	3.17 ÷ 3.3 m/s	同左
⑤降下火砕物の大気中濃度	1.4 g/m <sup>3</sup>	3.78 g/m <sup>3</sup>
⑥フィルタの基準捕集容量到達までの時間 = ①/④/⑤/60	181分	<b>94分</b>

### (3) フィルタ取替着手時間の設定

フィルタの基準捕集容量到達までの時間から、フィルタ取替に要する時間20分を差し引いて、フィルタ取替の着手時間を**70分**（層厚変更前 100分）と設定した。



### ③ DG改良型フィルタの清掃回数

7

#### (1) フィルタ清掃回数の算出

改良型フィルタは、DG1基に対して2セット(12枚/セット) 配備していることから、フィルタ1セット当たりの火山灰を捕集する回数は、(降灰継続時間/ (フィルタ取替時間 + フィルタ取替時間 + フィルタ取替時間)) / 2セットで算出できる。初回は、火山灰が付着していないフィルタであることから、フィルタ清掃回数は捕集回数から1回を引いたものとなる。

フィルタ1セット当たりの清掃回数：7回 (層厚変更前 5回)

・8回 (降灰継続時間1,440分 / (フィルタ取替時間 (20分) + フィルタ取替時間70分)) / 2セット - 1回

#### (2) フィルタ清掃回数の成立性確認

##### ○試験方法

- ① 火山灰を94分 (基準捕集容量到達時間) 付着させ、差圧を測定する。(清掃前)
- ② フィルタ清掃を行い、差圧を測定する。(清掃後)
- ③ 上記①②を7回繰り返す。

##### ○試験結果

上記試験の結果、フィルタ清掃前の差圧挙動は大きく変化せず、許容差圧 [ ] に対して清掃前の差圧は最大でも約22mmAq程度と十分余裕があり、また、火山灰を除去した後の差圧も回復していることを確認した。

この結果から、**層厚変更後においても、従来の清掃時間および清掃方法での成立性を確認できた**ため、これまで設定しているフィルタ清掃時間は変更しない。

なお、下表に試験データを示す。

試験濃度	火山灰 付着時間	清掃 回数	状態	フィルタ差圧[mmAq]							
				初期	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
3.78g/m <sup>3</sup>	94分	7回	清掃前	5.28	14.97	18.84	20.66	18.49	19.48	18.87	21.85
			清掃後	-	5.46	5.51	5.46	5.53	5.66	5.56	5.66

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## ④ DG機能を期待する時間

8

### ➤ DG機能を期待する時間の設定

炉規則第83条第一号ロ(3)では、気中降下火砕物濃度を超える降灰を想定し、それによりDGが機能喪失し、交流動力電源が喪失した場合の対応が要求されている。

その際のDG機能を期待する時間として、炉規則改正バックフィットと同様、気中降下火砕物濃度を超える降灰として当該濃度の2倍の降灰濃度を想定（基準捕集容量に到達するまでの時間を1/2とする。）し、DGのフィルタ交換に期待せず、DG機能が維持できる時間を設定した。

	層厚変更前 (10cm)	層厚変更後 (27cm)
フィルタ最大捕集容量の試験結果 (許容差圧に到達する容量)	59,714 g/m <sup>2</sup>	142,952 g/m <sup>2</sup>
フィルタ取替基準となる基準捕集容量	50,000 g/m <sup>2</sup>	70,000 g/m <sup>2</sup>
基準捕集容量到達までの時間	181 分	94 分
上記の約1/2の時間 (=DG機能を期待する時間)	90 分	<b>45 分</b>

○指摘事項 (No.2)

電源車からの給電開始作業に係る要員数、想定時間を変更することの妥当性を示すこと。  
また、DG改良型フィルタ取替運用の実行性を示すこと。

○回答 (No.2)

- 電源車には「電源車 (通信連絡設備用) 」と「電源車 (仮設中圧ポンプ用) 」があり、電源車 (通信連絡設備用) に係る手順は、移動場所の変更に伴い、要員数、想定時間を変更しているが、変更後の要員数、想定時間に対応可能であることを確認している。 ↑ 10
- 電源車 (仮設中圧ポンプ用) に係る手順は、要員数、想定時間に変更はないが、ポンプの起動時間等を変更しており、上記電源車 (通信連絡設備用) に係る手順を含む変更後の手順により、全体として炉心冷却や要員の成立性があることを確認している。 ↑ 11 ~ 13
- DG改良型フィルタの取替について、取替着手時間を変更しているが、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えることを確認している。 ↑ 14

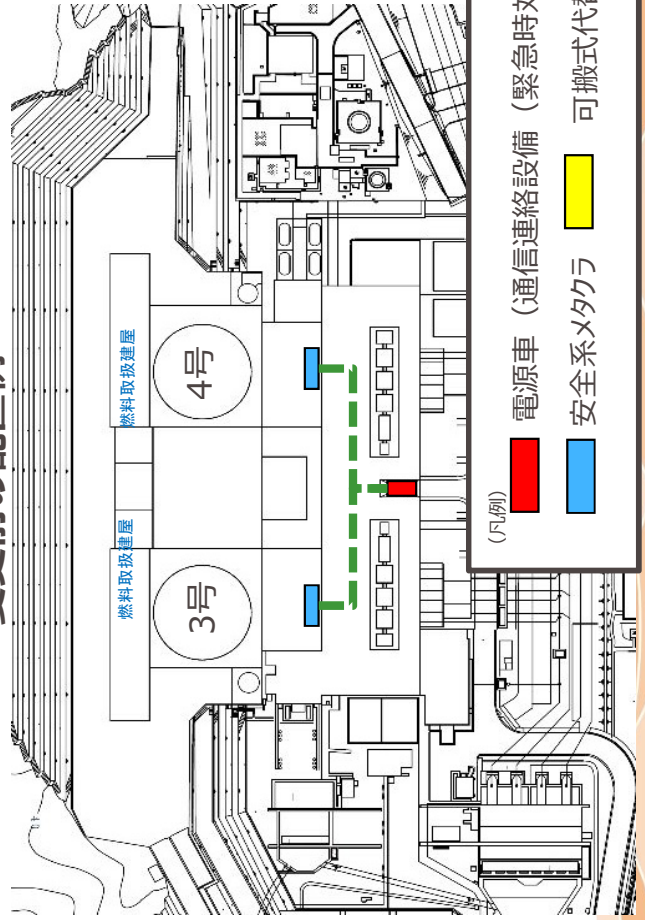
# 電源車(通信連絡設備用)に係る手順の変更内容について

10

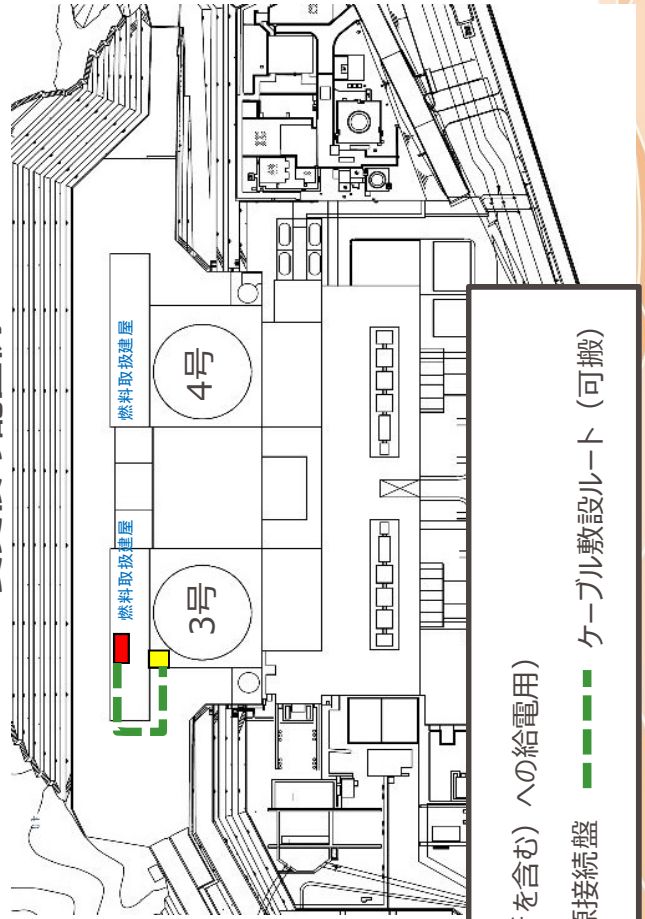
- 電源車(通信連絡設備用)の移動場所をタービン建屋から燃料取扱建屋へ変更することに伴い、保安規定に定める要員数、想定時間を4名60分から2名70分に変更しており、変更後の要員数、想定時間の範囲内で完了することを現場で確認済みである。また、電源車(通信連絡設備用)に係る手順であり、炉心冷却の成立性に影響はない。
- なお、電源車(通信連絡設備用)及びその燃料源としての電源車は、3号炉または4号炉のいずれかの号炉の燃料取扱建屋に配置するが、今後の補正申請にて下線部の内容を明確化する予定である。

＜電源車(通信連絡設備用)準備作業の時系列＞		噴火発生からの経過時間(分)	
		60	120
電源車(通信連絡設備用、仮設中圧ポンプ用)移動	50分		
電源車(通信連絡設備用)ケーブル敷設	(変更前：4人) (変更後：2人)		60分
			70分
			180
			240

変更前の配置例



変更後の配置例

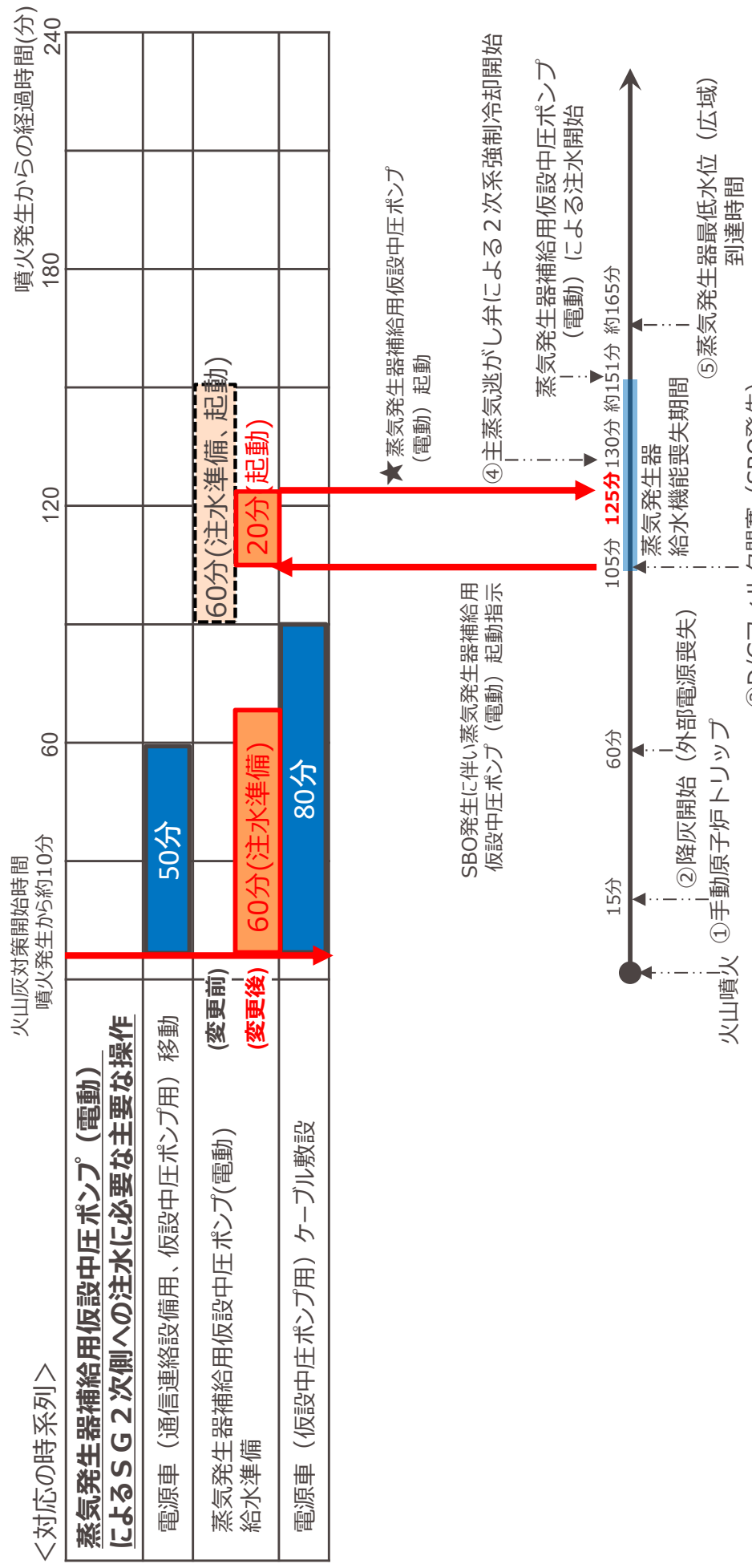




# 電源車(仮設中圧ポンプ)に係る手順の変更内容について

11

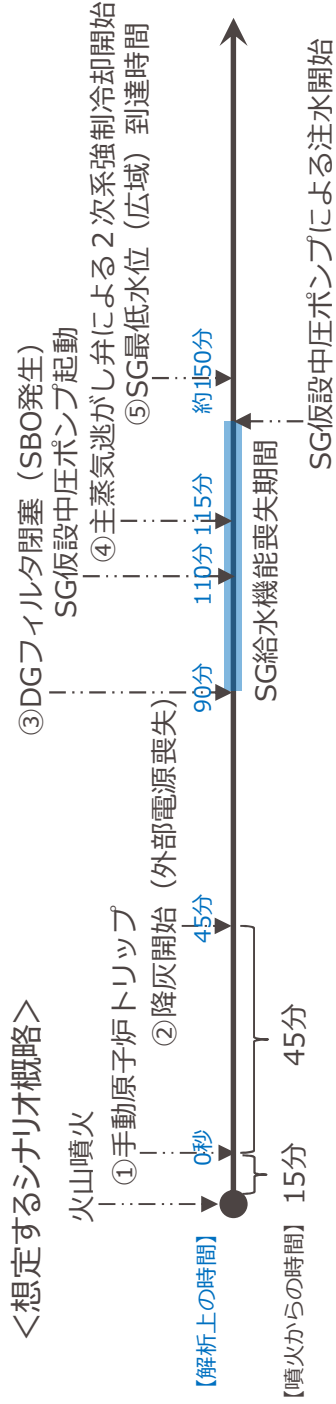
- 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）によるSG2次側への注水作業においては、本対策に必要な手順に要する時間を積み上げ、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）起動の時間を設定している。（下図★の時間）
- 電源車（仮設中圧ポンプ用）に係る要員数、想定時間の変更はないものの、今回の層厚見直しに伴い、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備着手を前倒しすることとし、**既認可では噴火発生から150分後に準備完了としていたが、125分に変更している。**



炉規則第83条第一号ロ（3）により設定

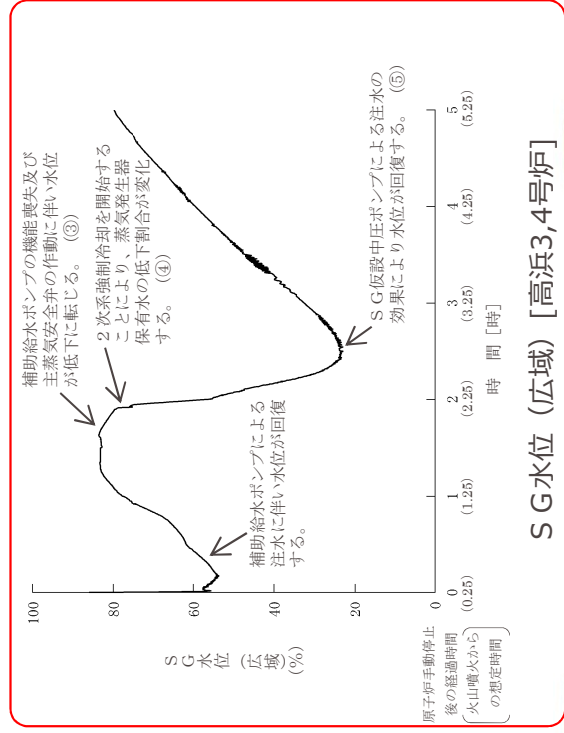
# SG注水による炉心冷却の成立性について

➤ SG注水による炉心冷却の解析結果  
見直し後の層厚において、想定するシナリオに即した解析を実施した結果、SGへの給水が停止することによりSGの水位が一時的に低下するもの、SG仮設中圧ポンプによる注水の効果により、**SGの水位は約23%以上**に保たれる。このため、**SG保有水が喪失することはなく、SGによる継続的な炉心冷却が可能**であることから、**炉心の著しい損傷に至らないことを確認した。**



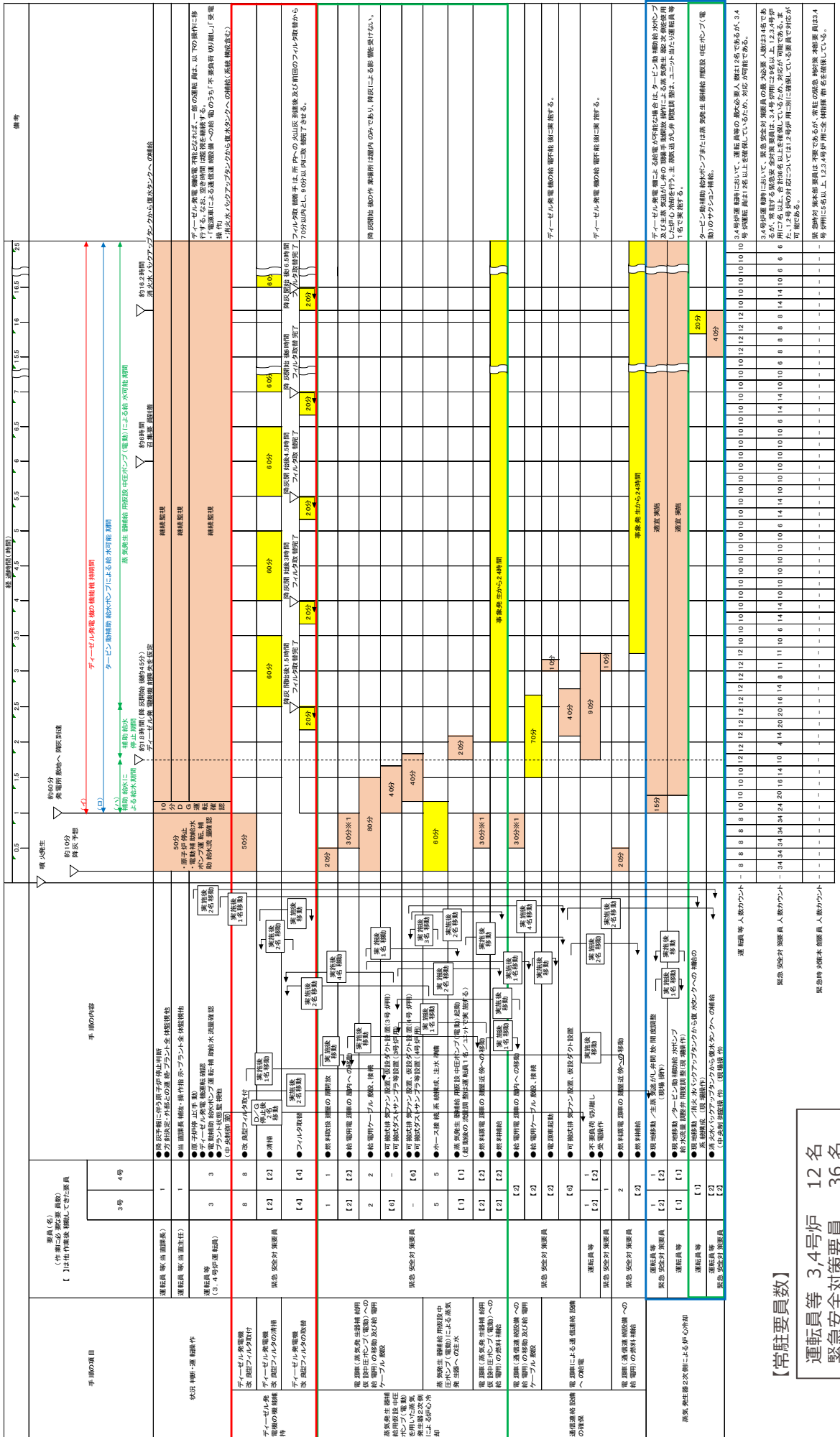
＜解析条件及び解析結果＞

項目	層厚変更前 [火山噴火からの 想定時間]	層厚変更後 [火山噴火からの 想定時間]
想定層厚	10cm	27cm
① 原子炉手動トリップ	0秒 [15分]	0秒 [15分]
② 降灰開始 (外部電源喪失)	45分 [60分]	45分 [60分]
③ DGフィルタ閉塞 (SBO発生) (基準捕集量到達時間の1/2で設定) * フィルタ試験の結果による	135分 [150分] (③-②=90分)	90分 [105分] (③-②=45分)
④ 主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却開始	150分 [165分]	115分 [130分]
⑤ SG最低水位 (広域) 到達時間	約186分 [約201分]	約150分 [約165分]
<b>SG最低水位 (広域)</b>	約29%	<b>約23%</b>



# 要員の成立性について

層厚変更に伴うDG改良型フィルタの運用変更、及び手順変更を踏まえたタイムチャートでは、事象発生から降灰開始24時間後までの全ての時間帯において、以下に示す火山対応に必要な要員数は常駐要員数(運転員等12名、緊急安全対策要員36名)を下回っているため、対応が可能である。



**【常駐要員数】**  
 運転員等 12名  
 緊急安全対策要員 36名

※1:3作 配線に実施し30分以内で完了させる。

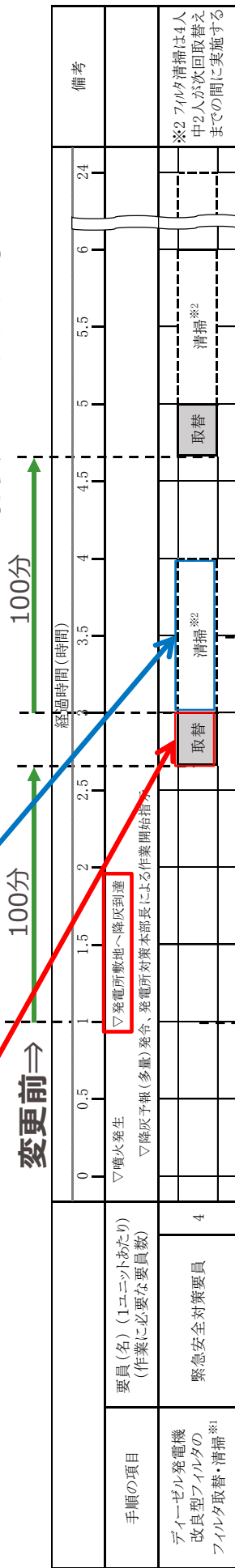
# 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響確認結果

## ○改良型フィルタの取替・清掃作業

DGが起動した場合において、改良型フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃を行う。

【フィルタ取替・清掃作業】[1交換サイクル当たり]

必要要員数 : 緊急安全対策要員 4名/ユニット (現場)   
 作業時間 (想定) : 20分 (取替)、60分 (清掃)   
 層厚変更によっても、取替・清掃の作業方法は変わらないため **保安規定の変更はない**



\*改良型フィルタのフィルタ取替着手時間

・DGフィルタの性能試験結果に基づき、フィルタ取替着手時間を100分と設定していたが、層厚変更を踏まえたフィルタ試験の結果、フィルタ取替着手時間を70分に設定する。

フィルタ取替着手時間は社内標準に定めており、**保安規定の変更はない**

取替作業のイメージ



閉止板取付作業

フィルタ板取作業

取替・清掃の作業方法・作業時間に変更はなく、フィルタ取替着手時間が70分に対し清掃時間が60分のため、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えることを確認している。



## ○指摘事項 (No.3)

屋外のSA設備、アクセスルートの確保に係る除灰手順について既許認可の経緯を説明した上で、手順の成立性を示すこと。

## ○回答

- 除灰運用については、設置許可 (添入) で「降下火碎物の除灰を実施する」とした上で、設工認の基本設計方針にて「降下火碎物を除去することを保安規定に定める」としており、保安規定で運用を規定している。
- 保安規定の運用の成立性確認として、各施設に対する除灰運用及び灰置場の確保について確認した結果、各除灰運用及び資機材を変更することなく成立することを確認している。



16

～

19

## 除灰手順の経緯及び成立性について①

16

○各施設に対する除灰運用及び灰置場の確保について確認した結果、各除灰運用及び資機材を変更することなく成立することを確認している。

○次ページ以降では、各施設の除灰等の成立性の確認内容について説明する。

施設名	除灰に要する時間	灰置場の容量	主な資機材※1	確認結果
D B 施設	DNP設置許可にて、建屋に対する除灰時間を確認。 ⇒建屋以外の施設は火山灰が堆積する面積が小さいため除灰は可能。	DNP設置許可にて、建屋及び屋外タンクに堆積する灰に対して確認。 ⇒上記以外の施設は火山灰が堆積する量が少ないため灰置場までの運搬を考えていない。	スコップ スノーダンプ マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。
S A 施設	DNP設置許可にて、建屋に対する除灰時間を確認。 ⇒建屋以外の施設は火山灰が堆積する面積が小さいため除灰は可能。	DNP設置許可にて、建屋に堆積する灰に対して確認。 ⇒上記以外の施設は火山灰が堆積する量が少ないため灰置場までの運搬を考えていない。	スコップ スノーダンプ マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。
アクセスルート (S A)	確認対象外。 ⇒火山事象とS A事象は重畳しないため、除灰を完了させるまでの時間的な制約がないため確認対象外。	確認不要。 ⇒道路脇に除けるため、確認不要。	ブルドーザー マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。 (降灰収束後の運用。)

※1 社内マニュアルに使用する資機材を整理している。

## DB施設の除灰成立性

○DB施設の除灰に要する時間については、短期荷重評価の前提となる30日以内に、除灰が実施可能であることを確認している。

2020.10.20  
 審査会合資料 (抜粋)

<高浜3, 4号機の例>

項 目	評価諸元
外部しゃへい建屋 (3, 4号機)	約3,400m <sup>2</sup>
外周建屋 (3, 4号機)	約2,500m <sup>2</sup>
原子炉補助建屋 (共用)	約4,500m <sup>2</sup>
中間建屋 (3, 4号機)	約2,700m <sup>2</sup>
燃料取扱建屋 (3, 4号機)	約3,000m <sup>2</sup>
燃料取替用水タンク建屋 (3, 4号機)	約500m <sup>2</sup>
ディーゼル発電機建屋 (3, 4号機)	約1,000m <sup>2</sup>
合計	約17,600m <sup>2</sup>
②堆積厚さ (m)	<b>0.27m</b>
③堆積量 = ①×② (m <sup>3</sup> )	<b>約4,752m<sup>3</sup></b>
④1 m <sup>3</sup> 当たりの作業人工※ (人日/m <sup>3</sup> )	0.39人日/m <sup>3</sup>

※ 「国土交通省土木工事積算基準 (H24)」における人力掘削での人工を保守的に採用

**【作業量】**

- ・④0.39人日/m<sup>3</sup>×③4,752m<sup>3</sup> = **約1,854人日**
- 【作業日数 (試算例)】**
- ・作業人数： **78人** (6人/組×13組)

<内訳>

- 外部しゃへい建屋 (2組)、外周建屋 (2組)、原子炉補助建屋 (3組)、中間建屋 (2組)、燃料取扱建屋 (2組)、燃料取替用水タンク建屋 (1組)、ディーゼル発電機建屋 (1組)

**[計13組]**

- ・所要日数： **約24日**

## SA施設の除灰成立性

○SA施設の除灰に要する時間については、短期荷重評価の前提となる30日以内に、除灰が実施可能であることを確認している。

2020.10.20  
審査会合資料（抜粋）

<高浜発電所の例>

項目	評価諸元
緊急時対策所建屋	約500m <sup>2</sup>
①堆積面積 (m <sup>2</sup> )	
特重施設の建屋 (1,2号機)	
特重施設の建屋 (3,4号機)	
合計	
②堆積厚さ (m)	0.27m
③堆積量 = ①×② (m <sup>3</sup> )	
④1 m <sup>3</sup> 当たりの作業人工* (人日/m <sup>3</sup> )	0.39人日/m <sup>3</sup>

※「国土交通省土木工事積算基準 (H24)」における人力掘削での人工を保守的に採用

【作業量】

- ・④0.39人日/m<sup>3</sup>×③
- 【作業日数 (試算例)】
- ・作業人数:
- <内訳>
- 緊急時対策所建屋 (1組)、特重施設の建屋 1,2号機 、特重施設の建屋 3,4号機
- ・所要日数: 約16日

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

灰置場の容量

- 灰置場の容量については、DB施設・SA施設を合わせても、除去した火山灰が灰置場に集積可能であることを確認している。
- なお、高浜の灰置場には放水ピットがあるが、放水ピットの面積を除いても対応可能な容量の灰置場があることを確認している。
- また、灰置場に火山灰を一時保管しても周辺施設に影響がないことを確認している。

2020.10.20  
審査会合資料（抜粋・一部修正）

(1) 評価方法  
発電所の重要安全施設やSA時に必要となるアクセスルートに影響を及ぼすことがない灰置場候補地を選定し、除去した火山灰が灰置場に現実に集積可能かどうか試算して評価する。

(2) 評価結果  
下表に示すとおり高浜発電所について、除去した火山灰が灰置場に**集積可能である**。

フロント	見直し後の層厚	除灰した火山灰の量		評価結果
		DB施設	SA・特重施設 合計	
高浜1, 2号機	27cm	約3,543m <sup>3</sup>	約11,032m <sup>3</sup>	○
高浜3, 4号機	27cm	約4,887m <sup>3</sup>		

【灰置場の容量の詳細確認（放水ピットの影響確認）】

○放水ピットを除く灰置場の容量(11,032m<sup>3</sup>)に対して、除灰した火山灰の量 [ ] は小さく、灰置場は対応可能な容量を有していることを確認した。

- ・灰置場の容量：11,480m<sup>3</sup>  
うち、放水ピット部分の容量：448m<sup>3</sup>  
⇒放水ピット面積(320m<sup>2</sup>)×堆積高さ(1.4m)
- ・放水ピットを除く灰置場の容量=11,032m<sup>3</sup>  
⇒灰置場の容量(11,480m<sup>3</sup>)－放水ピット部分の容量(448m<sup>3</sup>)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。





# 参考資料

# DNP設置許可審査を踏まえた保安規定での説明事項について

参考1

- DNP設置許可審査でご説明した事項を踏まえて、保安規定で説明する事項を下表のとおり整理した。
- 設置許可の審査段階では、炉規則第83条の対応として使用する施設のうち層厚変更に伴い影響のある施設・運用の成立性について、概略的な評価をもって説明しているため、保安規定審査では詳細評価や運用の成立性の詳細について説明する。

項目	設置許可審査における 炉規則第83条に係る説明	保安規定審査において 説明する事項	保安規定審査資料
消火水バック アップタンク	許容層厚が見直し後の層厚を上 回り、想定する降下火砕物による 静的荷重に対して必要な機能を 損なうことはないことを確認	層厚変更に伴う審査対象とな る施設の許容層厚見直し後の <u>荷重影響評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 消火水バックアップタンクに おける降下火砕物荷重の 影響評価</li> </ul>
DGフィルタ取替 運用	これまでのフィルタ試験結果から、 <u>層厚見直し後の試験濃度の 比例計算で求めた時間から評価 を実施</u>	<u>今回実施したフィルタ試験の 結果から求めた時間を用いた 詳細評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 改良型フィルタのフィルタ取替 の着手時間について</li> <li>➢ フィルタの性能試験について</li> </ul>
S G注水による 炉心冷却解析	これまで確認した解析結果から、 見直し後の層厚条件において、 <u>概略推定を行い成立性を確認</u>	<u>今回実施したフィルタ試験の 結果を踏まえた解析コードを用 いた詳細評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 蒸気発生器補給用仮設 中圧ポンプ(電動)を用いた S Gへの注水による炉心冷 却の成立性について</li> </ul>
運用手順の 変更	—	電源車を配備する建屋の変更 に伴う <u>手順変更の成立性</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 火山影響等発生時における 手順の変更について</li> </ul>

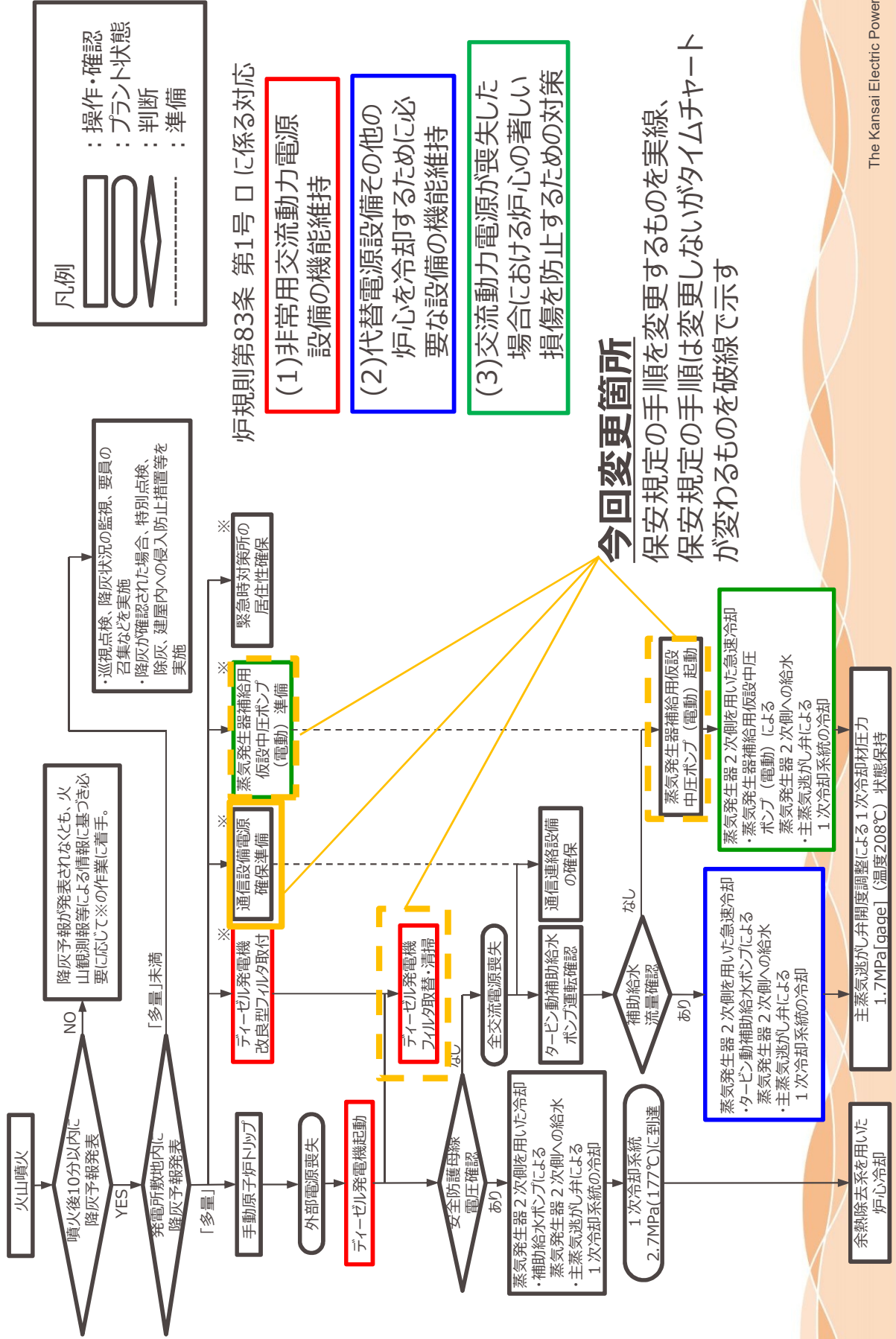
＜その他＞

「低濃度火山灰時の対応」について、DGフィルタの差圧管理による手順を社内標準に定めており、その内容については補足説明資料に記載している。

# 火山影響等発生時における炉心冷却のための手順フロー

➤ 炉規則第83条に対応する手順フローのうち、「通信連絡設備の確保準備」は保安規定の手順※が変更となり、「ディーゼル発電機フィルタ取替・清掃」「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）準備」「蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）起動」は保安規定の手順の変更はないが、手順に関するタイムチャートが変更となる。

※保安規定 添付2に記載している手順・作業



炉規則第83条 第1号ロに係る対応

- (1)非常用交流動力電源設備の機能維持
- (2)代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能維持
- (3)交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策

## 今回変更箇所

保安規定の手順を変更するものを実線、保安規定の手順は変更しないがタイムチャートが変わるものを破線で示す

- (1) **①電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の準備作業**  
電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の配置場所をタービン建屋からより頑強な燃料取扱建屋に変更する。
- (2) **②電源車（緊急時対策所用）（燃料補給源）の建屋近傍への移動**  
電源車（緊急時対策所用）（燃料補給源）の建屋近傍への移動について、(1)の電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の配置場所変更に伴い、タービン建屋近傍から燃料取扱建屋近傍に移動場所を変更する。
- < **①電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）の例** >

**変更前**

保安規定添付2のうち「3 火山影響等発生時」抜粋

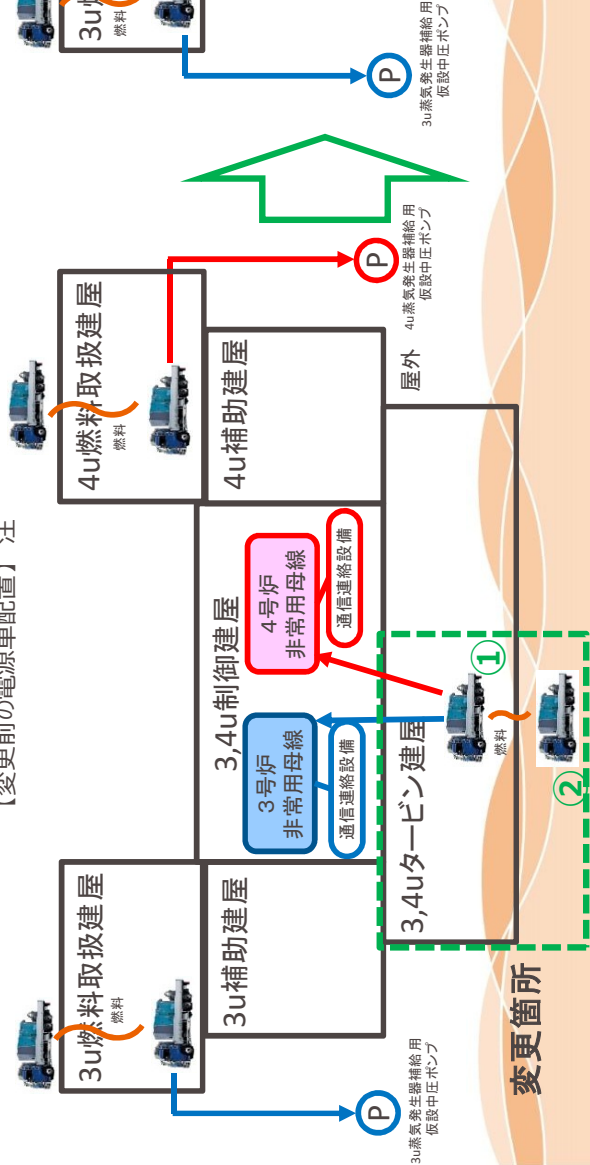
- i. 通信連絡設備に関する対策  
火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合には、1号炉および2号炉については、燃料取扱建屋内に配置した電源車※2から、3号炉および4号炉については、3号炉および4号炉タービン建屋内に配置した①電源車※4からそれぞれ給電する。

**変更後**

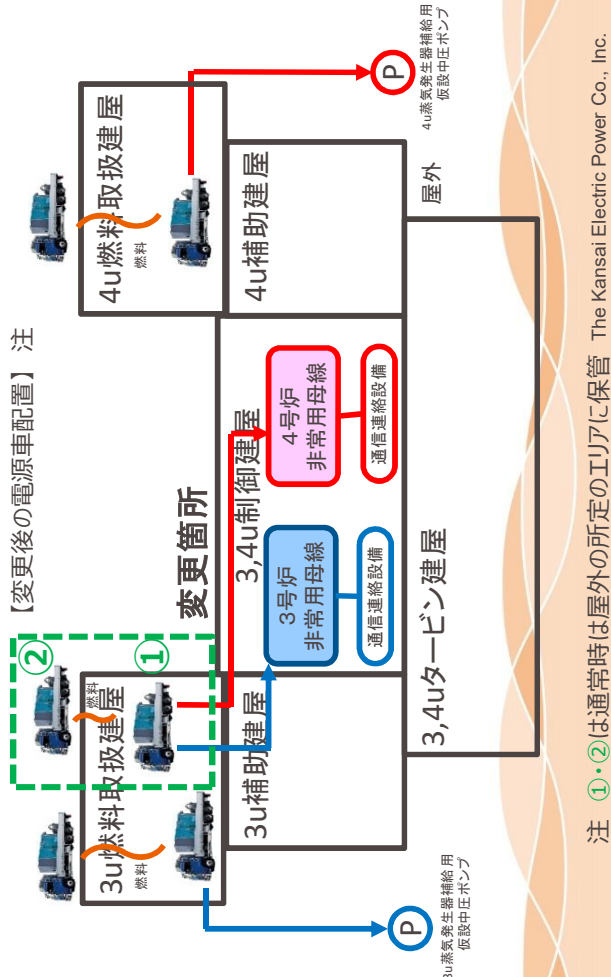
保安規定添付2のうち「3 火山影響等発生時」抜粋

- i. 通信連絡設備に関する対策  
火山影響等発生時における通信連絡について、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確保する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合には、1号炉および2号炉については、燃料取扱建屋内に配置した電源車※2から、3号炉および4号炉については、燃料取扱建屋内に配置した①電源車※4からそれぞれ給電する。

【変更前の電源車配置】注



【変更後の電源車配置】注

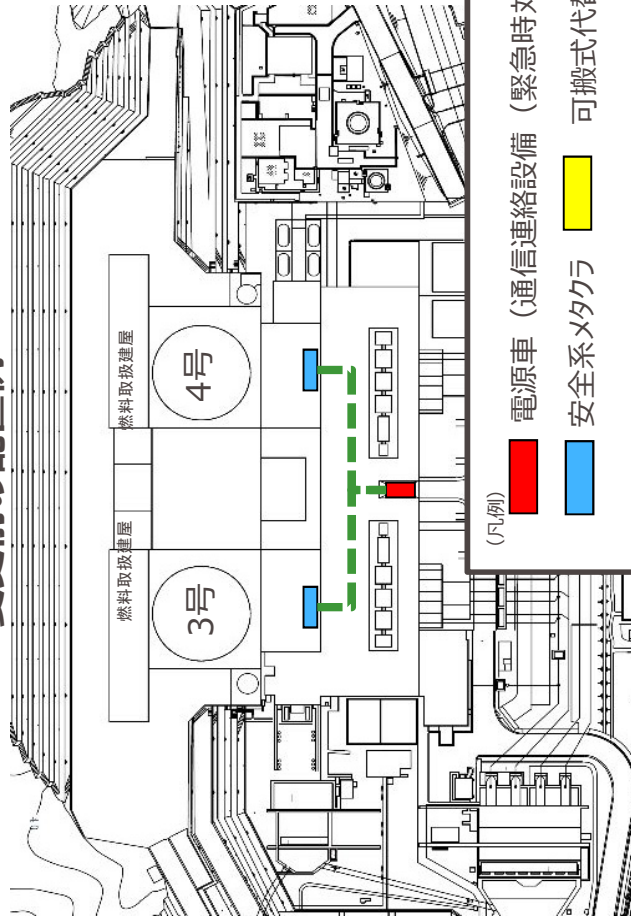




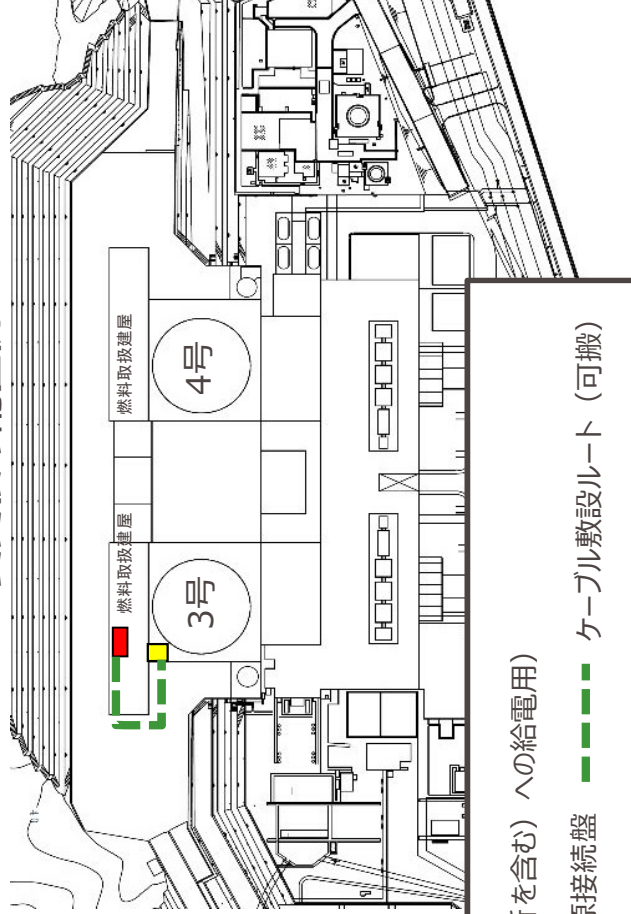
○電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）からの給電は、設置場所の変更に伴い  
下図のとおり作業場所が変更となった。

○ケーブルの敷設距離が既認可と比べて短くなったことから、要員数が4名から2名に減少したものの、作業は  
既認可から10分増加の70分以内で完了することを現場で確認済み。本手順は、通信連絡用の電源車  
に係る手順であり、炉心冷却の成立性に影響はない。

変更前の配置例



変更後の配置例



(1)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
変更前	①電源車※4からの給電開始※1.0 (給電用ケーブル敷設・接続)	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>4</u> (3号炉および 4号炉合計)	<u>6.0</u> 分
変更後	①電源車※4からの給電開始※1.0 (給電用ケーブル敷設・接続)	・3号炉および4号炉 ・緊急安全対策要員	<u>2</u> (3号炉および 4号炉合計)	<u>7.0</u> 分

※4：3号炉および4号炉 通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用  
※10：可搬式排気ファンおよび仮設タクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員6名が40分以内で実施する。

高浜3，4号炉 大飯3，4号炉  
原子炉施設保安規定変更認可申請に係る審査会合  
における指摘事項への回答について  
【大山生竹テフラの噴出規模見直しに係る運用変更】

2021年12月23日

# 審査会合における指摘事項（目次）

1

## ➤ 第1回審査会合（2021.9.7）および第2回審査会合（2021.11.25）における下表の指摘について、回答する。

会 合 回 次	No.	審査会合の指摘事項	高浜3, 4号炉の回答	大飯3, 4号炉の回答	スライド
第1回（9月7日）	1	フィルタ閉塞時間、フィルタ取替着手時間、フィルタ清掃回数、ディーゼル発電機機能を期待する時間について、層厚変更後の具体的な試験内容を示したうえで、時間等の妥当性を示すこと。	11月25日審査会合にて回答済	本日の審査会合にてご説明。	2~8
	2	電源車からの給電開始作業に係る要員数、想定時間を変更することの妥当性を示すこと。 また、ディーゼル発電機改良型フィルタ取替運用の実行性を示すこと。	11月25日審査会合にて回答済	本日の審査会合にてご説明。	9~14
	3	屋外のSA設備、アクセスルートの確保に係る除灰手順について既許認可の経緯を説明した上で、手順の成立性を示すこと。	11月25日審査会合にて回答済	本日の審査会合にてご説明。	15~20
第2回（11月25日）	4	通信連絡設備用の電源車の作業について、3号側だけでなく4号側の接続についても妥当性を示すこと。また、通信連絡設備用の電源車の配置場所の決定方法について説明すること。	本日の審査会合にてご説明。	-	21~22
	5	火山影響等発生時の対応に必要な資源（水源・燃料）が確保されていることを定量的に説明すること。	本日の審査会合にてご説明。	本日の審査会合にてご説明。	23~26
	6	タイムチャート上における移動時間の考え方を整理して示すこと。	本日の審査会合にてご説明。	本日の審査会合にてご説明。	27~29
	7	灰置き場への火山灰運搬車両の位置づけ、及びその使用に係る火山灰の影響対応を説明すること。	本日の審査会合にてご説明。	本日の審査会合にてご説明。	30

## ○指摘事項 (No.1)

フィルタ閉塞時間、フィルタ取替着手時間、フィルタ清掃回数、ディーゼル発電機機能を期待する時間について、層厚変更後の具体的な試験内容を示したうえで、時間等の妥当性を示すこと。

## ○回答

- D N P 噴出規模見直しを踏まえ、ディーゼル発電機（以下、「D G」という。）の改良型フィルタ取替運用で設定した時間等については、従来から使用しているフィルタ試験装置を用い、見直し後層厚で算出した気中降下火砕物濃度で試験を実施している。
- その試験結果に基づき、許容差圧に余裕を持たせた上で基準捕集容量を設定するなど、これまでと同様の保守性の考え方を用いて各時間を設定している。
- それぞれの時間設定等の詳細については、以降のスライドにて説明する。





# 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響確認結果の概要

## 大飯

- 層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響項目に対する確認内容は下表のとおり。
- 結果、現行保安規定で定めるDG改良型フィルタの取替時間（20分）及び清掃時間（80分）で対応可能であることを確認した。一方、フィルタ取替の着手時間が変わるため、DG改良型フィルタ取替運用の詳細手順を定める社内標準に当該変更を反映する。

項目	影響内容	影響確認の結果	保安規定への影響確認
炉規則第83条 第一号 □ (1) の対応（電動補助給水ポンプによる蒸気発生器注水）			
①フィルタの閉塞時間	気中降下火砕物濃度が増加することから、フィルタ閉塞時間に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>フィルタ性能試験</u>により、閉塞時間（許容差圧到達時間）を確認した。</li> <li>◇大飯34：（前）315分（後）518分</li> </ul>	<p>「①フィルタの閉塞時間」は、「②フィルタ取替の着手時間」を算出するための基礎データであり、保安規定・社内標準に定める運用に影響はない。</p>
②フィルタ取替の着手時間	フィルタ取替の着手時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量をもとに設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>フィルタ性能試験結果</u>による閉塞時間（許容差圧到達時間）到達時の最大捕集容量から、保守的に設定した基準捕集容量に到達する時間に、フィルタ取替時間（20分）を考慮し、フィルタ取替の着手時間を設定した。</li> <li>◇大飯34：（前）120分（後）340分</li> </ul>	<p>「②フィルタ取替の着手時間」が変更となるため、社内標準に定めるフィルタ取替の着手時間を変更する。</p> <p>なお、保安規定には、「②フィルタ取替の着手時間」の設定の前提として、フィルタの取替時間を規定しているが、層厚変更後も現行のフィルタ取替時間（20分）で対応可能であるため、影響はない。</p>
③フィルタの清掃回数	フィルタ取替の着手時間を変更すると、フィルタ清掃回数に影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・24時間降灰継続時のフィルタ清掃について、<u>フィルタ清掃試験</u>により、24時間における繰り返し清掃回数での成り立性を確認した。</li> <li>◇大飯34：（前）清掃5回（後）清掃1回</li> </ul>	<p>「③フィルタの清掃回数」が変更となるが、保安規定・社内標準には、「③フィルタ清掃回数」は規定されておらず影響はない。</p> <p>なお、「③フィルタの清掃回数」の設定の前提として、清掃方法を規定しているが、フィルタ清掃試験にて、従来通りの清掃方法が適用可能であることを確認しており、保安規定で設定しているフィルタ清掃時間（80分）で対応できるため、影響はない。</p>
炉規則第83条 第一号 □ (3) の対応（蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）による蒸気発生器注水）			
④DG機能を期待する時間	DG機能を期待する時間は、フィルタ閉塞時間到達時の最大捕集容量から保守的に設定した基準捕集容量への到達時間の1/2に設定していることから、影響がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DG機能を期待する時間が変わるが、蒸気発生器（以下、「SG」という。）の保有水が喪失することはなく、SGによる炉心冷却により、炉心の著しい損傷に至らないことを確認した。</li> <li>◇大飯34： SG最低水位（前）約15%（後）約18%</li> </ul>	<p>保安規定に定めている項目ではないため、影響はない。</p>

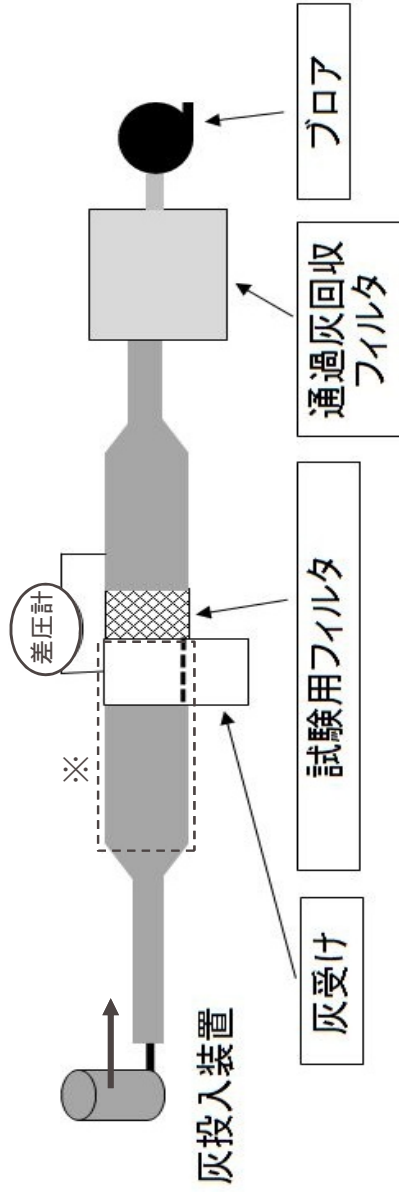


## (1) 確認方法

炉規則改正バックフィット対応時と同じ確認方法として、フィルタ試験装置に改良型フィルタを挿入し、フィルタ通過風速がDG運転時と同じになるよう流量調整した後、火山灰（濃度：DNPを踏まえた降下火砕物濃度 $(3.63\text{g}/\text{m}^3)$ 、粒径分布：Tephra2で算出した粒径分布）を上流より供給する。

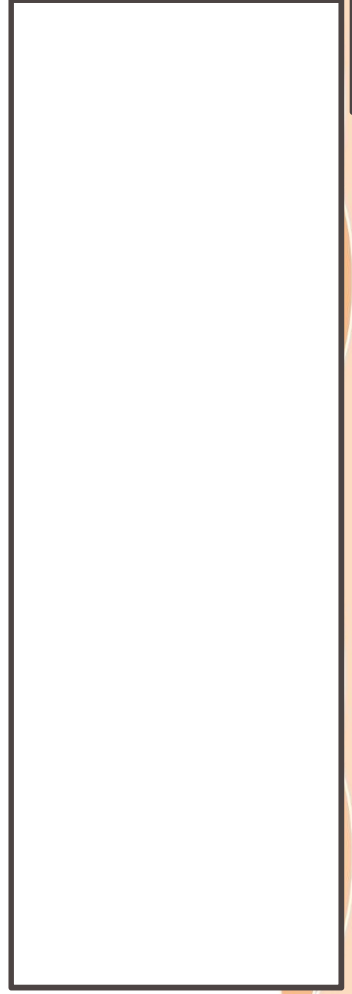
試験は流量を一定に保ってフィルタの圧力損失を連続的に測定し、許容差圧に到達した時点で装置を停止し、フィルタの最大捕集容量を算出する。

【フィルタ試験装置の概要図】



※試験用フィルタの入口部分が試験濃度（ $3.63\text{g}/\text{m}^3$ ）となるように、灰投入装置で調整する。

【フィルタ試験の状況写真】



## ①DG改良型フィルタの閉塞時間

## (2) 確認条件

下表に示す実機DGを模擬した試験条件にて、改良型フィルタの性能を確認する。

項目	試験条件	実機想定条件	説明
試験フィルタ	300×300mm 金属フィルタ	同左	実機で使用しているフィルタと同じ仕様の試験フィルタ
試験体寸法	W180mm×H290mm	W600mm×H405mm	実機のフィルタと寸法は異なるが、試験で確認する最大捕集容量は、単位面積当たりの火山灰の捕集量であり、影響はなし。
試験風速	2.8m/s	2.41m/s	DG定格出力運転時の吸気流量から算出した実機フィルタの流速2.41m/sに余裕を考慮した値
許容差圧	<input type="text"/>	同左	DG定格出力運転時に最低限必要とする吸気流量に到達する時の差圧
火山灰の粒径分布	Tephra2の粒径分布をもとに調整	同左	火山灰をふるいで粒径毎に分けた後に、Tephra2の粒径分布の割合で調合
試験濃度	3.63g/m <sup>3</sup> (層厚25cm)	同左	火山ガイドに基づき気中降下火砕物濃度の推定手法を用いて算出

## (3) 確認結果

見直し後の層厚を考慮した気中降下火砕物濃度にて確認したフィルタの閉塞時間（許容差圧到達時間）及び最大捕集容量は、下表に示すとおりである。

	試験濃度	試験風速	許容差圧	閉塞時間 (許容差圧到達時間)	最大捕集容量※	備考
層厚変更前 (10cm)	1.44g/m <sup>3</sup>	2.8m/s	<input type="text"/>	310分以上	76,174g/m <sup>2</sup>	閉塞時間の改善内容は参考2参照
層厚変更後 (25cm)	3.63g/m <sup>3</sup>			518分	315,897g/m <sup>2</sup>	

※ 最大捕集容量 (g/m<sup>2</sup>) = 試験濃度 (g/m<sup>3</sup>) × 試験風速 (m/s) × 閉塞時間 (s)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(1) 基準捕集容量の設定

DG改良型フィルタの性能試験結果では、許容差圧到達時間が518分となり、想定する降灰継続時間（24時間）中のフィルタ1セット当たりの清掃回数が少ないため、清掃の繰り返しによるフィルタ初期差圧への影響を考慮する必要がなく、許容差圧の1/10以下となるよう基準捕集容量を下表のとおり設定した。

	許容差圧到達時間	最大捕集容量	基準捕集容量
層厚変更前（10cm）	310分以上	76,174 g/m <sup>2</sup>	50,000 g/m <sup>2</sup>
層厚変更後（25cm）	518 分	315,897 g/m <sup>2</sup>	<b>220,000 g/m<sup>2</sup></b>

(2) 基準捕集容量到達までの時間の算出

保守的に設定した基準捕集容量から、下表のとおり基準捕集容量到達までの時間を算出した。

	層厚変更前（10cm）	層厚変更後（25cm）
①フィルタ取替の目安となる基準捕集容量	50,000 g/ m <sup>2</sup>	220,000 g/ m <sup>2</sup>
②DG 吸気流量		同左
③DG フィルタ表面積 = 個数×有効面積		同左
④DG フィルタ部の流速 = ② / ③ / 3,600	2.41 ÷ 2.8 m/s	同左
⑤降下火砕物の大気中濃度	1.44 g/m <sup>3</sup>	3.63 g/m <sup>3</sup>
⑥フィルタの基準捕集容量到達までの時間 = ① / ④ / ⑤ / 60	207 分	<b>361 分</b>

(3) フィルタ取替着手時間の設定

フィルタの基準捕集容量到達までの時間から、フィルタ取替に要する時間20分を差し引いて、フィルタ取替の着手時間を**340分**（層厚変更前 120分）と設定した。

#### (1) フィルタ清掃回数の算出

改良型フィルタは、DG1基に対して2セット(23枚/セット) 配備していることから、フィルタ1セット当たりの火山灰を捕集する回数は、(降灰継続時間/ (フィルタ取替時間 + フィルタ取替時間 + フィルタ取替時間)) / 2セットで算出できる。初回は、火山灰が付着していないフィルタであることから、フィルタ清掃回数(は捕集回数から1回を引いたもの)となる。

フィルタ1セット当たりの清掃回数：1回(層厚変更前5回)

・2回(降灰継続時間1,440分/ (フィルタ取替時間(20分) + フィルタ取替時間340分)) / 2セット - 1回

#### (2) フィルタ清掃回数の成立性確認

##### ○試験方法

- ① 火山灰を410分※付着させ、差圧を測定する。(清掃前)
- ② フィルタ清掃を行い、差圧を測定する。(清掃後)
- ③ 上記①②を1回実施する。

##### ○試験結果

上記試験の結果、フィルタ清掃前の差圧挙動は大きく変化せず、許容差圧 [ ] に対して清掃前の差圧は最大でも約23mmAq程度と十分余裕があり、また、火山灰を除去した後の差圧も回復していることを確認した。

この結果から、**層厚変更後においても、従来の清掃時間および清掃方法での成立性を確認できた**ため、これまで設定しているフィルタ清掃時間は変更しない。なお、下表に試験データを示す。

試験濃度	火山灰付着時間	清掃回数	フィルタ差圧[mmAq]	
			初期	1回目
3.63g/m <sup>3</sup>	410分※	1回	清掃前	22.82
			清掃後	3.83

※ 基準捕集容量到達時間は361分であるが、より厳しい条件で検証しているため、その結果をもって成立性確認を判断している。

## ④DG機能を期待する時間

## ➤ DG機能を期待する時間の設定

炉規則第83条第一号ロ(3)では、気中降下火砕物濃度を超える降灰を想定し、それによりDGが機能喪失し、交流動力電源が喪失した場合の対応が要求されている。

その際のDG機能を期待する時間として、炉規則改正バックフィットと同様、気中降下火砕物濃度を超える降灰として当該濃度の2倍の降灰濃度を想定（基準捕集容量に到達するまでの時間を1/2とする。）し、DGのフィルタ交換に期待せず、DG機能が維持できる時間を設定した。

	層厚変更前 (10cm)	層厚変更後 (25cm)
フィルタ最大捕集容量の試験結果 (許容差圧に到達する容量)	76,174 g/m <sup>2</sup>	315,897 g/m <sup>2</sup>
フィルタ取替基準となる基準捕集容量	50,000 g/m <sup>2</sup>	220,000 g/m <sup>2</sup>
基準捕集容量到達までの時間	207 分	361 分
上記の約1/2の時間 (=DG機能を期待する時間)	100 分	<b>180 分</b>



○指摘事項 (No.2)

電源車からの給電開始作業に係る要員数、想定時間を変更することの妥当性を示すこと。また、DG改良型フィルタ取替運用の実行性を示すこと。

○回答

- 電源車に係る手順は、移動場所の変更に伴い、要員数、想定時間を変更しているが、変更後の要員数、想定時間に対応可能であることを確認している。

↑ 10

- 上記以外の手順は、要員数、想定時間に変更はないが、ポンプの起動時間等を変更しており、上記電源車に係る手順を含む変更後の手順により、全体として炉心冷却や要員の成立性があることを確認している。

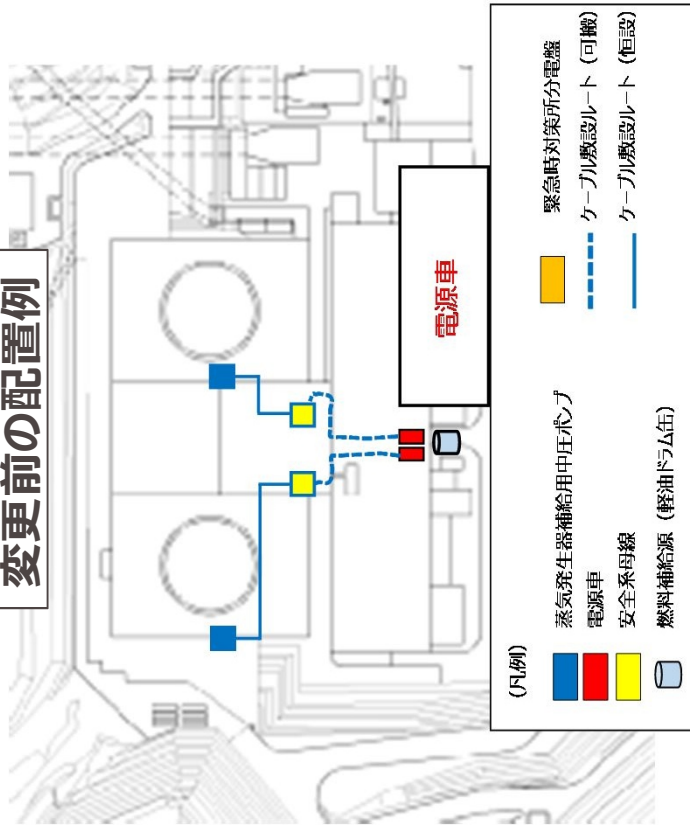
↑ 11 ~ 13

- DG改良型フィルタの取替について、取替着手時間を変更しているが、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えることを確認している。

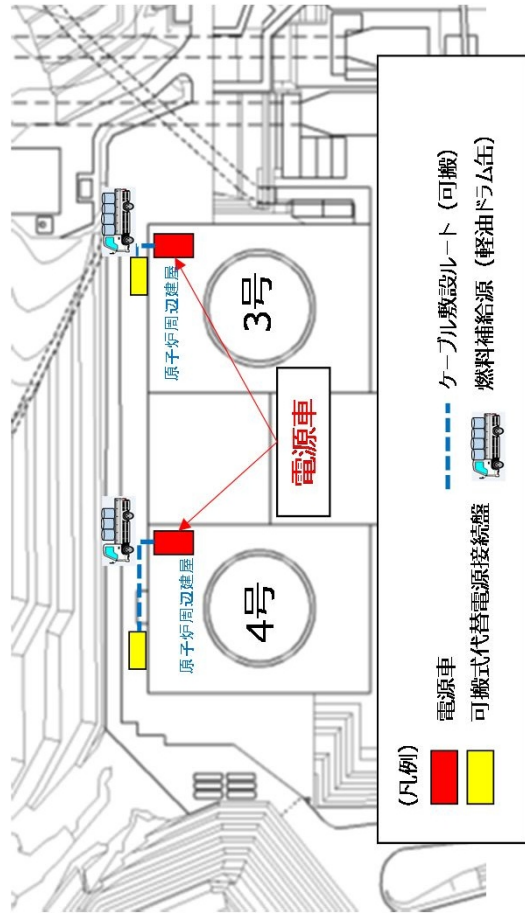
↑ 14

- 電源車の移動場所をタービン建屋から原子炉周辺建屋へ変更することに伴い、電源車の移動距離は既認可と比べて長くなったが、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部（電源車の移動）を並行実施とすることで、50分以内に完了することを現場で確認済み。
- また、電源車排気ファン及び仮設ダクトの設置作業について、保安規定に定める要員数、想定時間を4名60分から3名130分に変更しているが、変更後の要員数、想定時間の範囲内で完了することを現場で確認済みである。

## 変更前の配置例



## 変更後の配置例



噴火発生からの経過時間(分)

作業内容	25分	50分	60分	120分	180分	240分	300分	360分	420分
電源車の移動	25分25分 ←3号機分完了後に4号機分を実施	50分 ←3号機分と4号機分を並行に実施	60分						
電源車排気ファン及び仮設ダクトの設置		130分							

火山灰対策開始時間  
降灰予想から約10分

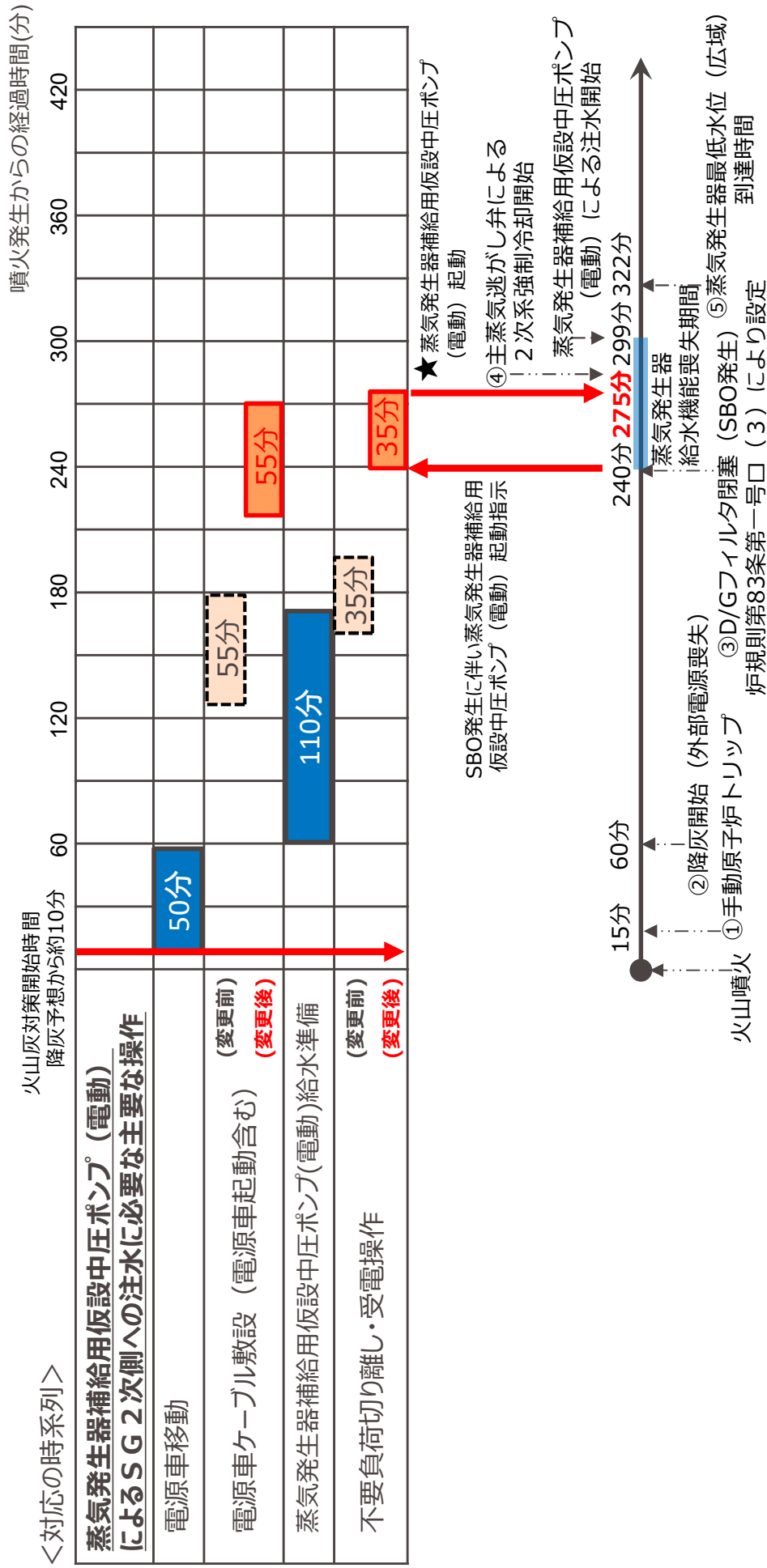
<電源車の準備作業の時系列>

# SG2次側への注水に必要な操作手順の変更内容について

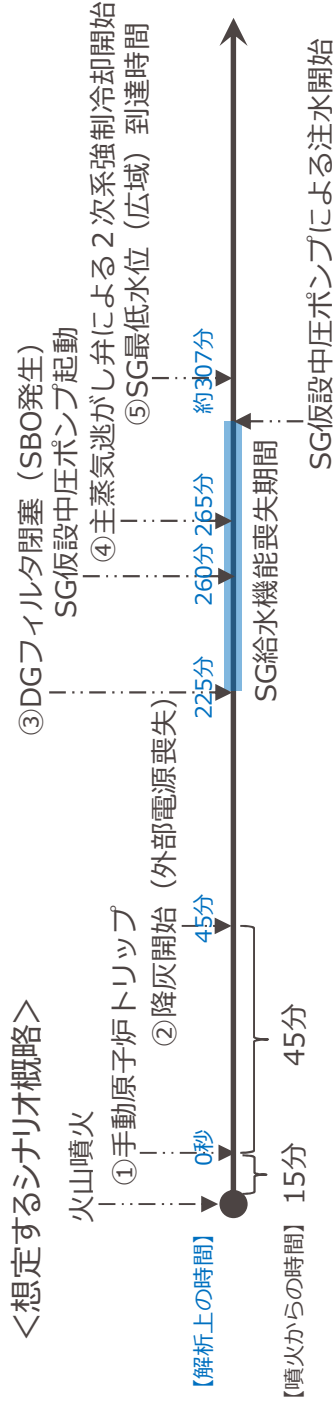
大飯

11

- 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）によるSG2次側への注水作業においては、本対策に必要な手順に要する時間を積み上げ、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）起動の時間を設定している。（下図★の時間）
- 前頁の作業に係る要員数、想定時間以外の変更はないもの、今回の層厚見直しに伴い、SBO発生時間が後ろ倒しになったため、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備のうち、SBO後に着手する不要負荷切り離し・受電操作が後ろ倒しになり、**既認可では噴火発生から195分後に準備完了となっていたが、275分に変更となっている。**

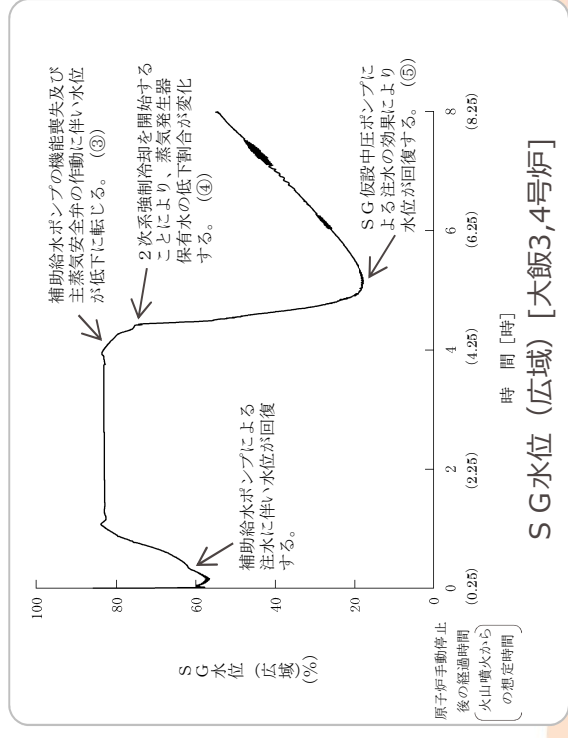


➤ SG注水による炉心冷却の解析結果  
見直し後の層厚において、想定するシナリオに即した解析を実施した結果、SGへの給水が停止することによりSGの水位が一時的に低下するものの、SG仮設中圧ポンプによる注水の効果により、**SGの水位は約18%以上に保たれる**。このため、**SG保有水が喪失することはなく、SGによる継続的な炉心冷却が可能**であることから、**炉心の著しい損傷に至らないことを確認した**。



＜解析条件及び解析結果＞

項目	層厚変更前 [火山噴火からの 想定時間]	層厚変更後 [火山噴火からの 想定時間]
想定層厚	10cm	25cm
① 原子炉手動トリップ	0秒 [15分]	0秒 [15分]
② 降灰開始 (外部電源喪失)	45分 [60分]	45分 [60分]
③ DGフィルタ閉塞 (SBO発生) (基準捕集量到達時間の1/2で設定) *フィルタ試験の結果による	145分 [160分] (③-②=100分)	225分 [240分] (③-②=180分)
④ 主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却開始	185分 [200分]	265分 [280分]
⑤ SG最低水位 (広域) 到達時間	約232分 [約247分]	約307分 [約322分]
<b>SG最低水位 (広域)</b>	約15%	<b>約18%</b>







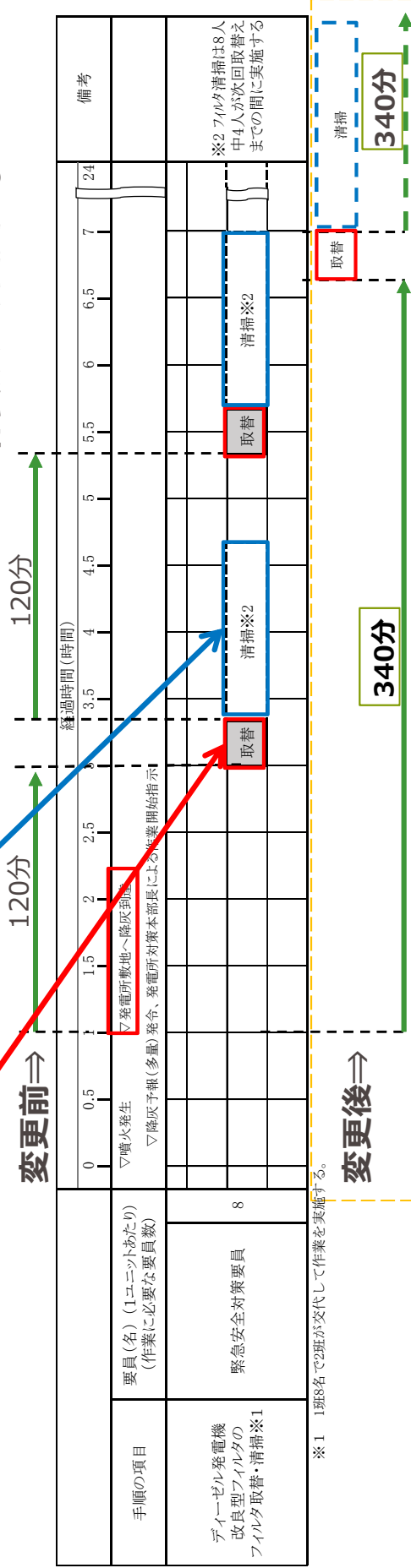


○改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業

DGが起動した場合において、改良型フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃を行う。

【フィルタ取替・清掃作業】[1交換サイクル当たり]

必要要員数 : 緊急安全対策要員 8名/ユニット (現場)   
 作業時間 (想定) : 20分 (取替)、80分 (清掃)   
 層厚変更によっても、取替、清掃の作業方法は変わらないため **保安規定の変更はない**



\* 改良型フィルタのフィルタ取替着手時間

・DGフィルタの性能試験結果に基づき、フィルタ取替着手時間を120分と設定していたが、層厚変更を踏まえたフィルタ試験の結果、フィルタ取替着手時間を **340分** に設定する。

取替作業のイメージ



フィルタ抜取作業

フィルタ取替着手時間は社内標準に定めており、**保安規定の変更はない**

取替・清掃の作業方法・作業時間に変更はなく、フィルタ取替着手時間が340分に対し清掃時間が80分のため、取替着手時間までに清掃作業が完了し、繰り返し取替・清掃作業が行えることを確認している。

## ○指摘事項 (No.3)

屋外のSA設備、アクセスルートの確保に係る除灰手順について既許認可の経緯を説明した上で、手順の成立性を示すこと。

## ○回答

- 除灰運用については、設置許可 (添入) で「降下火碎物の除灰を実施する」とした上で、設工認の基本設計方針にて「降下火碎物を除去することを保安規定に定める」としており、保安規定で運用を規定している。
- 保安規定の運用の成立性確認として、各施設に対する除灰運用及び灰置場の確保について確認した結果、各除灰運用及び資機材を変更することなく成立することを確認している。



16

～

20

## ①除灰手順の経緯及び成立性について

大飯

16

○各施設に対する除灰運用及び灰置場の確保について確認した結果、各除灰運用及び資機材を変更することなく成立することを確認している。

○次ページ以降では、各施設の除灰等の成立性の確認内容について説明する。

施設名	除灰に要する時間	灰置場の容量	主な資機材※1	確認結果
D B 施設	DNP設置許可にて、建屋に対する除灰時間を確認。 ⇒建屋以外の施設は、火山灰が堆積する面積が小さいため除灰は可能。	DNP設置許可にて、建屋及び屋外タンクに堆積する灰に対して確認。 ⇒上記以外の施設は火山灰が堆積する量が少ないため灰置場までの運搬を考えていない。	スコップ スノーダンプ マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。
S A 施設	DNP設置許可にて、建屋に対する除灰時間を確認。 ⇒建屋以外の施設は、火山灰が堆積する面積が小さいため除灰は可能。	DNP設置許可にて、建屋に堆積する灰に対して確認。 ⇒上記以外の施設は火山灰が堆積する量が少ないため灰置場までの運搬を考えていない。	スコップ スノーダンプ マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。
燃料油輸送ルート (アクセスルート)	DNP設置許可にて、ディーゼル発電機の燃料補給で使用するアクセスルートに対する除灰時間を確認。 ⇒火山事象とS A 事象は重畳しないが、大飯固有として降下火砕物による間接的影響によるDG7日間運転時に必要な燃料補給への影響を確認。	確認不要。 ⇒道路脇に除けるため、確認不要。	ブルドーザー マスク ゴーグル ヘッドライト	運用及び資機材の変更なし。

※1 社内マニュアルに使用する資機材を整理している。

## DB施設の除灰成立性

○DB施設の除灰に要する時間については、短期荷重評価の前提となる30日以内に、除灰が実施可能であることを確認している。

2020.10.20  
審査会合資料 (抜粋)

<大飯3, 4号機の例>

項目	評価諸元
原子炉格納容器 (3号機)	約1,700m <sup>2</sup>
原子炉格納容器 (4号機)	約1,700m <sup>2</sup>
原子炉周辺建屋 (3号機)	約5,500m <sup>2</sup>
原子炉周辺建屋 (4号機)	約5,500m <sup>2</sup>
①堆積面積 (m <sup>2</sup> )	約3,000m <sup>2</sup>
制御建屋	約3,000m <sup>2</sup>
廃棄物処理建屋	約3,000m <sup>2</sup>
合計	約20,400m <sup>2</sup>
②堆積厚さ (m)	<b>0.25m</b>
③堆積量 = ① × ② (m <sup>3</sup> )	<b>約5,100m<sup>3</sup></b>
④ 1 m <sup>3</sup> 当たりの作業人工※ (人日/m <sup>3</sup> )	0.39人日/m <sup>3</sup>

※ 「国土交通省土木工事積算基準 (H24)」における人力掘削での人工を保守的に採用

### 【作業量】

・④0.39人日/m<sup>3</sup> × ③5,100m<sup>3</sup> = 約**1,989人日**

### 【作業日数 (試算例)】

・作業人数： **84人** (6人/組 × 14組)

<内訳>

原子炉格納容器 (各1組)、原子炉周辺建屋 (各4組)、制御建屋 (2組)、廃棄物処理建屋 (2組)  
[計14組]

・所要日数： **約24日**

## SA施設の除灰成立性

OSA施設の除灰に要する時間については、短期荷重評価の前提となる30日以内に、除灰が実施可能であることを確認している。

2020.10.20  
審査会合資料（抜粋）

<大飯発電所の例>

項目	評価諸元
緊急時対策所建屋	約500m <sup>2</sup>
特重施設の建屋	
合計	
①堆積面積 (m <sup>2</sup> )	
②堆積厚さ (m)	<b>0.25m</b>
③堆積量 = ①×② (m <sup>3</sup> )	
④ 1 m <sup>3</sup> 当たりの作業人工※ (人日/m <sup>3</sup> )	0.39人日/m <sup>3</sup>

※ 「国土交通省土木工事積算基準 (H24)」における人力掘削での人工を保守的に採用

【作業量】

・④0.39人日/m<sup>3</sup>×③

【作業日数 (試算例)】

・作業人数：

<内訳>

緊急時対策所建屋 (1組)、特重施設の建屋

・所要日数： **約15日**



アクセスルートの除灰成立性

ODGへの燃料油輸送ルート（アクセスルートを使用）の除灰に要する時間については、燃料油の輸送（重油タンク～燃料油貯蔵タンク）が必要となるDG起動後3日以内に、除灰が実施可能であることを確認している。

2020.10.20

審査会合資料（抜粋・青字部追記）

(1) 評価方法

**大飯3, 4号機**は降灰による間接的影響で想定する7日間の外部電源喪失に対し、降灰時のタンクローリーによる燃料輸送機能に影響が生じないことを確認するため、**アクセスルートの除灰に要する概算時間**を評価する。なお、**美浜3号機、高浜1～4号機**については、燃料油貯蔵タンク（美浜3号機）、燃料油貯油そう（高浜1～4号機）の容量で非常用ディーゼル発電機による7日間の電源供給を行うことが可能であるため、**タンクローリーによる燃料補給が必要なく、降灰時にアクセスルートを使用しない。**

(2) 評価結果

保守的に、積雪時におけるアクセスルートへの火山灰の堆積を想定し、要員1名でブルドーザを操作するものとしたうえで、燃料油の移送が必要となる非常用ディーゼル発電機の起動後3日に対して、燃料油輸送ルートの復旧時間が**291分（5時間程度）**と評価され、**十分な余裕を確保して実施できる。**

また、タンクローリーによる燃料補給を降灰中に実施することを考慮し、念のためタンクローリーの強度評価を実施し、荷重による影響がないことを確認している。  
(参考6 参照)

表 アクセスルートの復旧に要する概算時間の算出結果

ルート番号	総距離 (m)	0.7km/h×1にて復旧する距離(m)	2km/h×2にて復旧する距離(m)	時間 (分)	合計時間 (分)
①→②	665	665	0	57	57
②→③	379	297	82	28	85
③→④	695	553	142	51	136
④→⑤	684	404	280	44	180
⑤→⑥	449	366	83	34	214
⑥→①	1051	812	239	77	<b>291</b>

※1 除灰中の速度

※2 一度除灰した箇所を移動する際の速度

灰置場の容量

○灰置場の容量については、DB施設・SA施設を合わせても、除去した火山灰が灰置場に集積可能であることを確認している。

○また、灰置場に火山灰を一時保管しても周辺施設に影響がないことを確認している。

2020.10.20  
審査会合資料（抜粋）

(1) 評価方法  
発電所の重要安全施設やSA時に必要となるアクセスルートに影響を及ぼすことがない灰置場候補地を選定し、除去した火山灰が灰置場に現実に集積可能かどうか試算して評価する。

(2) 評価結果  
下表に示すとおり大飯発電所について、除去した火山灰が灰置場に**集積可能である**。

プラント	見直し後の層厚	除去した火山灰の量		集積容量	評価結果
		DB施設	SA・特重施設		
大飯3, 4号機	25cm	約5,100m <sup>3</sup>	合計	約7,000m <sup>3</sup>	○

## ○指摘事項 (No.4)

通信連絡設備用の電源車の作業について、3号側だけでなく4号側の接続についても妥当性を示すこと。また、通信連絡設備用の電源車の配置場所の決定方法について説明すること。

## ○回答

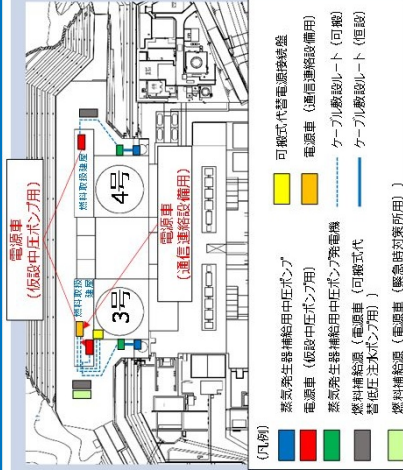
- 高浜3、4号炉はミラー配置であり、4号炉側への接続についても、3号炉側作業と同様であることから、3号炉側に接続する場合と同じ要員数、時間で完了できることを確認している。
- また、通信連絡設備用の電源車の配置場所は、両号炉の燃料取扱建屋内の作業情報等を踏まえ、所長が配置場所を決定する。

22

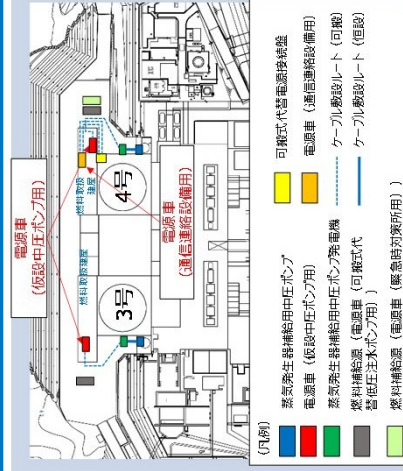


- 3号炉と4号炉の配置関係は下図のとおりミラー配置であるため、3号炉側または4号炉側のいずれに配置する場合でも、電源車の移動、給電ケーブルの敷設・接続および可搬式ファンおよび仮設ダクトの敷設・設置について、同じ要員数、時間で完了できることを確認している。

### 3号炉



### 4号炉



- 電源車の移動  
→ 屋外移動のルートが変更になるもの、車両の移動距離が若干変わるだけで時間に影響がないため、3号炉と同様に作業を行う
- 給電ケーブルの敷設・接続  
→ 敷設ルートが3号炉と左右対称で同じ長さであり、3号炉と同じケーブルを使用することから3号炉と同様に作業を行う

- 可搬式ファン及び仮設ダクトの敷設・設置  
→ ダクトの敷設ルートが3号炉と左右対称で同じ長さであり、3号炉と同じダクト、ファンを使用するため、3号炉と同様に作業を行う

- 通信連絡設備用の電源車を3号炉側または4号炉側のいずれの燃料取扱建屋に配置するかの判断については、両号炉の燃料取扱建屋内の作業情報は日常的に収集、共有されており、その情報を基に所長が配置場所を決定する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。  
The Kansai Electric Power Co., Ltd.

○指摘事項 (No.5)

火山影響等発生時の対応に必要な資源 (水源・燃料) が確保されていることを定量的に説明すること。

○回答 (No.5)

- 火山影響等発生時の対応に必要な資源については、層厚見直しによっても水源・燃料の必要量が確保できていることを以下のとおり確認している。

(水源)

降下火砕物に対する健全性を確認した復水タンクまたは復水ピット及び消火水バックアップタンクの水量が、必要な給水量 (除熱量) を上回るため、火山影響等発生時に必要な水源を 確保できることを確認した。

↑ 24

(燃料)

起動する電源車と燃料補給源となる電源車または軽油ドラム缶の燃料保有量が、必要な燃料消費量を上回るため、火山影響等発生時に必要な燃料を確保できることを確認した。

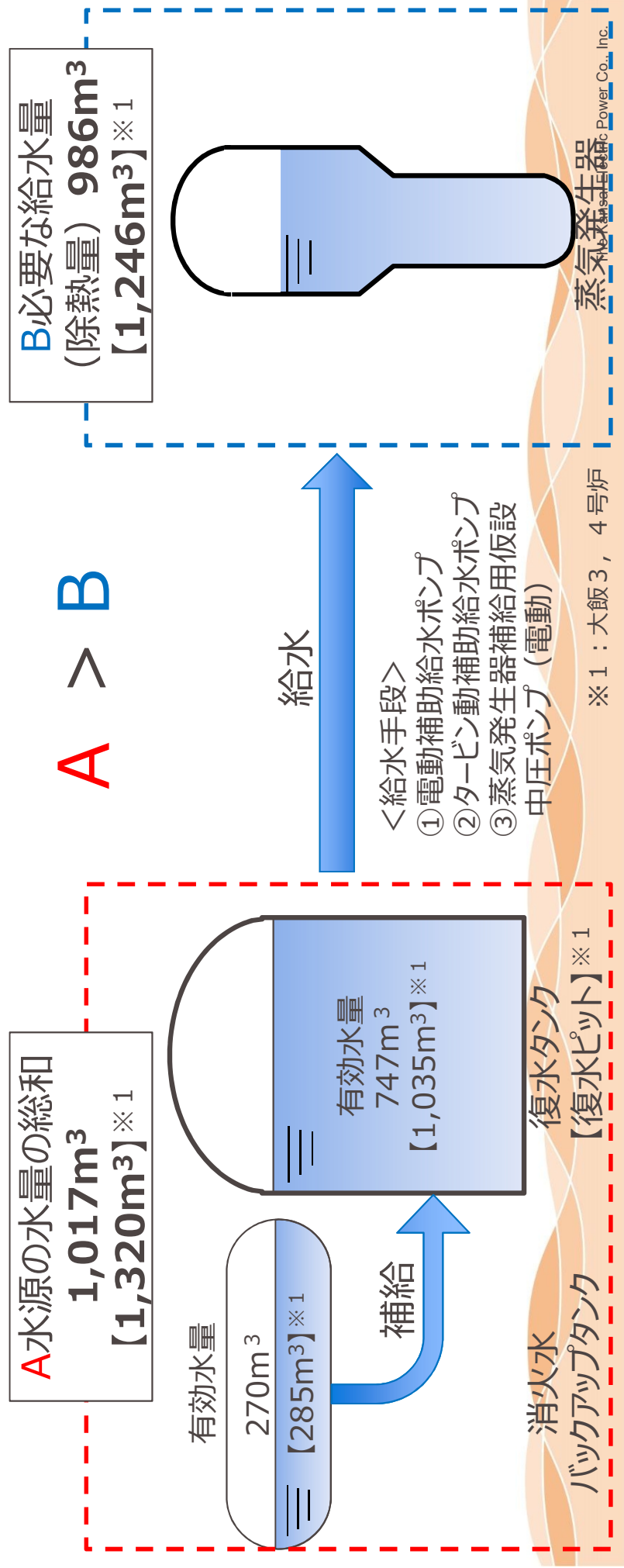
↑ 25

～

26



- 火山影響等発生時は、蒸気発生器 2 次側による炉心冷却を行う手順としている。
- 蒸気発生器 2 次側への注水手段として①電動補助給水ポンプ、②タービン動補助給水ポンプ、③蒸気発生器補助給用仮設中圧ポンプ（電動）があるが、いずれの手段においても水源に復水タンクを使用し、消火水バックアップタンクからの補給を行うことにより必要量を確保することとしている。
- 炉規則第83条第一号ロ(3)に係るシナリオでは、層厚変更に伴い、③蒸気発生器補助給用仮設中圧ポンプ（電動）の起動時間が変更になったもの、炉心で発生する崩壊熱量は既認可と同じであり、水源となる復水タンク【復水ピット】※1及び消火水バックアップタンクの水量の総和A（1,017m<sup>3</sup>）【1,320m<sup>3</sup>】※1が、必要な給水量（除熱量）B（986m<sup>3</sup>）【1,246m<sup>3</sup>】※1を上回る（A > B）ため、火山影響等発生時に必要な水源を確保できる。



- 火山影響等発生時の対応に使用する電源設備として①ディーゼル発電機、②電源車（仮設中圧ポンプ用）及び③電源車（通信連絡設備用）がある。
- ①ディーゼル発電機については、燃料補給なしで降灰到達後24時間以上運転継続が可能である。一方、②電源車（仮設中圧ポンプ用）及び③電源車（通信連絡設備用）については、降灰到達後24時間以上運転継続させるために燃料補給が必要であるため、電源車と補給源の燃料タンク容量および降灰到達後24時間運転に必要な燃料消費量を下表に示す。

電源設備	燃料保有量			燃料消費量		燃料補給方法
	燃料タンク容量 [公称値]	補給源の 電源車燃料 タンク容量 [公称値]	燃料容量 (燃料補給源との合算)	降灰到達後24時間 運転継続に必要な 燃料消費量		
①ディーゼル発電機	230m <sup>3</sup> [250m <sup>3</sup> ] (1台当たり)	—	230m <sup>3</sup> (1台当たり)	32.2m <sup>3</sup> (1台当たり)		燃料補給不要で運転可能
②電源車 (仮設中圧ポンプ用)	441ℓ [490ℓ] (1ユニット 当たり)	441ℓ [490ℓ] (1ユニット 当たり)	<b>A</b> 882ℓ (441ℓ + 441ℓ) (1ユニット 当たり) >	<b>B</b> 789ℓ ※1 (1ユニット 当たり) (既認可：763ℓ)		燃料補給用電源車（燃料 タンク容量：441ℓ / 台） から燃料補給
③電源車 (通信連絡設備用)	441ℓ [490ℓ]	892ℓ [990ℓ]	<b>A</b> 1333ℓ (441ℓ + 892ℓ) >	<b>B</b> 959ℓ (既認可：928ℓ)		燃料補給用電源車（燃料 タンク容量：892ℓ / 台） から燃料補給

- 炉規則第83条第一号ロ(3)に係るシナリオでは、層厚変更に伴い、②電源車（仮設中圧ポンプ用）と③電源車（通信連絡設備用）の起動時間が早まるため、既認可と比較して燃料消費量は増加するが、起動する電源車と燃料補給源となる電源車の燃料保有量の総和**A**が燃料消費量の総和**B**を上回る（**A** > **B**）ため、火山影響等発生時に必要な燃料を確保できる。

※1：3号炉と4号炉の消費量に差異なし

- 火山影響等発生時の対応に使用する電源設備として①ディーゼル発電機、②電源車がある。
- ①ディーゼル発電機については、燃料補給なしで降灰到達後24時間以上運転継続が可能である。一方、②電源車については、降灰到達後24時間以上運転継続させるために燃料補給が必要であるため、電源車と補給源の軽油ドラム缶容量および降灰到達後24時間運転に必要な燃料消費量を下表に示す。

電源設備	燃料保有量			燃料消費量		燃料補給方法
	燃料タンク容量 [公称値]	軽油ドラム缶容量 [公称値]	燃料容量 (燃料補給源との 合算)	降灰到達後24時間 運転継続に必要な 燃料消費量		
①ディーゼル発電機	150m <sup>3</sup> [165m <sup>3</sup> ] (1台当たり)	-	150m <sup>3</sup> (1台当たり)	42.4m <sup>3</sup> (1台当たり)		燃料補給不要で運 転可能
②電源車 (3号炉用)	441ℓ [490ℓ]	768ℓ [800ℓ]	<b>A</b> 1,209ℓ (441ℓ + 768ℓ)	<b>B</b> 1,027ℓ (既認可1,095ℓ)	>	軽油ドラム缶4缶 (容量：768ℓ) から燃料補給
②電源車 (4号炉用)	441ℓ [490ℓ]	576ℓ [600ℓ]	<b>A</b> 1,017ℓ (441ℓ + 576ℓ)	<b>B</b> 930ℓ (既認可：987ℓ)	>	軽油ドラム缶3缶 (容量：576ℓ) から燃料補給

- 炉規則第83条第一号ロ(3)に係るシナリオでは、層厚変更に伴い、②電源車の起動時間が後ろ倒しとなるため既認可と比較して燃料消費量は減少し、起動する電源車と燃料補給源の軽油ドラム缶の燃料保有量の総和Aが燃料消費量の総和Bを上回る(A > B) ため、既認可と同様に火山影響等発生時に必要な燃料を確保できる。

○指摘事項 (No.6)

タイムチャート上における移動時間の考え方を整理して示すこと。

○回答

- 運転員及び緊急安全対策要員の個別操作時間については、現場での操作時間に加え、移動時間も考慮して設定している。  
なお、移動時間の算出は、移動距離に応じた時間設定を行っている。

↑ 28 ~ 29

- 作業員および緊急安全対策要員の個別操作時間については、現場での操作時間に加え、移動時間も考慮して設定している。
- 移動時間の考え方は、「I. 噴火発生からの初動対応」、「II. 対応作業が完了した要員が別の作業場所へ移動する場合」、「III. 反復する作業を長時間行う場合」に分けて、以下のとおりを設定している。

### **I. 噴火発生からの初動対応**

中央制御室または緊急時対策所から要員が発出し、各作業場所までの移動時間を踏まえて設定している。

### **II. 対応作業が完了した要員が別の作業場所へ移動する場合**

複数の作業を行う要員の移動時間は、前手順の作業場所から後手順の作業場所への移動時間を踏まえて設定している。

### **III. 反復する作業を長時間行う場合**

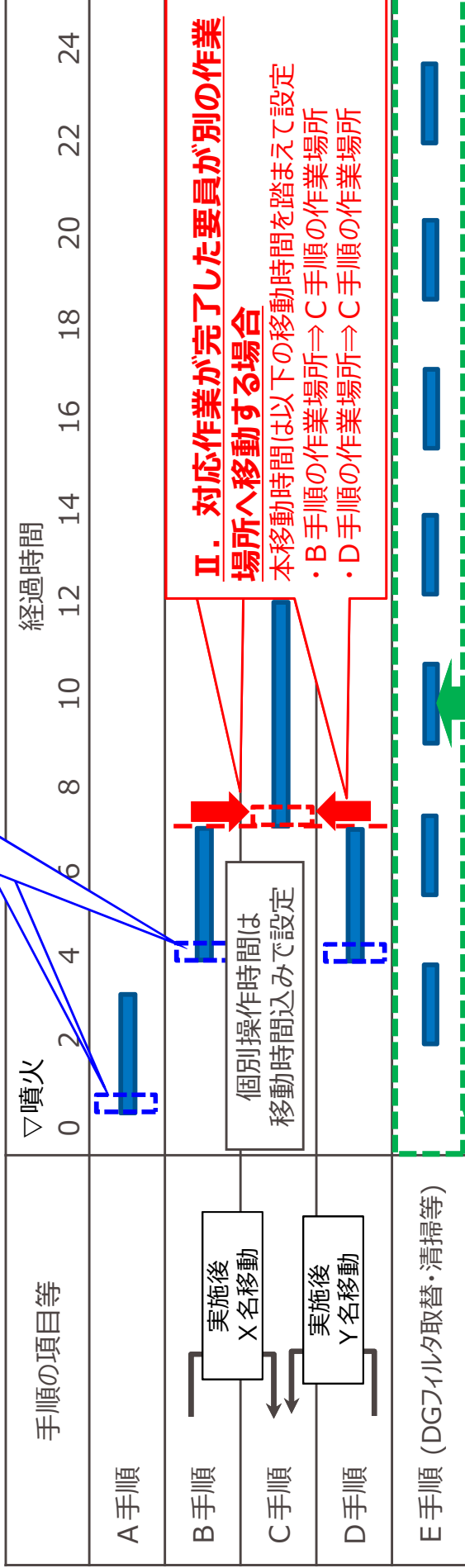
D Gのフィルタ取替・清掃など、反復する作業を長時間行う場合も、移動時間の考え方はIIと同じである。

ただし、同じ要員が反復して長時間にわたって行う作業については、他の作業を終えた緊急安全対策要員と適宜交代することも可能である。



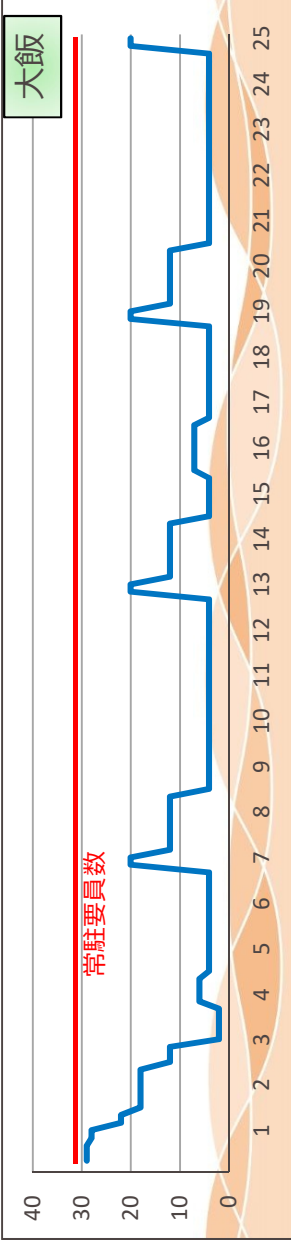
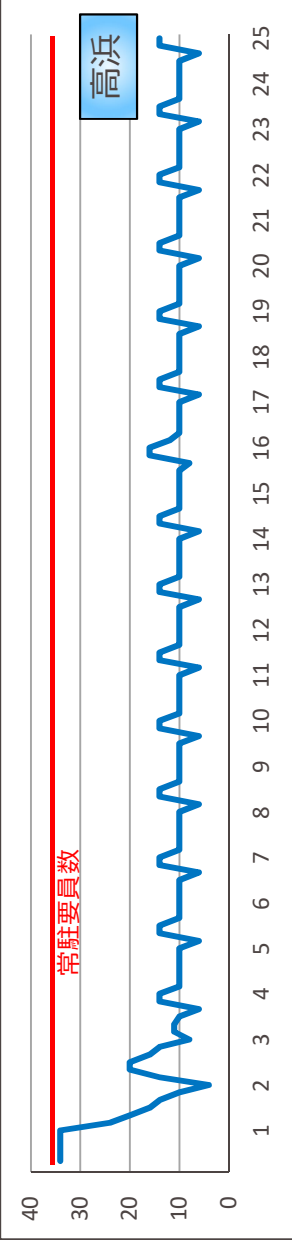
**I. 噴火発生からの初動対応**

噴火発生時の初動手順は、中央制御室または緊急時対策所からの移動時間を踏まえて設定



**II. 対応作業が完了した要員が別の作業場所へ移動する場合**  
 本移動時間は以下の移動時間を踏まえて設定  
 ・B 手順の作業場所 ⇒ C 手順の作業場所  
 ・D 手順の作業場所 ⇒ C 手順の作業場所

必要員数 [名]



**III. 反復する作業を長時間行う場合**  
 D DGフィルタ取替・清掃手順のように、反復する作業を長時間行う手順について、右図のとおり必要員数のピークは初動対応であることから、時間の経過とともに他の作業を終えた緊急安全対策要員と適宜交代することも可能である。

## ○指摘事項 (No.7)

灰置き場への火山灰運搬車両の位置づけ、及びその使用に係る火山灰の影響対応を説明すること。

## ○回答 (No.7)

## (火山灰運搬車両の位置づけ)

- 灰置き場への火山灰の運搬は、ブルドーザ等の重機により灰置き場へのルートを確保した上で、トラックにて運搬する作業を繰り返すことに対応するが、ブルドーザ等の重機は設備・資機材として管理しており、また、トラックについては従来より汎用品として扱っていることから、今後も同様の扱いとする。

## (火山灰影響への対応)

- 火山灰の運搬は降灰終了後に実施するため、火山灰の影響は限定的と考えられるが、乾燥状態の場合、風や人の活動により地面に積もった火山灰の巻き上げの影響としては、「①視界を遮る」、「②エンジンフィルタの目詰まり」等の影響が想定される。したがって、上記影響に対し、火山灰の運搬作業にあたっては、以下の留意点を社内標準に定め対応する。
  - ① ライトを点灯し徐行する。
  - ② エアフィルタの交換頻度を高める。

# 參考資料

# DNP設置許可審査を踏まえた保安規定での説明事項について

高浜

大飯

参考1

- DNP設置許可審査でご説明した事項を踏まえて、保安規定で説明する事項を下表のとおり整理した。
- 設置許可の審査段階では、炉規則第83条の対応として使用する施設のうち層厚変更に伴い影響のある施設・運用の成立性について、概略的な評価をもって説明しているため、保安規定審査では詳細評価や運用の成立性の詳細について説明する。

項目	設置許可審査における 炉規則第83条に係る説明	保安規定審査において 説明する事項	保安規定審査資料
消火水バック アップタンク	許容層厚が見直し後の層厚を上 回り、想定する降下火砕物による 静的荷重に対して必要な機能を 損なうことはないことを確認	層厚変更に伴う審査対象とな る施設の許容層厚見直し後の <u>荷重影響評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 消火水バックアップタンクに おける降下火砕物荷重の 影響評価</li> </ul>
DGフィルタ取替 運用	これまでのフィルタ試験結果から、 <u>層厚見直し後の試験濃度の 比例計算で求めた時間から評価 を実施</u>	<u>今回実施したフィルタ試験の 結果から求めた時間をを用いた 詳細評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 改良型フィルタのフィルタ取替 の着手時間について</li> <li>➤ フィルタの性能試験について</li> </ul>
SG注水による 炉心冷却解析	これまで確認した解析結果から、 見直し後の層厚条件において、 <u>概略推定を行い成立性を確認</u>	<u>今回実施したフィルタ試験の 結果を踏まえた解析コードを用 いた詳細評価</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 蒸気発生器補給用仮設 中圧ポンプ(電動)を用いた SGへの注水による炉心冷 却の成立性について</li> </ul>
運用手順の 変更	—	電源車を配備する建屋の変更 に伴う <u>手順変更の成立性</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 火山影響等発生時における 手順の変更について</li> </ul>

＜その他＞

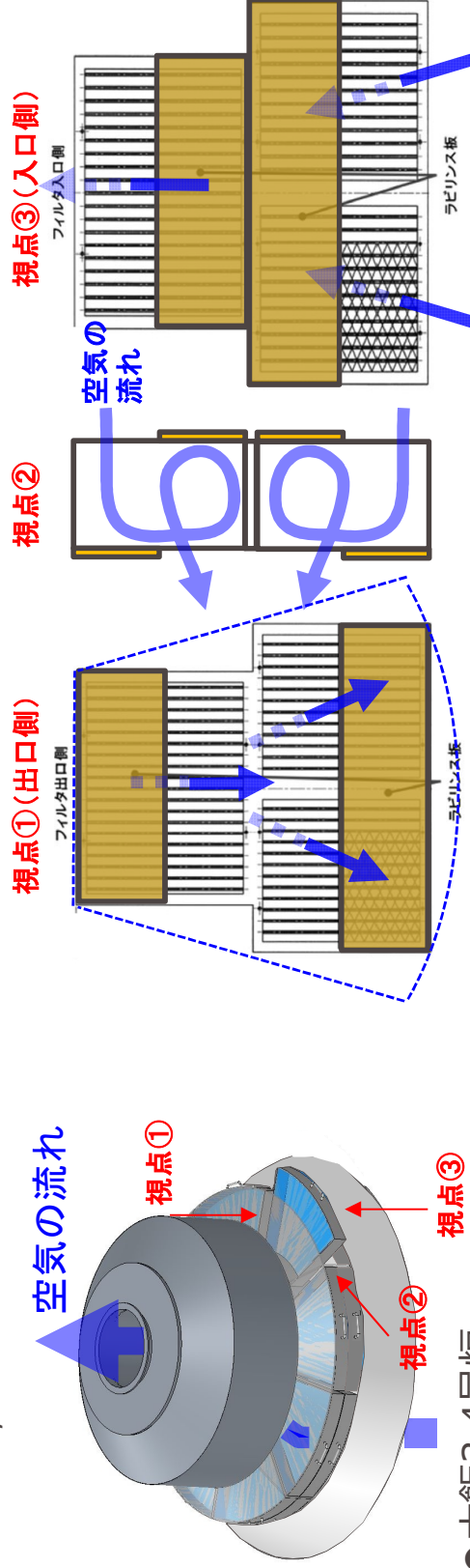
「低濃度火山灰時の対応」について、DGフィルタの差圧管理による手順を社内標準に定めており、その内容については補足説明資料に記載している。

層厚変更に伴う火山灰濃度の増加により、フィルタ閉塞時間が短くなることから、改良型フィルタを改造することで、閉塞時間への影響対策を実施した。

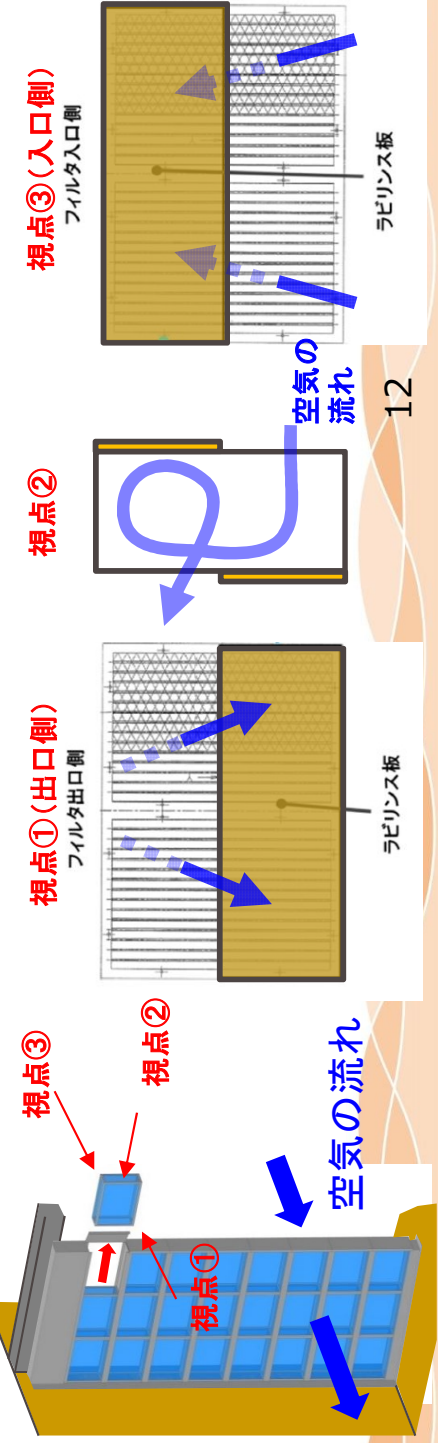
## (1) 改造前の設計

以前の改良型フィルタは、**強制的に流れの乱れを発生させる**ことにより、フィルタに流入する火山灰による「はたき落とし効果」を期待し、フィルタ入口と出口を互い違いに半分塞ぐための「ラピンス板」を取付ける設計であった。

### ● 高浜3,4号炉



### ● 大飯3,4号炉





## (2) 改造内容

当初設計の「ラピルス板」があると、フィルタ出入口の表面積が半分になるため、**フィルタの流速が2倍速くなる**。これまでのフィルタ試験にて、**フィルタの流速が速いと、閉塞時間が短くなる**知見が得られていることから、「**ラピルス板**」を**取外す**ことにした。

## (3) 改造後の確認結果

改良型フィルタの「ラピルス板」を取外してフィルタ試験を実施した結果、**閉塞時間の改善に有効**であることが確認できた。

### 【高浜3,4号炉のフィルタ試験結果】

No.	試験条件		ラピルス板の状況	フィルタ閉塞時間	備考
	流速	火山灰濃度			
①	3.3m/s	1.40g/m <sup>3</sup> (層厚10cm)	あり	210分	
②		<b>3.50g/m<sup>3</sup> (層厚25cm)</b>	<b>あり</b>	<b>114分</b>	↑150分の改善
③		<b>3.50g/m<sup>3</sup> (層厚25cm)</b>	<b>なし</b>	<b>264分</b>	
④		3.78g/m <sup>3</sup> (層厚27cm)	なし	191分	

### 【大飯3,4号炉のフィルタ試験結果】

No.	試験条件		ラピルス板の状況	フィルタ閉塞時間	備考
	流速	火山灰濃度			
①	2.8m/s	1.44g/m <sup>3</sup> (層厚10cm)	あり	315分	
②		<b>3.63g/m<sup>3</sup> (層厚25cm)</b>	<b>あり</b>	<b>126分</b>	↑392分の改善
③		3.17g/m <sup>3</sup> (層厚22cm)	なし	581分	
④		<b>3.63g/m<sup>3</sup> (層厚25cm)</b>	<b>なし</b>	<b>518分</b>	

## (4) 試験結果に対する考察

高浜3,4号炉と大飯3,4号炉の改善効果に差がある理由は、フィルタ流速が高浜3,4号炉の3.3m/sに比べて、大飯3,4号炉の方が2.8m/sと遅いため、**大飯3,4号炉の方が改善効果が大きい**ものと考えられる。



- (1) **① 電源車** の準備作業  
電源車の配置場所をタービン建屋からより頑強な原子炉周辺建屋に変更する。
- (2) **② 軽油ドラム缶（燃料運搬車）** の建屋近傍への移動  
軽油ドラム缶を積載した燃料運搬車の建屋近傍への移動について、(1) の電源車の配置場所変更に伴い、タービン建屋近傍から原子炉周辺建屋近傍に移動場所を変更する。

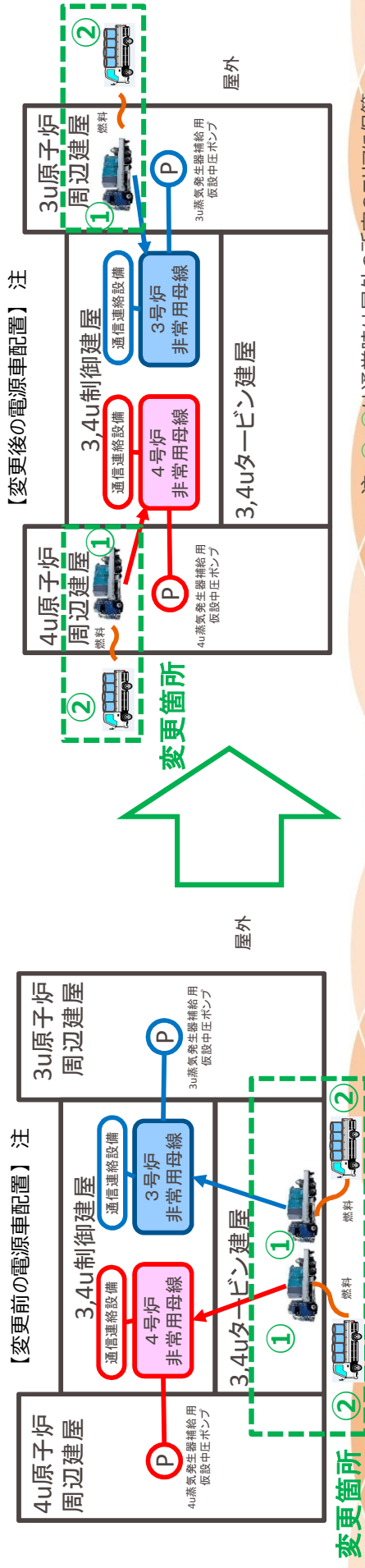
<蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業の例>

**変更前**

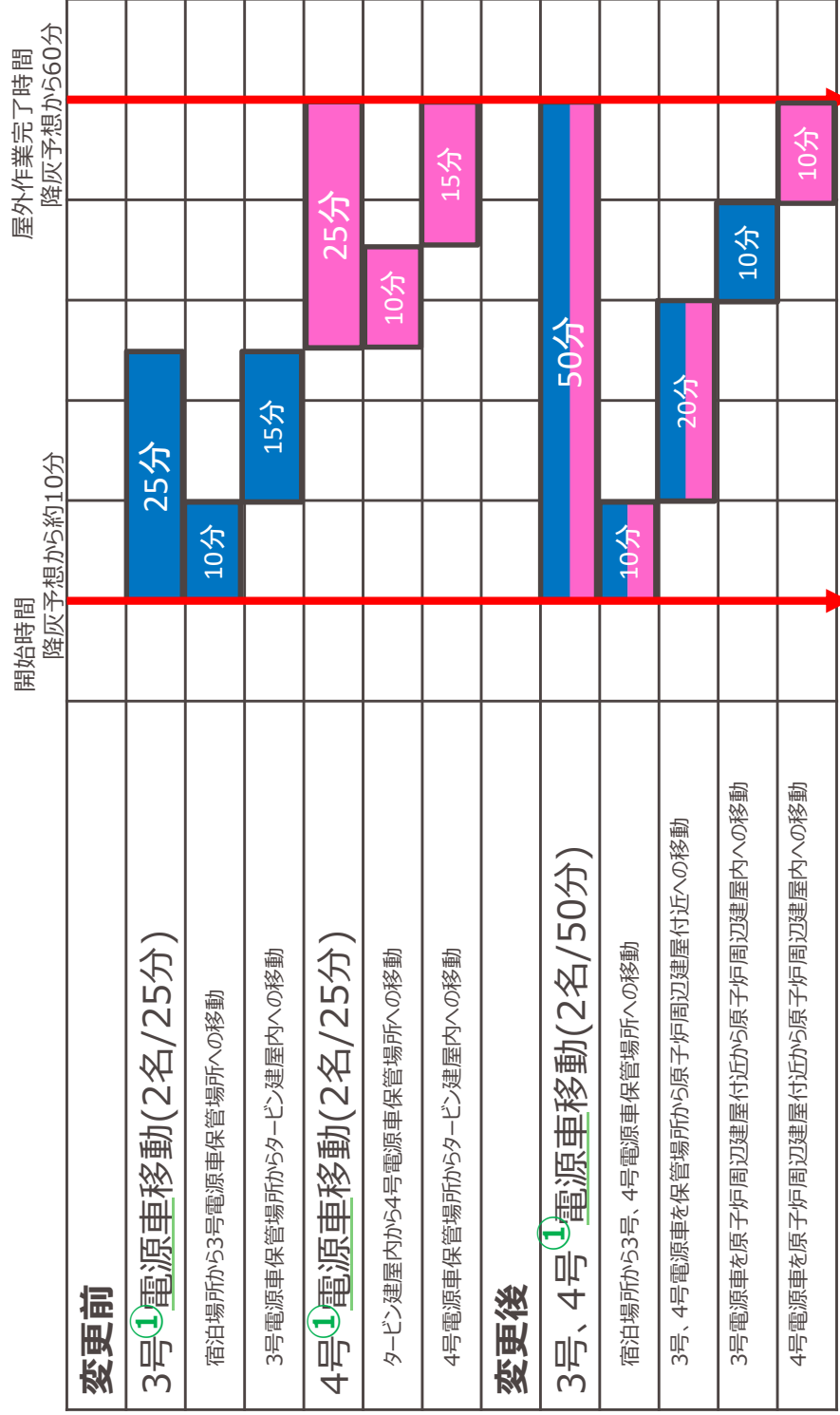
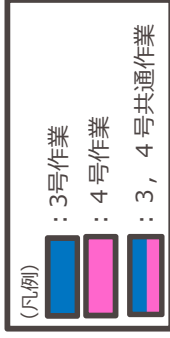
- g. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策  
火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失し、かつタービン動補給水ポンプが機能喪失した場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。
- (a) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業  
各課（室）長は、**① 電源車**を降下火砕物の影響を受けることのない3号および4号炉タービン建屋内へ移動し、準備作業を行う。

**変更後**

- g. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策  
火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失し、かつタービン動補給水ポンプが機能喪失した場合は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。
- (a) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業  
各課（室）長は、**① 電源車**を降下火砕物の影響を受けることのない3号炉および4号炉原子炉周辺建屋内へ移動し、準備作業を行う。



① 電源車の設置場所変更に伴い電源車の移動距離は既認可と比べて長くなった (次頁参照) が、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部 (電源車の移動) を並行実施とすることで、50分以内に完了することを現場で確認済み。従来の作業完了時間に変更はなく、降灰開始前に作業が完了する。



要員2名で、3号電源車を運転し、タービン建屋内まで移動

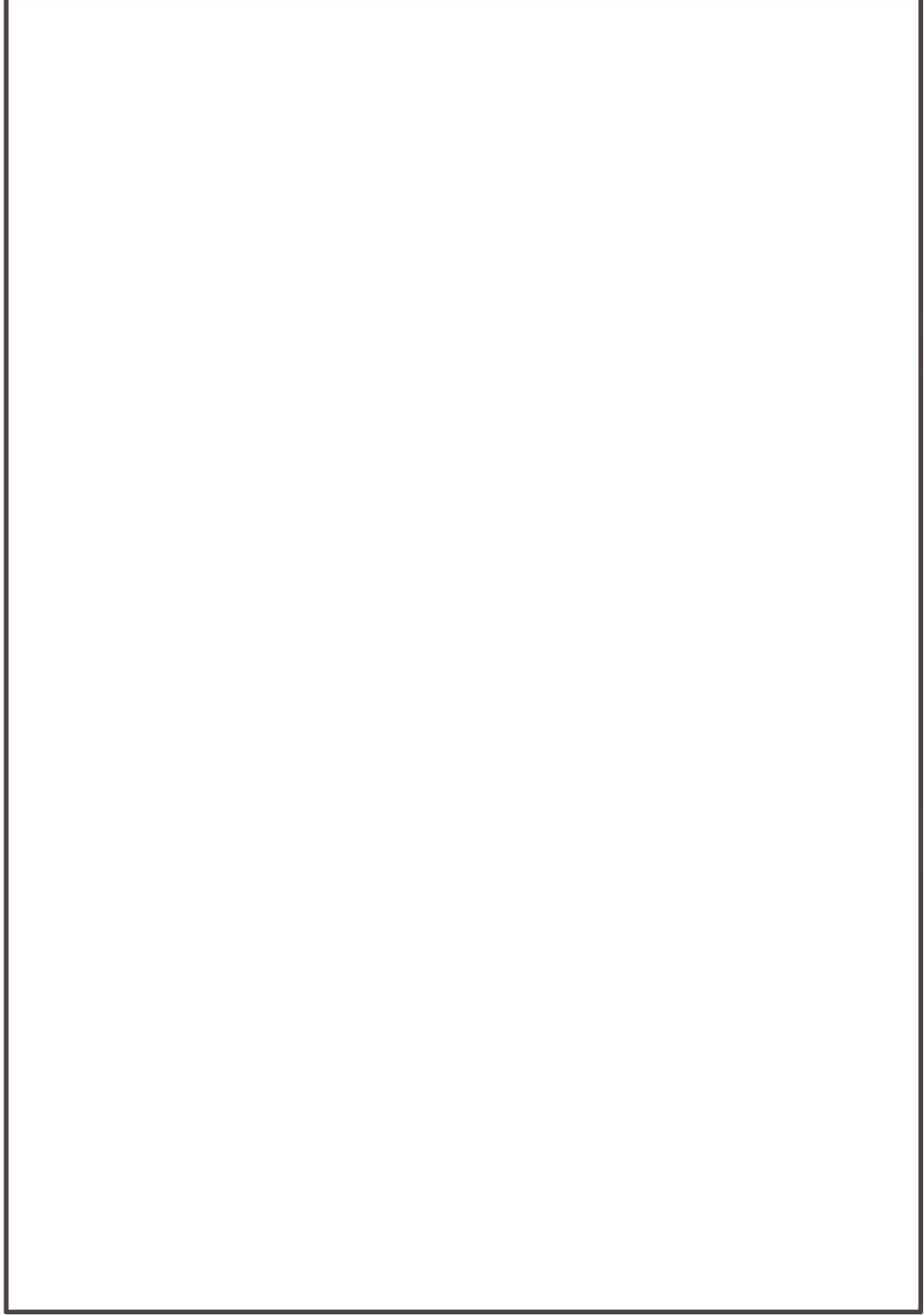
要員2名で、4号電源車を運転し、タービン建屋内まで移動

常に2名が近くで行動し、連携して作業を実施

要員2名が1名ずつ、3号電源車、4号電源車を運転し、原子炉周辺建屋付近まで移動  
 要員2名で3号電源車を運転、誘導し原子炉周辺建屋内へ移動  
 要員2名で4号電源車を運転、誘導し原子炉周辺建屋内へ移動

(2)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
<b>変更前</b>	① 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) の準備作業 ・ 電源車の準備作業 (電源車の移動)	・ 緊急安全対策要員	2	25分
<b>変更後</b>	① 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) の準備作業 ・ 電源車の準備作業 (電源車の移動)	・ 緊急安全対策要員	2 (3号炉および4号炉合計)	50分

- ① 電源車の設置場所変更に伴い電源車の移動距離は既認可と比べて長くなったが、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部（電源車の移動）を並行実施とすることで、50分以内に完了することを現場で確認済み。従来の作業完了時間に変更はなく、降灰開始前に作業が完了する。



(凡例)



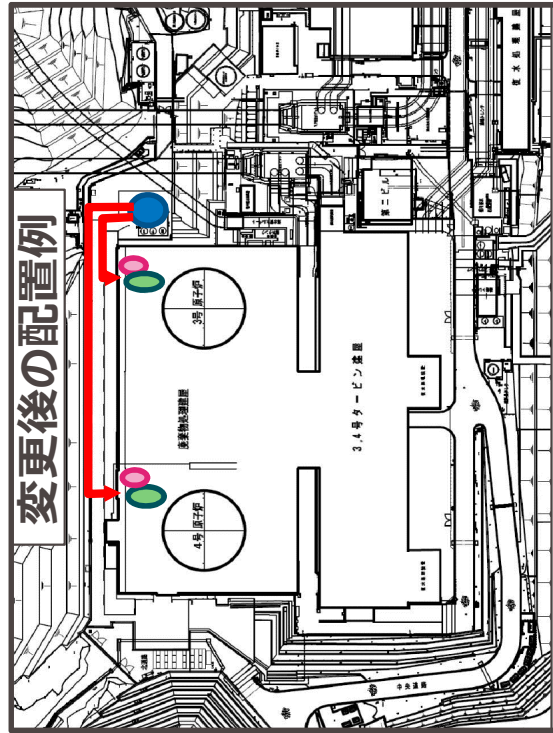
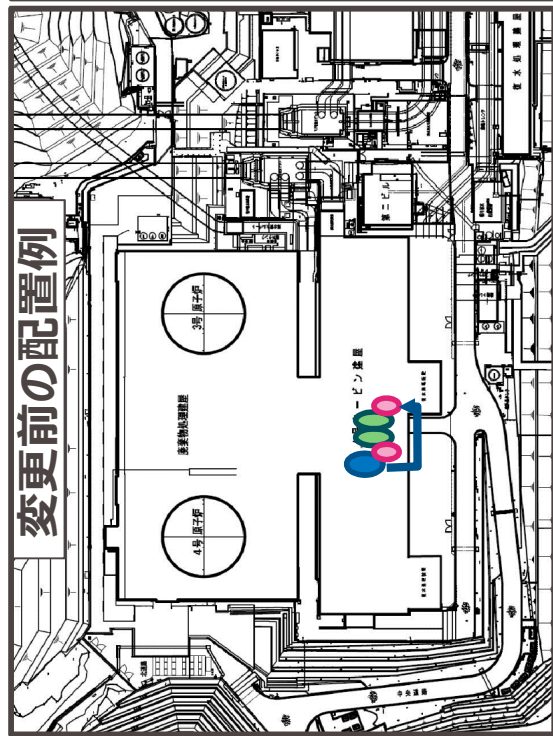
変更前



変更後



- ①電源車の設置場所変更に伴い、従来タービン建屋（屋内）に保管していた可搬式排気ファン、仮設ダクト等の保管場所を原子炉周辺建屋近傍（屋外）へ変更した。（原子炉周辺建屋内に適した保管場所がないため）
- これにより可搬式排気ファン、仮設ダクト等を屋外から屋内へ運搬する手順が追加となったが、降灰開始までに対応できることを現場で確認済み。
- また、屋内作業の想定時間が20分増加するが、炉心冷却が可能な蒸気発生器の水位を維持できる時間内に作業を完了できる。



	開始時間 降灰予想約10分	屋外作業完了時間 降灰開始60分まで					
変更前（1箇所当たり）							
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置（4名/60分）					60分		
変更後（1箇所当たり）							
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等運搬（3名/50分）				50分			
可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置（3名/80分）						80分	
							屋内作業

(3) 注記の記載

変更前 可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員4名が60分以内で実施する。

変更後 可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員3名が130分以内で実施する。



高浜発電所原子炉施設保安規定

保安規定審査基準の要求事項に対する  
保安規定変更内容の説明

(本資料において、ご説明する事項)

原子炉施設保安規定の変更認可申請においては、変更内容に関する下記の2点についてご確認いただく必要がある。

- ① 実用炉規則第9 2条第1項各号及び「実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準」(以下「保安規定審査基準」という。)に定める基準に適合するものであること。
- ② 原子炉等規制法第4 3条の3の2 4第2項に定める「核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上十分でない」と認めるときに該当しないこと。

そのため、本資料の説明の構成は次のとおり。

### 1. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更条項の整理

実用炉規則第9 2条第1項及び保安規定審査基準(以下、「審査基準等」という。)で要求される事項について、既認可の保安規定においてどの条項で対応しているかを整理している。

今回の変更認可申請において、審査基準等に適合する変更内容であることを説明するため、審査基準等が要求する事項に対して直接的に該当する内容を変更するものについては変更有無欄に「有」を記載し、「主要な変更対象の項目」として黄色ハッチングを行う。

また、審査基準等が要求する事項に対して、直接的に該当する内容の変更ではないものの、条文単位で該当するものについては、変更有無欄にどの実用炉規則要求で変更するかを【〇〇関連にて変更】と明示する。

### 2. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容

前項において抽出された「審査基準等—保安規定条文の変更」のうち主要な項目について、詳細な対比を行い、審査基準等に適合する変更内容であること、又は審査基準等が要求する事項に影響のない変更内容であることを「記載の考え方」欄でご説明する。

また、保安規定の変更内容に対応する社内標準(2次文書等)の変更概要を記載する。

なお、上述②の観点をご説明するためには、記載の妥当性を示す必要があるが、本表内で説明しきれない部分については、「補足説明資料」を添付する。

### 3. 補足説明資料

- ・必要により、変更内容の詳細事項を説明する。

# 1. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定変更条項の整理

下表において、変更対象となる保安規定条文に該当する保安規定審査基準を示す。

: 変更対象の項目

保安規定審査基準 (実用炉) (H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正)		保安規定条文		変更有無	
実用炉規則第92条第1項第1号 【関係法令及び保安規定の遵守のための体制】	1. 関係法令及び保安規定の遵守のための体制（経営責任者の関与を含む。）に関することについては、保安規定に基づき、要領書、手順書その他保安に関する文書について、重要度等に応じて定めるとともに、これを遵守することが定められていること。また、これらの文書の位置付けが明確にされていること。特に、経営責任者の積極的な関与が明記されていること。	第2条の2	関係法令および本規定の遵守	—	
		第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
	2. 保安のための関係法令及び保安規定の遵守を確実に行うため、コンプライアンスに係る体制が確実に構築されていることが明確となっていること。	第2条の2	関係法令および本規定の遵守	—	
実用炉規則第92条第1項第2号 【品質マネジメントシステム】	1. 品質マネジメントシステム（以下「QMS」という。）については、原子炉等規制法第43条の3の5第1項又は第43条の3の8第1項の許可（以下単に「許可」という。）を受けたところによるものであり、かつ、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に関する規則（令和2年原子力規制委員会規則第2号）及び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に関する規則の解釈（原規規発第1912257号-2（令和元年12月25日原子力規制委員会決定））を踏まえて定められていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
		第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
		第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
		第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
	2. 具体的には、保安活動の計画、実施、評価及び改善に係る組織及び仕組みについて、安全文化の育成及び維持の体制や手順書等の位置付けを含めて、発電用原子炉施設の保安活動に関する管理の程度が把握できるように定められていること。また、その内容は、原子力安全に対する重要度に応じて、その適用の程度を合理的かつ組織の規模に応じたものとしているとともに、定められた内容が、合理的に実現可能なものであること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
	3. その際、要求事項を個別業務に展開する具体的な体制及び方法について明確にされていること。この具体的な方法について保安規定の下位文書も含めた文書体系の中で定める場合には、当該文書体系について明確にされていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
	4. 手順書等の保安規定上の位置付けに関することについては、要領書、手順書その他保安に関する文書について、これらを遵守するために、重要度等に応じて、保安規定及びその2次文書、3次文書等といったQMSに係る文書の階層的な体系における位置付けが明確にされていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—	
実用炉規則第92条第1項第3号 【発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者の職務及び組織】	1. 本店等における発電用原子炉施設に係る保安のために講ずべき措置に必要な組織及び各職位の職務内容が定められていること。	第4条	保安に関する組織	—	
		第5条	保安に関する職務	—	
	2. 工場又は事業所における発電用原子炉施設に係る保安のために講ずべき措置に必要な組織及び各職位の職務内容が定められていること。	第4条	保安に関する組織	—	
		第5条	保安に関する職務	—	
実用炉規則第92条第1項第4号、5号、6号 【発電用原子炉主任技術者の職務の範囲等】	1. 発電用原子炉の運転に関し、保安の監督を行う発電用原子炉主任技術者の選任について定められていること。	第9条	原子炉主任技術者の選任	—	
		2. 発電用原子炉主任技術者が保安の監督の責務を十分に果たすことができるようにするため、原子炉等規制法第43条の3の26第2項において準用する第42条第1項に規定する要件を満たすことを含め、職務範囲及びその内容（発電用原子炉の運転に従事する者は、発電用原子炉主任技術者が保安のために行う指示に従うことを含む。）について適切に定められていること。また、発電用原子炉主任技術者が保安の監督を適切に行う上で、必要な権限及び組織上の位置付けがなされていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—
			第5条	保安に関する職務	—
			第6条	原子力発電安全委員会	—
			第8条	原子力発電安全運営委員会	—
		第9条	原子炉主任技術者の選任	—	
		第10条	原子炉主任技術者の職務等	—	
		3. 特に、発電用原子炉主任技術者が保安の監督に支障を来すことがないよう、上位者等との関係において独立性が確保されていること。なお、必ずしも工場又は事業所の保安組織から発電用原子炉主任技術者が独立していることが求められるものではない。	第9条	原子炉主任技術者の選任	—
4. 電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が保安の監督の責務を十分に果たすことができるようにするため、電気事業法第43条第4項に規定する要件を満たすことを含め、職務範囲及びその内容について適切に定められていること。また、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が保安の監督を適切	第3条	品質マネジメントシステム計画	—		
	第8条	原子力発電安全運営委員会	—		



保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
	に行う上で、必要な権限及び組織上の位置付けがなされていること。	第9条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の選任	－
		第10条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務等	－
	5. 発電用原子炉主任技術者、電気主任技術者及びボイラー・タービン主任技術者が相互の職務について情報を共有し、意思疎通を図ることが定められていること。	第8条	原子力発電安全運営委員会	－
		第10条	原子炉主任技術者の職務等	－
		第10条の2	電気主任技術者およびボイラー・タービン主任技術者の職務等	－
実用炉規則第92条第1項第7号 【保安教育】	1. 発電用原子炉施設の運転及び管理を行う者（役務を供給する事業者に属する者を含む。以下「従業員」という。）について、保安教育実施方針が定められていること。	第131条	所員への保安教育	－
		第132条	請負会社従業員への保安教育	－
	2. 従業員について、保安教育実施方針に基づき、保安教育実施計画を定め、計画的に保安教育を実施することが定められていること。	第131条	所員への保安教育	－
		第132条	請負会社従業員への保安教育	－
	3. 従業員について、保安教育実施方針に基づいた保安教育実施状況を確認することが定められていること。	第131条	所員への保安教育	－
		第132条	請負会社従業員への保安教育	－
	4. 燃料取替に関する業務の補助及び放射性廃棄物取扱設備に関する業務の補助を行う従業員については、当該業務に係る保安教育を実施することが定められていること。	第132条	請負会社従業員への保安教育	－
		第131条	所員への保安教育	－
	5. 保安教育の内容について、関係法令及び保安規定への抵触を起さないことを徹底する観点から、具体的な保安教育の内容、その見直しの頻度等について明確に定められていること。	第132条	請負会社従業員への保安教育	－
実用炉規則第92条第1項第8号イからハまで 【発電用原子炉施設の運転に関する体制、確認すべき事項、異状があった場合の措置等】	1. 発電用原子炉の運転に必要な運転員の確保について定められていること。	第13条	運転員等の確保	－
	2. 発電用原子炉施設の運転管理に係る組織内規程類を作成することが定められていること。	第13条の2	運転管理業務	－
		第15条	運転管理に関する社内標準の作成	－（※1）
	3. 運転員の引継時に実施すべき事項について定められていること。	第16条	引継	－
	4. 発電用原子炉の起動その他の発電用原子炉の運転に当たって確認すべき事項について定められていること。	第13条の2	運転管理業務	－
		第17条	原子炉起動前の確認事項	－
	5. 地震、火災、有毒ガス（予期せず発生するものを含む。）等の発生時に講ずべき措置について定められていること。	第18条	火災発生時の体制の整備	－
		第18条の2	内部溢水発生時の体制の整備	－
		第18条の2	火山影響等発生時の体制の整備	－
		第18条の3	その他自然災害発生時等の体制の整備	－
		第18条の3	有毒ガス発生時の体制の整備	－
		第18条の4	資機材等の整備	－
		第18条の5	重大事故等発生時の体制の整備	－
		添付2	火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連）	【実用炉規則第92条第1項第16号関連】
	添付3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第18条の5および第18条の6関連）	－	
	6. 原子炉冷却材の水質の管理について定められていること。	第19条	水質管理	－
	7. 発電用原子炉施設の重要な機能に関して、安全機能を有する系統及び機器、重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成する設備を含む。）等について、運転状態に対応した運転上の制限（Limiting Conditions for Operation. 以下「LCO」という。）、LCOを逸脱していないことの確認（以下「サーベイランス」という。）の実施方法及び頻度、LCOを逸脱した場合に要求	第20条	停止余裕	－
		第21条	臨界ボロン濃度	－
		第22条	減速材温度係数	－
第23条		制御棒動作機能	－	
第24条		制御棒の挿入限界	－	
第25条		制御棒位置指示	－	

※1：火山影響等発生時に係る組織内規程類を作成することを規定済みであり変更なし。

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文	変更有無
<p>される措置（以下単に「要求される措置」という。）並びに要求される措置の完了時間（Allowed Outage Time、以下「AOT」という。）が定められていること。</p> <p>なお、LCO等は、許可を受けたところによる安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。</p>	第26条	炉物理検査 -モード1 -	-
	第27条	炉物理検査 -モード2 -	-
	第28条	化学体積制御系（ほう酸濃縮機能）	-
	第29条	原子炉熱出力	-
	第30条	熱流束熱水路係数（ $F_Q$ （Z））	-
	第31条	核的エンタルピ上昇熱水路係数（ $F_{\Delta H}^N$ ）	-
	第32条	軸方向中性子束出力偏差	-
	第33条	1/4 炉心出力偏差	-
	第34条	計測および制御設備	-
	第35条	DNB比	-
	第36条	1次冷却材の温度・圧力および1次冷却材温度変化率	-
	第37条	1次冷却系 -モード3 -	-
	第38条	1次冷却系 -モード4 -	-
	第39条	1次冷却系 -モード5（1次冷却系満水） -	-
	第40条	1次冷却系 -モード5（1次冷却系非満水） -	-
	第41条	1次冷却系 -モード6（キャピティ高水位） -	-
	第42条	1次冷却系 -モード6（キャピティ低水位） -	-
	第43条	加圧器	-
	第44条	加圧器安全弁	-
	第45条	加圧器逃がし弁	-
	第46条	低温過加圧防護	-
	第47条	1次冷却材漏えい率	-
	第48条	蒸気発生器細管漏えい監視	-
	第49条	余熱除去系への漏えい監視	-
	第50条	1次冷却材中のよう素131濃度	-
	第51条	蓄圧タンク	-
	第52条	非常用炉心冷却系 -モード1、2および3 -	-
	第53条	非常用炉心冷却系 -モード4 -	-
	第54条	燃料取替用水タンク	-
	第55条	ほう酸注入タンク	-
	第56条	原子炉格納容器	-
	第57条	原子炉格納容器真空逃がし系	-
	第58条	原子炉格納容器スプレイス	-
	第59条	アニュラス空気浄化系	-
	第60条	アニュラス	-
	第61条	主蒸気安全弁	-
	第62条	主蒸気隔離弁	-
	第63条	主給水隔離弁、主給水制御弁および主給水バイパス制御弁	-
	第64条	主蒸気逃がし弁	-
	第65条	補助給水系	-
	第66条	復水タンク	-
	第67条	原子炉補機冷却水系	-
	第68条	原子炉補機冷却海水系	-
	第68条の2	津波防護施設	-
	第69条	制御用空気系	-
	第70条	中央制御室非常用循環系	-
	第71条	安全補機室空気浄化系	-
	第72条	燃料取扱建屋空気浄化系	-

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
		第 73 条	外部電源	－
		第 74 条	ディーゼル発電機 ーモード 1、2、3 および 4 ー	－
		第 75 条	ディーゼル発電機 ーモード 1、2、3 および 4 以外ー	－
		第 76 条	ディーゼル発電機の燃料油、潤滑油および始動用空気	－
		第 77 条	非常用直流電源 ーモード 1、2、3 および 4 ー	－
		第 78 条	非常用直流電源 ーモード 5、6 および照射済燃料移動中ー	－
		第 79 条	所内非常用母線 ーモード 1、2、3 および 4 ー	－
		第 80 条	所内非常用母線 ーモード 5、6 および照射済燃料移動中ー	－
		第 81 条	1 次冷却材中のほう素濃度 ーモード 6 ー	－
		第 82 条	原子炉キャビティ水位	－
		第 83 条	原子炉格納容器貫通部	－
		第 84 条	使用済燃料ピットの水位および水温	－
		第 85 条	重大事故等対処設備	－
		第 85 条の 2	特重施設を構成する設備	－
		第 86 条	1 次冷却系の耐圧・漏えい検査の実施	－
		第 86 条の 2	安全注入系逆止弁漏えい検査の実施	－
	8. サーベイランスの実施方法については、確認する機能が必要となる事故時等の条件で必要な性能が発揮できるかどうかを確認（以下「実条件性能確認」という。）するために十分な方法（事故時等の条件を模擬できない場合等においては、実条件性能確認に相当する方法であることを検証した代替の方法を含む。）が定められていること。また、サーベイランス及び要求される措置を実施する時期の延長に関する考え方、サーベイランスの際の LCO の取扱い等が定められていること。	第 87 条	運転上の制限の確認	－
	9. LCO を逸脱した場合について、事象発見から LCO に係る判断までの対応目安時間等を組織内規程類に定めること及び要求される措置等の取扱方法が定められていること。	第 88 条	運転上の制限を満足しない場合	－
	10. LCO に係る記録の作成について定められていること。	第 90 条	運転上の制限に関する記録	－
	11. LCO を逸脱した場合のほか、緊急遮断等の異常発生時や監視項目が警報設定値を超過するなどの異状があった場合の基本的対応事項及び講ずべき措置並びに異常収束後の措置について定められていること。	第 13 条の 2	運転管理業務	－
		第 91 条	異常時の基本的な対応	－
		第 92 条	異常時の措置	－
		第 93 条	異常収束後の措置	－（※ 2）
		添付 1	異常時の運転操作基準（第 92 条関連）	－
	12. LCO が設定されている設備等について、予防保全を目的とした保全作業をその機能が要求されている発電用原子炉の状態においてやむを得ず行う場合には、当該保全作業が限定され、原則として AOT 内に完了することとし、必要な安全措置を定め、確率論的リスク評価（PRA: Probabilistic Risk Assessment）等を用いて措置の有効性を検証することが定められていること。	第 89 条	予防保全を目的とした点検・保守を実施する場合	－
		第 19 条の 2	原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁管理	－
		第 12 条	構成および定義	－
実用炉規則第 92 条第 1 項第 8 号二 【発電用原子炉の運転期間】	1. 発電用原子炉の運転期間の範囲内で、発電用原子炉を運転することが定められていること。	第 12 条の 2	原子炉の運転期間	－
	2. 取替炉心の安全性評価を行うことが定められていること。なお、取替炉心の安全性評価に用いる期間は、当該取替炉心についての燃料交換の間隔から定まる期間としていること。	第 97 条	燃料の取替等	－

※ 2：火山影響等発生時における措置により原子炉トリップさせた際、原子炉を再起動する場合の措置を規定済みであり変更なし。

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無	
3. 実用炉規則第92条第2項第1号に基づき、実用炉規則第92条第1項第8号ニに掲げる発電用原子炉の運転期間を定め、又はこれを変更しようとする場合は、申請書に発電用原子炉の運転期間の設定に関する説明書（発電用原子炉の運転期間を変更しようとする場合は、実用炉規則第82条第4項の見直しの結果を記載した書類を含む。以下単に「説明書」という。）が添付されていること。	—	—	〔手続きに関する事項であり、保安規定には、記載なし〕	—	
	4. 発電用原子炉ごとに、説明書に記載された①発電用原子炉を停止して行う必要のある点検及び検査の間隔から定まる期間、②燃料交換の間隔から定まる期間（発電用原子炉起動から次回の定期事業者検査を開始するために発電用原子炉を停止するまでの期間）、のうちのいずれか短い期間の範囲内で、実用炉規則第55条に定める定期事業者検査を実施すべき時期の区分を上限として、発電用原子炉の運転期間（定期事業者検査が終了した日から次回の定期事業者検査を開始するために発電用原子炉を停止するまでの期間）が記載されていること。なお、発電用原子炉の運転期間の設定に当たっては、発電用原子炉を起動してから定期事業者検査が終了するまでの期間も考慮していること。 実用炉規則第82条第4項の見直しの結果の内容は、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」（原管P発第1306198号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））を参考として記載していること。	—	〔手続きに関する事項であり、保安規定には、記載なし〕	—	
	5. 特に、同結果において、発電用原子炉の運転期間の変更に伴う長期施設管理方針の変更の有無及びその理由が明らかとなっていること。	—	—	〔手続きに関する事項であり、保安規定には、記載なし〕	—
	6. 発電用原子炉の運転期間を延長する場合には、実用炉規則第55条に定める定期事業者検査を実施すべき時期の区分を上限として、段階的に延長することとなっていること。	—	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—
	7. 運転期間が13月を超える延長の場合には、当該延長に伴う許可を受けたところによる基本設計ないし基本的設計方針に則した影響評価の結果が説明書に記載されていること。	—	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—
	8. 説明書に記載された燃料交換の間隔から定まる期間については、期間を変更した後においても発電用原子炉の安全性について許可を受けたところによる基本設計ないし基本的設計方針を満たしていること。	—	—	〔運転期間の延長は実施していないことから、該当なし〕	—
実用炉規則第92条第1項第8号ホ【発電用原子炉施設の運転の安全審査】	1. 発電用原子炉施設の保安に関する重要事項及び発電用原子炉施設の保安運営に関する重要事項を審議する委員会の設置、構成及び審議事項について定められていること。	第6条 第8条	原子力発電安全委員会 原子力発電安全運営委員会	— —	
	実用炉規則第92条第1項第9号【管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定等】	1. 管理区域を明示し、管理区域における他の場所と区別するための措置を定め、管理区域の設定及び解除において実施すべき事項が定められていること。	第105条の2 添付4	管理区域の設定・解除 管理区域図（第105条の2および第106条関連）	— —
2. 管理区域内の区域区分について、汚染のおそれのない管理区域及びそれ以外の管理区域について表面汚染密度及び空気中の放射性物質濃度の基準値が定められていること。		第106条 添付4	管理区域内における区域区分 管理区域図（第105条の2および第106条関連）	— —	
3. 管理区域内において特別措置が必要な区域について講ずべき措置を定め、特別措置を実施する外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質濃度及び床、壁その他人の触れるおそれのある物の表面汚染密度の基準が定められていること。		第107条	管理区域内における特別措置	—	
4. 管理区域への出入管理に係る措置事項が定められていること。		第108条	管理区域への出入管理	—	
5. 管理区域から退出する場合等の表面汚染密度の基準が定められていること。		第108条	管理区域への出入管理	—	
6. 管理区域へ出入りする者に遵守させるべき事項及びそれを遵守させる措置が定められていること。		第109条	管理区域出入者の遵守事項	—	
7. 管理区域から物品又は核燃料物質等の搬出及び運搬をする際に講ずべき事項が定められていること。		第116条	管理区域外等への搬出および運搬	—	
		第117条	発電所外への運搬	—	
8. 保全区域を明示し、保全区域についての管理措置が定められていること。		第110条	保全区域	—	
	添付5	保全区域図（第110条関連）	—		
9. 周辺監視区域を明示し、業務上立ち入る者を除く者が周辺監視区域に立ち入らないように制限するために講ずべき措置が定められていること。	第111条	周辺監視区域	—		

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
	1 0. 役務を供給する事業者に対して遵守させる放射線防護上の必要事項及びこれを遵守させる措置が定められていること。	第 118 条	請負会社の放射線防護	—
		第 119 条	頻度の定義	—
実用炉規則第 92 条第 1 項第 10 号 【排気監視設備及び排水監視設備】	1. 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定等の放出管理に係る設備の設置及び機能の維持の方法並びにその使用方法が定められていること。	第 101 条	放射性液体廃棄物の管理	—
	2. これらの設備の機能の維持の方法については、施設全体の管理方法の一部として、第 1 8 号における施設管理に関する事項と併せて定められていてもよい。また、これらの設備のうち放射線測定に係るものの使用方法については、施設全体の管理方法の一部として、第 1 2 号における放射線測定器の管理及び放射線の測定の方法に関する事項と併せて定められていてもよい。	第 102 条	放射性気体廃棄物の管理	—
実用炉規則第 92 条第 1 項第 11 号 【線量、線量当量、汚染の除去等】	1. 放射線業務従事者が受ける線量について、線量限度を超えないための措置（個人線量計の管理の方法を含む。）が定められていること。	—	[1. の記載箇所についての説明であり、保安規定には記載なし]	—
	2. これらの設備の機能の維持の方法については、施設全体の管理方法の一部として、第 1 8 号における施設管理に関する事項と併せて定められていてもよい。また、これらの設備のうち放射線測定に係るものの使用方法については、施設全体の管理方法の一部として、第 1 2 号における放射線測定器の管理及び放射線の測定の方法に関する事項と併せて定められていてもよい。	第 112 条	放射線業務従事者の線量管理等	—
	2. 国際放射線防護委員会（ICRP）が 1977 年勧告で示した放射線防護の基本的考え方を示す概念（as low as reasonably achievable。以下「ALARA」という。）の精神にのっとり、放射線業務従事者が受ける線量を管理することが定められていること。	第 2 条	基本方針	—
		第 105 条	放射線管理に係る基本方針	—
	3. 実用炉規則第 7 8 条に基づく床、壁等の除染を実施すべき表面汚染密度の明確な基準が定められていること。	第 113 条	床・壁等の除染	—
	4. 管理区域及び周辺監視区域境界付近における線量当量率等の測定に関する事項が定められていること。	第 114 条	外部放射線に係る線量当量率等の測定	—
	5. 管理区域内で汚染のおそれのない区域に物品又は核燃料物質等を移動する際に講ずべき事項が定められていること。	第 116 条	管理区域外等への搬出および運搬	—
	6. 核燃料物質等（新燃料、使用済燃料及び放射性固体廃棄物を除く。）の工場又は事業所の外への運搬に関する行為（工場又は事業所の外での運搬に関するものを除く。）が定められていること。なお、この事項は、第 1 3 号又は第 1 4 号における運搬に関する事項と併せて定められていてもよい。	第 116 条	管理区域外等への搬出および運搬	—
		第 117 条	発電所外への運搬	—
	7. 原子炉等規制法第 6 1 条の 2 第 2 項により認可を受けた場合においては、同項により認可を受けた放射能濃度の測定及び評価の方法に基づき、当該認可を受けた申請書等において記載された内容を満足するよう、同条第 1 項の確認を受けようとする物に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価を行い、適切に取り扱うことが定められていること。なお、この事項は、放射性廃棄物との仕分け等を明確にするため、第 1 4 号における放射性廃棄物の管理に関する事項と併せて定められていてもよい。	—	[クリアランス規定は、採用していないため、保安規定に記載なし]	—
	8. 放射性廃棄物でない廃棄物の取扱いに関することについては、「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いについて（指示）」（平成 20・04・21 原院第 1 号（平成 20 年 5 月 27 日原子力安全・保安院制定（NISA-111a-08-1））を参考として定められていること。なお、この事項は、放射性廃棄物との仕分け等を明確にするため、第 1 4 号における放射性廃棄物の管理に関する事項と併せて定められていてもよい。	第 100 条の 3	放射性廃棄物でない廃棄物の管理	—
		第 100 条の 4	事故由来放射性物質の降下物の影響確認	—
	9. 汚染拡大防止のための放射線防護上、必要な措置が定められていること。	第 104 条	頻度の定義	—
	第 105 条の 2	管理区域の設定・解除	—	
	第 106 条	管理区域内における区域区分	—	
	第 109 条	管理区域出入者の遵守事項	—	
	第 113 条	床・壁等の除染	—	
	第 116 条	管理区域外等への搬出および運搬	—	
	添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	—	
実用炉規則第 92 条第 1 項第 12 号 【放射線測定器の管理及び放射線の測定の方法】	1. 放射線測定器（放出管理用計測器及び放射線計測器を含む。以下同じ。）の種類、所管箇所、数量及び機能の維持の方法並びにその使用方法（測定及び評価の方法を含む。）が定められていること。	第 103 条	放出管理用計測器の管理	—
	2. 放射線測定器の機能の維持の方法については、施設全体の管理方法の一部等として、第 1 8 号における施設管理に関する事項と併せて定められていてもよい。	第 115 条	放射線計測器類の管理	—
	—	[1. の記載箇所についての説明であり、保安規定には記載なし]	—	



保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第92条第1項第13号【核燃料物質の受払、運搬、貯蔵等】	1. 工場又は事業所内における新燃料の運搬及び貯蔵並びに使用済燃料の運搬及び貯蔵に際して、臨界に達しないようにする措置その他の保安のために講ずべき措置を講ずること、貯蔵施設における貯蔵の条件等が定められていること。	第94条	新燃料の運搬	—
		第95条	新燃料の貯蔵	—
		第98条	使用済燃料の貯蔵	—
	2. 新燃料及び使用済燃料の工場又は事業所の外への運搬に関する行為（工場又は事業所の外での運搬中に関するものを除く。）に關することが定められていること。なお、この事項は、第11号又は第14号における運搬に関する事項と併せて定められていてもよい。	第94条	新燃料の運搬	—
		第99条	使用済燃料の運搬	—
	3. 燃料取替に際して、炉心の核的制限値及び熱制限値の範囲内で運転するために取替炉心の安全性評価を許可を受けたところによる安全評価と同様に行った上で燃料装荷実施計画を定めること及び燃料移動手順に従うこと等が定められていること。なお、発電用原子炉の運転期間の設定に関する説明書において取替炉心ごとに管理するとして項目が、取替炉心の安全性評価項目等として定められていること。	第97条	燃料の取替等	—
実用炉規則第92条第1項第14号【放射性廃棄物の廃棄】	1. 放射性固体廃棄物の貯蔵及び保管に係る具体的な管理措置並びに運搬に関し、放射線安全確保のための措置が定められていること。	第100条の2	放射性固体廃棄物の管理	—
		第100条の2	放射性固体廃棄物の管理	—
	2. 放射性液体廃棄物の固型化等の処理及び放射性廃棄物の工場又は事業所の外への廃棄（放射性廃棄物の輸入を含む。）に関する行為の実施体制が定められていること。	第100条の5	輸入廃棄物の管理	—
		第100条の2	放射性固体廃棄物の管理	—
	3. 放射性固体廃棄物の工場又は事業所の外への運搬に関する行為（工場又は事業所の外での運搬中に関するものを除く。）に係る体制が構築されていることが明記されていること。なお、この事項は、第11号及び第13号における運搬に関する事項と併せて定められていてもよい。	第100条の2	放射性固体廃棄物の管理	—
	4. 放射性液体廃棄物の放出箇所、放射性液体廃棄物の放出管理目標値及び基準値を満たすための放出管理方法並びに放射性液体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第101条	放射性液体廃棄物の管理	—
	5. 放射性気体廃棄物の放出箇所、放射性気体廃棄物の放出管理目標値を満たすための放出管理方法並びに放射性気体廃棄物の放出物質濃度の測定項目及び頻度が定められていること。	第102条	放射性気体廃棄物の管理	—
	6. 平常時の環境放射線モニタリングの実施体制（計画、実施、評価等）について定められていること。	第114条の2	平常時の環境放射線モニタリング	—
		7. ALARAの精神にのっとり、排気、排水等を管理することが定められていること。	第2条	基本方針
	第100条		放射性廃棄物管理に係る基本方針	—
実用炉規則第92条第1項第15号【非常の場合に講ずべき措置】	1. 緊急時に備え、平常時から緊急時に実施すべき事項が定められていること。	第104条	頻度の定義	—
		第121条	原子力防災組織	—
		第122条	原子力防災要員	—
		第123条	原子力防災資機材等の整備	—
	2. 緊急時における運転に関する組織内規程類を作成することが定められていること。	第123条	原子力防災資機材等の整備	—
		3. 緊急事態発生時は定められた通報経路に従い、関係機関に通報することが定められていること。	第124条	通報経路
	第126条		通報	—
	4. 緊急事態の発生をもってその後の措置は、原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号）第7条第1項の原子力事業者防災業務計画によることが定められていること。	第121条	原子力防災組織	—
	5. 緊急事態が発生した場合は、緊急時体制を発令し、応急措置及び緊急時における活動を実施することが定められていること。	第127条	原子力防災体制等の発令	—
		第128条	応急措置	—
第129条		緊急時における活動	—	

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
<p>6. 次に掲げる要件に該当する放射線業務従事者を緊急作業に従事させるための要員として選定することが定められていること。</p> <p>(1) 緊急作業時の放射線の生体を与える影響及び放射線防護措置について教育を受けた上で、緊急作業に従事する意思がある旨を発電用原子炉設置者に書面で申し出た者であること。</p> <p>(2) 緊急作業についての訓練を受けた者であること。</p> <p>(3) 実効線量について250mSvを線量限度とする緊急作業に従事する従業員は、原子力災害対策特別措置法第8条第3項に規定する原子力防災要員、同法第9条第1項に規定する原子力防災管理者又は同条第3項に規定する副原子力防災管理者であること。</p>	第122条の2	緊急作業従事者の選定	—	
	<p>7. 放射線業務従事者が緊急作業に従事する期間中の線量管理（放射線防護マスクの着用等による内部被ばくの管理を含む。）、緊急作業を行った放射線業務従事者に対し、健康診断を受診させる等の非常の場合に講ずべき処置に関し、適切な内容が定められていること。</p>	第129条の2	緊急作業従事者の線量管理等	—
	<p>8. 事象が収束した場合には、緊急時体制を解除することが定められていること。</p>	第130条	原子力防災体制等の解除	—
	<p>9. 防災訓練の実施頻度について定められていること。</p>	第125条	原子力防災訓練	—
<p>実用炉規則第92条第1項第16号 【設計想定事象等に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置】</p>	<p>1. 許可を受けたところによる基本設計ないし基本的設計方針に則した対策が機能するよう、想定する事象に応じて、次に掲げる措置を講ずることが定められていること。</p> <p>(1) 発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動に関する計画を策定し、要員を配置するとともに、計画に従って必要な活動を行わせること。特に、当該計画には、次に掲げる事項を含めること。</p>	—	—	—
	<p>イ 火災 可燃物の管理、消防士員への通報、消火又は延焼の防止その他消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動に関すること。</p>	第18条	火災発生時の体制の整備	—
	<p>ロ 火山現象による影響（影響が発生するおそれを含む。以下「火山影響等」という。）</p> <p>① 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>② ①に掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>③ ②に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p>	第18条の2の2	火山影響等発生時の体制の整備	—
		添付2	火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の3および第18条の3の2関連）	【実用炉規則第92条第1項第16号関連】
	<p>ハ 重大事故に至るおそれのある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故（以下「重大事故等」という。）</p> <p>① 重大事故等発生時における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>② 重大事故等発生時における原子炉格納容器の破損を防止するための対策に関すること。</p> <p>③ 重大事故等発生時における使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>④ 重大事故等発生時における原子炉停止時の燃料体の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p> <p>⑤ 重大事故等（原子炉建屋への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ものを除く。）発生時における特定重大事故等対処施設を用いた対策（上記①から④までの対策に関することを含む。）に関すること。</p> <p>⑥ 発生する有毒ガスからの運転員等の防護に関すること。</p>	第18条の5	重大事故等発生時の体制の整備	—
		添付3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第18条の5および第18条の6関連）	—
	<p>ニ 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（以下「大規模損壊」という。）</p> <p>① 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。</p>	第18条の6	大規模損壊発生時の体制の整備	—

保安規定審査基準（実用炉） (H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正)	保安規定条文		変更有無
② 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。 ③ 大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること。 ④ 大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。 ⑤ 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。 ⑥ 重大事故等（原子炉建屋への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ものに限る。）発生時における特定重大事故等対処施設を用いた対策に関すること。	添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	—
(2) (1) に掲げる措置のうち重大事故等発生時又は大規模損壊発生時におけるそれぞれの措置に係る手順については、それぞれ次に掲げるとおりとすること。	—	[以下参照]	—
イ 重大事故等発生時 ① 許可を受けた対応手段、重要な配慮事項、有効性評価の前提条件となる操作の成立性に係る事項が定められ、定められた内容が重大事故等に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。 ② 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防ぐために最優先すべき操作等の判断基準の基本的な考え方が定められていること。 原子炉格納容器の過圧破損の防止に係る手順については、格納容器圧力逃がし装置を設けている場合、格納容器代替循環冷却系又は格納容器再循環ユニットにより原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順を、格納容器圧力逃がし装置による手順に優先して実施することが定められているとともに、原子炉格納容器内の圧力が高い場合など、必要な状況においては確実に格納容器圧力逃がし装置を使用することが定められていること。 ③ 措置に係る手順の優先順位や手順着手の判断基準等（②に関するものを除く。）については記載を要しない。	添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	—
ロ 大規模損壊発生時 定められた内容が大規模損壊に対する確かつ柔軟に対処することを妨げるものでないこと。	添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	—
(3) 必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練に関すること。特に重大事故等又は大規模損壊の発生時における発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練については、それぞれ毎年 1 回以上定期に実施すること及び重大事故等対処施設の使用を開始するに当たって必要な教育及び訓練をあらかじめ実施すること。	[(1)に同じ]	[(1)に同じ]	【実用炉規則第 92 条第 1 項第 16 号関連】
(4) 必要な機能を維持するための活動を行うために必要な電源車、消防自動車、化学消防自動車、泡消火薬剤、消火ホース、照明器具、無線機器、フィルターその他の資機材を備え付けること。	第 18 条	火災発生時の体制の整備	—
	第 18 条の 2	内部溢水発生時の体制の整備	—
	第 18 条の 2 の 2	火山影響等発生時の体制の整備	—
	第 18 条の 3	その他自然災害発生時等の体制の整備	—
	第 18 条の 3 の 2	有毒ガス発生時の体制の整備	—
	第 18 条の 4	資機材等の整備	—
	第 18 条の 5	重大事故等発生時の体制の整備	—
	第 18 条の 6	大規模損壊発生時の体制の整備	—
	添付 2	火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第 18 条、第 18 条の 2、第 18 条の 2 の 2、第 18 条の 3 および第 18 条の 3 の 2 関連）	【実用炉規則第 92 条第 1 項第 16 号関連】
(5) その他必要な機能を維持するための活動を行うために必要な体制を整備すること。	[(1)に同じ]	[(1)に同じ]	【実用炉規則第 92 条第 1 項第 16 号関連】
2. 重大事故等又は大規模損壊が発生した場合において、核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害を防止するために必要があると認めるときは、組織内規程類にあらかじめ定めた計画及び手順にとらわれず、発電用原子炉施設の保全のための所要の措置を講ずることが定められていること。	添付 3	重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準（第 18 条の 5 および第 18 条の 6 関連）	—

保安規定審査基準（実用炉） （H25.6.19 制定、R2.4.1 最終改正）		保安規定条文		変更有無
実用炉規則第92条第1項第17号 【記録及び報告】	1. 発電用原子炉施設に係る保安に関し、必要な記録を適正に作成し、管理することが定められていること。その際、保安規定及びその下位文書において、必要な記録を適正に作成し、管理するための措置が定められていること。	第133条	記録	—
	2. 実用炉規則第67条に定める記録について、その記録の管理に関すること（計量管理規定及び核物質防護規定で定めるものを除く。）が定められていること。	第133条	記録	—
	3. 発電所長及び発電用原子炉主任技術者に報告すべき事項が定められていること。	第134条 第10条	報告 原子炉主任技術者の職務等	— —
	4. 特に、実用炉規則第134条各号に掲げる事故故障等の事象及びこれらに準ずるものが発生した場合においては、経営責任者に確実に報告がなされる体制が構築されていることなど、安全確保に関する経営責任者の強い関与が明記されていること。	第134条	報告	—
	5. 当該事故故障等の事象に準ずる重大な事象について、具体的に明記されていること。	第134条	報告	—
実用炉規則第92条第1項第18号 【発電用原子炉施設の施設管理】	1. 施設管理方針、施設管理目標及び施設管理実施計画の策定並びにこれらの評価及び改善について、「原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置等に係る運用ガイド」（原規規発第1912257号-7（令和元年12月25日原子力規制委員会決定））を参考として定められていること。	第14条	巡視点検	—
		第120条	施設管理計画	—
		第120条の2	設計管理	—
		第120条の3	作業管理	—
	2. 発電用原子炉施設の経年劣化に係る技術的な評価に関することについては、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」を参考とし、実用炉規則第82条に規定された発電用原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価を実施するための手順及び体制を定め、当該評価を定期的に行うことが定められていること。	第120条の6	原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価および長期施設管理方針	—
	3. 運転を開始した日以後30年を経過した発電用原子炉については、長期施設管理方針が定められていること。	添付6	長期施設管理方針（第120条の6関連）	—
	4. 実用炉規則第92条第1項第18号に掲げる発電用原子炉施設の施設管理に関することを変更しようとする場合（実用炉規則第82条第1項から第3項までの規定により長期施設管理方針を策定し、又は同条第4項の規定により長期施設管理方針を変更しようとする場合に限る。）は、申請書に実用炉規則第82条第1項、第2項若しくは第3項の評価の結果又は第4項の見直しの結果を記載した書類（以下「技術評価書」という。）が添付されていること。	—	〔手続きに関する事項であり保安規定には記載なし〕	—
5. 長期施設管理方針及び技術評価書の内容は、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策の実施ガイド」を参考として記載されていること。	添付6	長期施設管理方針（第120条の6関連）	—	
6. 使用前事業者検査及び定期事業者検査の実施に関することが定められていること。	第120条の4	使用前事業者検査の実施	—	
	第120条の5	定期事業者検査の実施	—	
7. 燃料体に関する定期事業者検査として、装荷予定の照射された燃料のうちから選定したものの健全性に異常のないことを確認すること、燃料使用の可否を判断すること等が定められていること。	第96条	燃料の検査	—	
実用炉規則第92条第1項第19号 【技術情報の共有】	1. プラントメーカーなどの保守点検を行った事業者から得られた保安に関する技術情報をBWR事業者協議会、PWR事業者連絡会等の事業者の情報共有の場を活用し、他の発電用原子炉設置者と共有し、自らの発電用原子炉施設の保安を向上させるための措置が定められていること。	第120条	施設管理計画	—
実用炉規則第92条第1項第20号 【不適合発生時の情報の公開】	1. 発電用原子炉施設の保安の向上を図る観点から、不適合が発生した場合の公開基準が定められていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—
	2. 情報の公開に関し、原子力施設情報公開ライブラリーへの登録等に必要な事項が定められていること。	第3条	品質マネジメントシステム計画	—
実用炉規則第92条第1項第21号 【その他必要な事項】	1. 日常のQMSに係る活動の結果を踏まえ、必要に応じ、発電用原子炉施設に係る保安に関し必要な事項を定めていること。	第1条	目的	—
	2. 保安規定を定める「目的」が、核燃料物質、核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止を図るものとして定められていること。	第1条	目的	—

## 2. 保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定の記載内容

項 目	説 明 内 容
関連する実用炉規則	○「黒字」により、保安規定審査基準に関連する実用炉規則の内容を記載する。
保安規定審査基準	○「黒字」により、保安規定審査基準の内容を記載する
記載すべき内容	○「黒字」により、保安規定に記載すべき内容を記載する。 また、記載に当たっては、文書の体系がわかる範囲で記載する。 ○「 <u>黒字（赤下線）</u> 」により、保安規定の変更内容を記載する。 ○「 <u>赤字（赤下線）</u> 」により、本申請における変更箇所を記載する。
記載の考え方	○保安規定に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。 ○社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。 ○保安規定及び社内規定文書（2次文書等）他に記載しない場合の考え方を記載する。
該当規定文書	○該当する社内規定文書（2次文書等）を記載する。
記載内容の概要	○該当する社内規定文書（2次文書等）の具体的な記載内容を記載する。



保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

保安規定審査基準		原子炉施設保安規定		社内規定文書	
関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	記載内容の概要
第92条(保安規定) 第1項 法第四十三条の三の二十四第一項の規定による保安規定の認可を受けようとする者は、認可を受けようとする工場又は事業所ごと、次に掲げる事項について保安規定を定め、これを記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。	実用炉規則第92条第1項第8号イからハまで 【発電用原子炉施設の運転に関する体制、確認すべき事項、異状があった場合の措置等】 5. 地震、火災、有毒ガス(予期せず発生するものを含む。)等の発生時に講ずべき措置について定められていること。	添付2 火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連) 【【実用炉規則第92条第1項第16号関連】(後述)にて整理】 第18条(火災発生時の体制の整備) 第18条の2(内部溢水発生時の体制の整備) 第18条の2の2(火山影響等発生時の体制の整備) 第18条の3(その他自然災害発生時等の体制の整備) 第18条の3の2(有毒ガス発生時の体制の整備) 第18条の4(資機材等の整備) 第18条の5(重大事故等発生時の体制の整備) 添付3(重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準(第18条の5および第18条の6関連)) 【変更なし】	○火山影響等発生時の体制整備に係る規定について、既認可から変更はなく、審査基準に影響しない。なお、本申請の変更は添付2の火山に係る事項であり、該当する第92条第1項第16号で整理した。		
ハ 発電用原子炉施設の運転に關することであつて、次に掲げるもの イ 発電用原子炉の運転を行う体制の整備に關すること。 ロ 発電用原子炉の運転に當つて確認すべき事項及び運転の操作に必要な事項 ハ 異状があつた場合の措置に關すること(第十五号に掲げるものを除く。)	実用炉規則第92条第1項第16号 【設計想定事象等に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置】 1. 許可を受けたところによる基本設計ないし基本的設計方針に則した対策が機能するよう、想定する事象に応じて、次に掲げる措置を講ずることが定められていること。 (1) 発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動に關する計画を策定し、要員を配置するとともに、計画に従つて必要な活動を行わせること。特に、当該計画には、次に掲げる事項を含めること。 イ 火災 可燃物の管理、消防吏員への通報、消火又は延焼の防止その他消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動に關すること。	添付2 火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連) 【【実用炉規則第92条第1項第16号関連】(後述)にて整理】 第18条(火災発生時の体制の整備) 【変更なし】	○添付2の変更については、可燃物の管理、消防吏員への通報、消火又は延焼の防止その他消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動に係る変更ではなく、審査基準に影響なし。		
十六 設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る発電用原子炉施設の保全に関する措置に關すること。					

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
	<p>ロ 火山現象による影響（影響が発生するおそれを含む。以下「火山影響等」という。）</p> <p>① 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>② ①に掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。</p> <p>③ ②に掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。</p>	<p>添付 2 火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連）</p> <p>3 火山影響等、降雪および地滑り※1発生時 安全・防災室長は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備として、次の3. 1項から3. 4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課（室）長は、計画に基づき、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制および手順の整備を実施する。</p> <p>※1：地滑りは2号炉のみに適用する。以下、同様とする。</p> <p>3. 1 要員の配置 (1) 所長は、災害（原子力災害を除く。）が発生するおそれがある場合または発生した場合に備え、必要な要員を配置する。</p> <p>(2) 所長は、原子力災害が発生するおそれがある場合または発生した場合に備え、第121条に定める必要な要員を配置する。</p> <p>また、所長は、降灰予報等により高浜町への多量の降灰が予想される場合、社内標準に定める組織の要員を召集して活動する。</p> <p>なお、休日、時間外（夜間）においては、第13条に定める重大事故等の対応を行う要員を活用する。</p> <p>3. 2 教育訓練の実施 (1) 安全・防災室長は、全所員に対して、火山影響等、降雪および地滑り発生時に対する運用管理に関する教育訓練を定期的の実施する。</p> <p>(2) 発電室長は、運転員に対して、火山影響等および地滑り発生時の運転操作等に係る手順に関する教育訓練を定期的の実施する。</p> <p>(3) 各課（室）長は、各課員に対して、火山影響等、降雪および地滑り発生時に対する運用管理に関する教育訓練ならびに火山事象、積雪および地滑りより防護すべき施設の施設管理、点検に関する教育訓練を定期的の実施する。</p> <p>(4) 安全・防災室長は、緊急安全対策要員に対して、その役割に応じて、火山影響等発生時のディーゼル発電機の機能を維持するための対策および炉心の著しい損傷を防止するための対策等に関する教育訓練を定期的の実施する。</p> <p>3. 3 資機材の配備 (1) 所長室長は、降下火砕物の除去等の屋外作業時に使用する道具や防護具等を配備する。</p> <p>(2) 各課（室）長は、火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要なディーゼル発電機用の着脱可能なフィルタ（300メッシュ）その他の必要な資機材を配備する。</p>			

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p>3. 4 手順書の整備</p> <p>(1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。</p> <p>a. 降下火砕物の侵入防止</p> <p>当直課長は、外気取入口に設置している平型フィルタの差圧確認、外気取入ダンプの閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する。</p> <p>b. 降下火砕物および積雪の除去作業</p> <p>(a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、水循環系のストレーナ洗浄作業、閉閉所設備の碍子洗浄作業を実施する。</p> <p>(b) 各課(室)長は、降下火砕物の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外の施設、ならびに降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋について、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。</p> <p>また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物および積雪の除去作業については、降灰および降雪の状況を踏まえ、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。</p> <p>c. 地滑り防護対策の堰堤の健全性確保</p> <p>土木建築課長は、地滑りが確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、堰堤の堆積制限以下になるよう土砂撤去作業を実施する。</p> <p>d. 地滑り発生後の撤去作業が困難と判断された場合の対応</p> <p>土木建築課長は、地滑り発生後の土砂撤去作業において、7日以内に堆積制限以下にできないと判断した場合は当直課長に連絡するとともに、土砂撤去作業を継続する。連絡を受けた当直課長は、地滑りが確認された後、7日以内に原子炉を停止(モード5まで)する。</p> <p>e. ディーゼル発電機の機能を維持するための対策</p> <p>火山影響等発生時において、ディーゼル発電機の機能を維持するため、ディーゼル発電機への改良型フィルタの取付およびフィルタの取替・清掃を実施する。</p> <p>(a) ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付他</p> <p>各課(室)長は、フィルタの取替・清掃が容易な改良型フィルタを取り付ける。また、1号炉および2号炉については、海水ポンプ除塵フィルタを取り外す。</p> <p>ア. 手順書の判断基準</p> <p>気象庁が発表する降灰予報(「速報」または「詳細」)により高浜町への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域(発電所敷地から半径160km)内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたと噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場</p>			

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p>合または降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>(b) ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃</p> <p>各課(室)長は、ディーゼル発電機が起動した場合において、フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃を実施する。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準</p> <p>火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機が起動した場合</p> <p>f. タービン動補助給水ポンプを用いた炉心を冷却するための対策</p> <p>火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失した場合は、タービン動補助給水ポンプを使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。</p> <p>(a) タービン動補助給水ポンプを用いた炉心冷却当直課長は、タービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準</p> <p>火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機2台がともに機能喪失した場合</p> <p>g. 蒸気発生器補助用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策</p> <p>火山影響等発生時において、外部電源喪失およびディーゼル発電機が機能喪失し、かつタービン動補助給水ポンプが機能喪失した場合は、蒸気発生器補助用仮設中圧ポンプ(電動)を使用し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の冷却を行う。</p> <p>(a) 蒸気発生器補助用仮設中圧ポンプ(電動)の準備作業</p> <p>各課(室)長は、1号炉および2号炉については、電源車<sup>2</sup>を降下火砕物の影響を受けることのない1号炉および2号炉燃料取扱建屋内へ、3号炉および4号炉については、電源車<sup>3</sup>を降下火砕物の影響を受けることのない3号炉および4号炉燃料取扱建屋内へそれぞれ移動し、準備作業を行う。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準</p> <p>気象庁が発表する降灰予報(「速報」または「詳細」)により高浜町への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域(発電所敷地から半径160km)内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合または降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合</p> <p>(b) 蒸気発生器補助用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心冷却</p> <p>緊急時対策本部は、タービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合は、1号炉および2号炉については電源車<sup>2</sup>を、3号炉および4号炉については電源車<sup>3</sup>をそれぞれ起動し、蒸気発生器補助用仮</p>	<p>○火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車の建屋内への移動について、電源車<sup>2</sup>を1号炉および2号炉の両方に配置すること、ならびに電源車<sup>3</sup>を3号炉および4号炉の両方に配置することを定める。</p>	<p>○運転管理通達</p>	<p>○運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車の建屋内への移動について、電源車<sup>2</sup>を1号炉および2号炉の両方に配置すること、ならびに電源車<sup>3</sup>を3号炉および4号炉の両方に配置することを定める。</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p>記載すべき内容</p> <p>設中圧ポンプ(電動)を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。 ア. 手順着手の判断基準 火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、ディーゼル発電機2台がともに機能喪失し、かつタービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合 h. 緊急時対策所の居住性確保に関する対策 火山影響等発生時において、緊急時対策所入口扉を開放することにより緊急時対策所の居住性を確保する。 (a) 緊急時対策所の居住性確保 各課(室)長は、緊急時対策所入口扉の開放により居住性を確保し、降下火砕物の侵入を防止するため、入口扉(2箇所)に仮設フィルタを取り付ける。 ア. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報(「速報」または「詳細」)により高浜町への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域(発電所敷地から半径160km)内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合または降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合 i. 通信連絡設備に関する対策 火山影響等発生時における通信連絡については、降下火砕物の影響を受けない有線系の設備を複数手段確保することにより機能を確認する。ディーゼル発電機の機能が喪失した場合においては、1号炉および2号炉については、<b>1号炉および2号炉燃料取扱建屋内に配置した電源車<sup>**2</sup>から、3号炉および4号炉については、3号炉または4号炉燃料取扱建屋内に配置した電源車<sup>**2</sup>および電源車<sup>**4</sup>からそれぞれ給電する。</b> (a) 電源車<sup>**2</sup>および電源車<sup>**4</sup>の準備作業 各課(室)長は、1号炉および2号炉については、<b>1号炉および2号炉燃料取扱建屋内へ、3号炉および4号炉については、電源車<sup>**4</sup>を降下火砕物の影響を受けることのない3号炉または4号炉燃料取扱建屋内へそれぞれ移動し、準備作業を行う。</b> ア. 手順着手の判断基準 気象庁が発表する降灰予報(「速報」または「詳細」)により高浜町への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域(発電所敷地から半径160km)内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたが噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合または降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合 (b) 電源車<sup>**2</sup>および電源車<sup>**4</sup>からの給電開始 緊急時対策所および当直課長は、1号炉および2号炉については電源車<sup>**2</sup>からの、3号炉および4号炉については電源車<sup>**4</sup>からの給電準備をそれぞれ</p>	<p>記載の考え方</p> <p>○火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車の建屋内への移動について、電源車<sup>**2</sup>を1号炉および2号炉の両方に配置すること、ならびに電源車<sup>**4</sup>を降下火砕物の層厚変更によっても安全機能を損なわない3号炉または4号炉のいずれかの燃料取扱建屋内に配置することを定める。</p>	<p>該当規定文書</p> <p>○運転管理通達</p>	<p>社内規定文書 記載内容の概要</p> <p>○運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車の建屋内への移動について、電源車<sup>**2</sup>を1号炉および2号炉の両方に配置すること、ならびに電源車<sup>**4</sup>を降下火砕物の層厚変更によっても安全機能を損なわない3号炉または4号炉のいずれかの燃料取扱建屋内に配置することを定める。</p>



保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
	<p>保安規定審査基準</p>	<p>行ったのち給電を開始する。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準                      1号炉および2号炉については、電源車<sup>**2</sup>による給電開始は、火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、1号炉または2号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合                      3号炉および4号炉については、電源車<sup>**4</sup>による給電開始は、火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、3号炉または4号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合                      j. 電源車<sup>**2</sup>ならびに電源車<sup>**3</sup>および電源車<sup>**4</sup>の燃料確保に関する対策                      火山影響等発生時における電源車<sup>**2</sup>ならびに電源車<sup>**3</sup>および電源車<sup>**4</sup>の燃料を電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>および電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>ならびに電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**7</sup>により確保する。                      (a) 電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>ならびに電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>および電源車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>の建屋近傍への移動各課(室)長は、1号炉および2号炉については、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>を1号炉および2号炉燃料取扱建屋近傍へ、3号炉および4号炉については、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>を3号炉および4号炉燃料取扱建屋近傍へ、<u>4号炉燃料取扱建屋近傍へ</u>、<u>3号炉または4号炉燃料取扱建屋近傍へ</u>それぞれ移動する。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準                      気象庁が発表する降灰予報(「速報」または「詳細」)により高浜町への「多量」の降灰が予想された場合、気象庁が発表する噴火に関する火山観測報において、地理的領域(発電所敷地から半径160km)内の活火山に20km以上の噴煙が観測されたと噴火後10分以内に降灰予報が発表されない場合または降下火砕物による発電所への重大な影響が予想された場合                      (b) 電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>ならびに電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>および電源車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>による燃料補給                      緊急時対策本部は、1号炉および2号炉については、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>からは、電源車<sup>**2</sup>へ、3号炉および4号炉については、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>および電源車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>から電源車<sup>**3</sup>および電源車<sup>**4</sup>へそれぞれ燃料補給を行う。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準                      1号炉および2号炉については電源車<sup>**2</sup>、3号炉および4号炉については電源車<sup>**3</sup>および電源車<sup>**4</sup>の運転継続のために燃料補給が必要と判断した場合                      k. 消火水バックアップタンクから復水タンクへの補給に関する対策                      火山影響等発生時において、消火水バックアップ</p>	<p>○火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車(燃料補給用)の建屋近傍への移動について、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>を1号炉および2号炉の両方の建屋近傍への配置、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>を3号炉および4号炉の両方の建屋近傍への配置、ならびに電源車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>を降下火砕物の層厚変更によっても安全機能を損なわない3号炉または4号炉のいずれかの燃料取扱建屋近傍に配置することを定める。</p>	<p>○運転管理通達</p>	<p>○運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策として実施する電源車(燃料補給用)の建屋近傍への移動について、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**5</sup>を1号炉および2号炉の両方の建屋近傍への配置、電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>を3号炉および4号炉の両方の建屋近傍への配置、ならびに電源車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>を降下火砕物の層厚変更によっても安全機能を損なわない3号炉または4号炉のいずれかの燃料取扱建屋近傍に配置することを定める。</p>

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容 原子炉施設保安規定	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p>タンクから復水タンクへの補給を行う。</p> <p>(a) 消火水バックアップタンクから復水タンクへの補給</p> <p>緊急時対策本部および当直課長は、消火水バックアップタンクから復水タンクへの補給を行う。</p> <p>ア. 手順着手の判断基準</p> <p>復水タンクへの補給が必要と判断した場合</p>	<p>記載の考え方</p>		
		<p>保安規定審査基準</p>	<p>記載すべき内容</p>		
		<p>原子炉施設保安規定</p>	<p>記載の考え方</p>		
		<p>保安規定審査基準</p>	<p>記載すべき内容</p>		
		<p>原子炉施設保安規定</p>	<p>記載の考え方</p>		

火山影響等発生時の対策における主な作業

作業手順No.	対応手段	対象号炉	要員	要員数	想定時間
e (a)	ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付	各号炉	緊急安全対策要員	8	50分
	海水ポンプ除菌フィルタの取り外し	1号炉および2号炉	緊急安全対策要員	(1号炉および2号炉合計)	50分
e (b)	ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替	各号炉	緊急安全対策要員	4	20分
	ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ清掃	各号炉	緊急安全対策要員	2	60分
g (a)	電源車**および電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用)	1号炉および2号炉	緊急安全対策要員	(1号炉および2号炉合計)	50分
g (a)	電源車**、電源車 (可搬式代替低圧注水ポンプ用)**および電源車 (緊急時対策用)**の移動	3号炉および4号炉	緊急安全対策要員	(3号炉および4号炉合計)	50分
g (b)	蒸気発生器補給用低圧注水ポンプ (電動) の準備作業	1号炉および2号炉	緊急安全対策要員	4	80分
g (b)	電源車の準備作業	1号炉および2号炉	緊急安全対策要員	4	97分
g (b)	蒸気発生器補給用低圧注水ポンプ (電動) の準備作業 (ホース接続・系統確認)		緊急安全対策要員	4	97分
g (b)	蒸気発生器補給用低圧注水ポンプ (電動) の準備作業 (後部ケーブル接続・接続)		緊急安全対策要員	2	80分 <sup>h (1)</sup>
g (b)	蒸気発生器補給用低圧注水ポンプ (電動) の準備作業 (ケーブル接続・系統確認)	3号炉および4号炉	緊急安全対策要員	5	60分
h (a)	緊急時対策所の原住性確保 (仮設フィルタ取付)	1号炉、2号炉、3号炉および4号炉	緊急安全対策要員	(1号炉、2号炉、3号炉および4号炉合計)	50分
	電源車**からの給電開始 (不要負荷切り直し・変電操作)	1号炉および2号炉	運転員等	3	60分
	電源車**からの給電開始 (不要負荷切り直し・変電操作)	3号炉および4号炉	緊急安全対策要員	2	20分
(b)	電源車**からの給電開始 (後部ケーブル接続・接続)	3号炉および4号炉	運転員等	3	90分
	電源車**からの給電開始 (不要負荷切り直し・変電操作)		緊急安全対策要員	3	90分
k (a)	消火水バックアップタンクから復水タンクへの補給	1号炉および2号炉	緊急安全対策要員	(1号炉および2号炉合計)	40分
		3号炉および4号炉	緊急安全対策要員	(3号炉および4号炉合計)	40分
			運転員等	3	
			緊急安全対策要員	(3号炉および4号炉合計)	

- ※2：1号炉および2号炉 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) および通信連絡設備への給電用
- ※3：3号炉および4号炉 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ (電動) への給電用
- ※4：3号炉および4号炉 通信連絡設備 (緊急時対策所を含む) への給電用
- ※5：電源車※2への燃料補給
- ※6：電源車※3への燃料補給
- ※7：電源車※4への燃料補給
- ※8：1班2名で2班交代して実施する。
- ※9：可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
		<p>は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員4名が60分以内で実施する。            ※10：可搬式排気ファンおよび仮設ダクト等設置作業は、1箇所あたり上表とは別に緊急安全対策要員6名が40分以内で実施する。            ※11：屋外作業は50分以内で実施する。</p> <p>1. 降灰および地滑り時の原子炉施設への影響確認            各課(室)長は、降灰および地滑りが確認された場合は、原子炉施設への影響を確認するため、降下火砕物より防護すべき施設について点検を行うとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。</p> <p>m. 施設管理、点検            各課(室)長は、火山事象より防護すべき施設の要求機能を維持するため、降灰後における降下火砕物による静的荷重、腐食、磨耗等の影響について、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>3. 5 定期的な評価            (1) 各課(室)長は、3. 1項から3. 4項の活動の実施結果について、1年に1回以上定期的に評価を行うとともに、評価結果に基づき、より適切な活動となるよう必要に応じて、計画の見直しを行い、安全・防災室長に報告する。            (2) 安全・防災室長は、各課(室)長からの報告を受け、必要に応じて、計画の見直しを行う。</p> <p>3. 6 原子炉施設の災害を未然に防止するための措置            各課(室)長は、火山影響等、降雪および地滑り発生時の影響により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合は、所長、原子炉主任技術者および関係課(室)長に連絡するとともに、必要に応じて原子炉停止等の措置について協議する。</p> <p>(1) 火山影響等発生時における原子炉停止の判断基準            a. 高浜町に降灰予報「多量」が発表されない場合            b. 高浜町に降灰予報「多量」が発表されていない場合において、火山影響等発生時の対応に着手し、かつ、第7.3条に定める外部電源において、全5回線中、3回線以上が動作不能になり、動作可能な外部電源が2回線以下となった場合(送電線の点検時を含む。)またはすべての外部電源が他の回線に対し独立性を有していない場合</p> <p>3. 7 その他関連する活動            (1) 原子力安全・技術部門統括(原子力安全・技術)は、以下の活動を実施することを社内標準に定める。            a. 新たな知見の収集、反映            原子力安全・技術部門統括(原子力安全・技術)は、定期的に新たな知見の確認を行い、新たな知見が得</p>			

保安規定審査基準の要求事項に対する保安規定への記載内容

関連する実用炉規則	保安規定審査基準	記載すべき内容 原子炉施設保安規定	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載内容の概要
	<p>(3) 必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練に関すること。特に重大事故等又は大規模損壊の発生時における発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練については、それぞれ毎年1回以上定期に実施すること及び重大事故等対処施設の使用を開始するに当たって必要な教育及び訓練をあらかじめ実施すること。</p>	<p>られた場合の火山事象の評価を行い、必要な事項を適切に反映する。 (以下略) 第18条の2の2(火山影響等発生時の体制の整備) [変更なし]</p> <p>添付2(火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連)) [実用炉規則第92条第1項第16号関連(前述)にて整理]</p> <p>第18条(火災発生時の体制の整備) 第18条の2の2(火山影響等発生時の体制の整備) 第18条の5(重大事故等発生時の体制の整備) 第18条の6(大規模損壊発生時の体制の整備) 添付3(重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準(第18条の5および第18条の6関連)) [変更なし]</p>	<p>○添付2の変更については、必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練等に係る変更ではなく、審査基準に影響なし。</p>		
	<p>(4) 必要な機能を維持するための活動を行うために必要な電源車、消防自動車、化学消防自動車、泡消火薬剤、消火ホース、照明器具、無線機器、フィルターその他の資機材を備え付けること。</p>	<p>添付2(火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連)) [実用炉規則第92条第1項第16号関連(前述)にて整理]</p> <p>第18条(火災発生時の体制の整備) 第18条の2(内部溢水発生時の体制の整備) 第18条の2の2(火山影響等発生時の体制の整備) 第18条の3(その他自然災害発生時等の体制の整備) 第18条の3の2(有毒ガス発生時の体制の整備) 第18条の4(資機材等の整備) 第18条の5(重大事故等発生時の体制の整備) 第18条の6(大規模損壊発生時の体制の整備) 添付3(重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準(第18条の5および第18条の6関連)) [変更なし]</p>	<p>○添付2の変更については、電源車、消防自動車、化学消防自動車、泡消火薬剤、消火ホース、照明器具、無線機器、フィルターその他の資機材の備え付けに係る変更ではなく、審査基準に影響なし。</p>		
	<p>(5) その他に必要な機能を維持するための活動を行うために必要な体制を整備すること。</p>	<p>添付2(火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準(第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連)) [実用炉規則第92条第1項第16号関連(前述)にて整理]</p> <p>第18条(火災発生時の体制の整備) 第18条の2の2(火山影響等発生時の体制の整備) 第18条の5(重大事故等発生時の体制の整備) 第18条の6(大規模損壊発生時の体制の整備) 添付3(重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準(第18条の5および第18条の6関連)) [変更なし]</p>	<p>○添付2の変更のうち「通信連絡設備に関する対策」及び「電源車の燃料確保に関する対策」は、その他に必要な機能を維持するための活動を行うために必要な体制の整備に係る変更であるが、実用炉規則第92条第1項第16号1.(1)にてまとめて記載した。</p>		

高浜発電所原子炉施設保安規定

上流文書（設置変更許可申請書）から  
保安規定への記載内容



## 目 次

1. 上流文書から（設置変更許可申請書）から保安規定への記載方針
2. 保安規定の記載方針フォーマットの説明
3. 上流文書から（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容

## 1. 上流文書から（設置変更許可申請書）から保安規定への記載方針

設置変更許可申請書（DB、技術的能力）の記載内容から保安規定に記載すべき内容を整理するに当たっては、保安規定変更に係る基本方針を受け、以下の方針により記載する。

### (1) 保安規定変更に係る基本方針の内容（抜粋）

#### 1. はじめに

設置変更許可申請書で確認された原子炉施設の安全性が、運転段階においても継続して確保されることを担保するために必要な事項を保安規定に要求事項として規定

#### 2.2.1 保安規定に記載すべき事項

保安規定に法令等へ適合することを確認した内容の行為者及び行為内容を定める

### (2) 保安規定の記載方針

(1) 項の「保安規定変更に係る基本方針」を受け、具体的には、以下の方針で記載する。

① 設置許可本文は、規制要求事項であるため、設置許可本文のうち運用に係る事項について実施手段も含めて網羅するように保安規定に記載する。

ただし、例示や多様性拡張設備等に相当する部分の記載は任意とする。

② 設置許可の添付書類は、直接の規制要求ではないが、(1) 項の基本方針に沿って、要求事項に適合するための行為内容の部分は保安規定に記載し、実施手段に相当する部分は必要に応じて2次文書他に記載する。

また、2次文書他に記載するものについてはその理由を明確にする。

③ 設置許可本文、添付書類の図、表は、法令等へ適合することを確認した内容の行為者および行為内容に係る部分を保安規定に添付する。

ただし、同図、表の内容が保安規定に記載されている場合は任意とする。

## 2. 保安規定の記載方針フォーマットの説明

項 目		説 明 内 容
設置変更許可申請書 【本文】		<ul style="list-style-type: none"> <li>○「黒字」により、設置変更許可申請書（本文）の内容を記載する。</li> <li>○「<u>青字（青下線）</u>」により、保安規定および関連する社内規定文書（2次文書）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<u>緑字（緑下線）</u>」により、関連する社内規定文書（2次文書）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<b>黄マーカー</b>」により、設置変更許可申請書において既許可より追加・変更された箇所を明確にする。</li> </ul>
設置変更許可申請書 【添付書類】		<ul style="list-style-type: none"> <li>○「黒字」により、設置変更許可申請書（添付書類）の内容を記載する。</li> <li>○「<u>青字（青下線）</u>」により、保安規定および関連する社内規定文書（2次文書）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<u>緑字（緑下線）</u>」により、関連する社内規定文書（2次文書）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<b>黄マーカー</b>」により、設置変更許可申請書において既許可より追加・変更された箇所を明確にする。</li> </ul>
原子炉施設保安規定	記載すべき内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「黒字」により、保安規定に記載すべき内容を記載する。 また、記載に当たっては、文書の体系がわかる範囲で記載する。</li> <li>○「<u>黒字（赤下線）</u>」により、変更申請箇所を明確にする。</li> <li>○「<u>青字（青下線）</u>」により、要求事項を実施する行為者を明確にする。</li> <li>○「<u>赤字（赤下線）</u>」により、本申請における変更箇所を明確にする。</li> </ul>
	記載の考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>○保安規定に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。</li> <li>○社内規定文書（2次文書）に記載すべき内容の記載の考え方を記載する。</li> <li>○保安規定及び社内規定文書（2次文書）他に記載しない場合の考え方を記載する。</li> </ul>
社内規定文書	該当規定文書	○該当する社内規定文書（2次文書）を記載する。
	記載内容の概要	○関連する社内規定文書（2次文書）の具体的な記載内容を記載する。

### 3. 上流文書から（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容

上流文書（設置変更許可申請書）	保安規定対象条文
本文五号 + 添付書類八、添付書類十	添付 2

上流文書（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容  
（本文五号＋添付書類八、添付書類十）

設置変更許可申請書【本文】 2021.5.19 許可	設置変更許可申請書【添付書類】 2021.5.19 許可	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書 記載の考え方
<p>五、発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備 ロ、発電用原子炉施設的一般構造 3号炉及び4号炉 (中略)</p> <p>(3) その他の主要な構造 (イ) 本原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針の基に安全設計を行う。 a. 設計基準対象施設 (a) 外部からの衝撃による損傷の防止 安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なうことのない設計とする。 なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。 また、自然現象の組合せにおいて、風（台風）、積雪、火山及び地滑りによる荷重の組合せを設計上考慮する。 上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがある想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせる。 また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空</p>					



上流文書（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容  
（本文五号＋添付書類八、添付書類十）

設置変更許可申請書【本文】 2021.5.19 許可	設置変更許可申請書【添付書類】 2021.5.19 許可	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定文書	社内規定文書	記載の考え方
<p>機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害により原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）に對して安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機墜下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）に對して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>（中略）</p> <p>(a-2) 安全施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した最大層厚27cm、粒径1mm以下、密度0.7g/cm<sup>3</sup>（乾燥状態）～1.5g/cm<sup>3</sup>（湿潤状態）の降下火砕物に對し、その直接的影響である構造物への静的影響に對して安全裕度を有する設計とすること、水循環系の閉塞に對して狭隘部等が閉塞しない設計とすること、換気系、電気系及び計装制御系に對する機械的影響（閉塞）に對して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること、水循環系の内部における磨耗及び換気系、電気系及び計装制御系に對する機械的影響（磨耗）に對して磨耗</p>	<p>添付書類八 発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書（中略）</p> <p>（3号炉及び4号炉）</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.9 火山防護に関する基本方針</p> <p>1.9.1 設計方針</p> <p>1.9.1.3 設計条件の設定</p> <p>1.9.1.3.1 設計条件に用いる降下火砕物の設定</p> <p>(1) 降下火砕物の層厚、密度及び粒径の設定</p> <p>地質調査結果に文献調査結果も参照にして、高浜発電所の敷地において考慮する火山事象としては、「添付書類六 8.火山」に示すとおり、最大層厚27cm、粒径1mm以下、密度0.7g/cm<sup>3</sup>（乾燥状態）～1.5g/cm<sup>3</sup>（湿潤状態）の降下火砕物を設計条件として設定する。</p> <p>（中略）</p>	<p>添付2 火災、内部溢水、火山影響等、自然災害および有毒ガス発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2、第18条の3および第18条の3の2関連）</p> <p>（中略）</p> <p>3 火山影響等、降雪および地滑り<sup>※1</sup>発生時 安全・防災室長は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備として、次の3.1項から3.4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課（室）長は、計画に基づき、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制</p>	<p>○上流文書に記載されている「最大層厚27cm」については、噴出規模見直しに伴う層厚変更により設置許可を変更しているが、保安規定には層厚に直接的に關係する記載がないことから、変更を要しない。</p>	<p>○運転管理通達</p>	<p>社内規定文書</p>	<p>【既存・変更なし】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上流文書に記載されている「最大層厚27cm」については、噴出規模見直しに伴う層厚変更により設置許可を変更しているが、社内規定文書には層厚に直接的に關係する記載がないことから、変更を要しない。</li> </ul>





上流文書（設置変更許可申請書）から保安規定への記載内容  
 （本文五号＋添付書類八、添付書類十）

設置変更許可申請書【本文】 2021.5.19 許可	設置変更許可申請書【添付書類】 2021.5.19 許可	原子炉施設保安規定 記載すべき内容		社内規定文書 記載の考え方	社内規定文書 記載の考え方
					する。 (別紙 4 高浜発電所一 般防災業務所達 参 照)

別表 1 9 ( 3 / 5 )

事象 (時系列)	発電班	実施箇所・内容 総務班	関係各班
降灰が確認された場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当直課長は、事故時操作所則および特定重大事故等対処施設事故時操作所則に従い、火山防護対象施設(※4)に対する特別点検、建屋内への火山灰の侵入防止ならびに閉塞等火山灰による影響を防止するため必要な設備操作(中央制御室換気空調系の循環運転ならびにダンプの閉止等、海水ストレーナの洗浄、開閉所の碍子洗浄、緊急時制御室換気設備の隔離、外部電源喪失時の操作、必要に応じ別表19(1/5)指定退避場所へ特重施設要員の避難)を実施するとともに、状況に応じて関係各課(室)長へ設備の詳細点検等を依頼し、処置結果を対策本部へ報告する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部を設置する。</li> <li>・本部長(※3)は、関係各課(室)へ対策の実施を指示する。</li> <li>・安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部の設置を各課(室)長へ周知する。</li> <li>・安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部を設置した旨を、原子力事業本部総務Gr(※2)へ連絡する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各課(室)長は、設備の詳細点検、ならびに必要な補修(フィルタの清掃や取替を含む)を実施し、結果を対策本部へ報告する。</li> <li>・各課(室)長等は、安全・防災室課長(SA/DB)(※1)からの情報に基づき、関係者に連絡し、必要に応じて、屋外作業の中止を実施した上で、作業の中止が完了したことを確認し、結果を安全・防災室課長(SA/DB)(※1)へ報告する。</li> <li>・各課(室)長は、点検の結果により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性がある場合には、対策本部の指示に従い必要な対策を行う。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電室長(※3)は、当直課長から連絡を受けた点検結果について所長および原子炉主任技術者へ報告する。</li> <li>・発電室長(※3)は、点検の結果、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合は、必要に応じて原子炉停止等の措置について対策本部と協議する。</li> </ul>		

電源車（通信連絡設備用）による給電準備手順（3，4号機共通操作）

No.	担当	作業要領	確認および注意事項	確認
[電源車（通信連絡設備用）による給電準備]				
1	電気保修課長	<p>(1) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチシャッターを開放し、電源車1台を保管場所から、タービン建屋オープンハッチ内へ移動する。</p> <p>(2) 電気保修課員は、電源車（通信連絡設備用）の燃料源となる電源車（緊急時対策所用）1台を保管場所から、3，4号機タービン建屋近傍へ移動する。</p> <p>(3) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチシャッターを閉止する。</p> <p>(4) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチ近傍の3号側人用扉（ID62）を手動開放し、開口部にシート養生による目張りを実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(1)～(4)は屋外作業のため、降灰予報～発電所敷地への降灰到達までの50分間に実施する。</li> <li>・電源車（通信連絡設備用）は基本的に3A電源車または4A電源車を使用する。</li> <li>・電源車（通信連絡設備用）の燃料源となる電源車は電源車（緊急時対策所用）（予備）を使用する。</li> <li>・タービン建屋オープンハッチシャッター操作盤（K66）の鍵は、オーリングが持っているため呼び出して開放すること。</li> <li>・3号人用扉（ID62）の鍵は、オーリングに解錠依頼すること。</li> </ul>	
2	電気保修課長	電気保修課員は、電源車（通信連絡設備用）による給電準備が完了したことを発電所長へ連絡する。	-	

電源車の配置箇所を「タービン建屋」から「燃料取扱建屋」へ変更することに伴い、上記赤枠内に関連する箇所を保安規定施行までに改正する。



電源車（通信連絡設備用）による給電開始手順（3，4号機共通操作）

No.	担当	作業要領	確認および注意事項	確認
[電源車（通信連絡設備用）による給電開始]				
1	電気保修課長	<p>(1) 電気保修課員は、以下の操作により、緊急時対策所コントロールセンタの不要負荷を切り離す。</p> <p>a. A緊急時対策所非常用空気浄化ファン NFB「切」</p> <p>b. B緊急時対策所非常用空気浄化ファン NFB「切」</p> <p>c. 緊急時対策所降圧変圧器1 NFB「切」</p> <p>d. A緊急時対策所非常用空気浄化ファン ケーシング加熱コイル1 NFB「切」</p> <p>e. A緊急時対策所非常用空気浄化ファン ケーシング加熱コイル2 NFB「切」</p> <p>f. B緊急時対策所非常用空気浄化ファン ケーシング加熱コイル1 NFB「切」</p> <p>g. B緊急時対策所非常用空気浄化ファン ケーシング加熱コイル2 NFB「切」</p> <p>(2) 電気保修課員は、電源車（通信連絡設備用）の変圧器高圧側ケーブルを解線する。</p> <p>(3) 電気保修課員は、3号機および4号機のタービン建屋2Fオープンハッチ開口部付近にある予備高圧ケーブル（オープンハッチ～Aメタクラ）を電源車（通信連絡設備用）まで敷設する。</p> <p>(4) 電気保修課員は、3号機（4号機）の予備高圧ケーブルを電源車（通信連絡設備用）の変圧器高圧側に接続する。</p> <p>(5) 電気保修課員は、3号機および4号機のAメタクラ盤裏の予備高圧ケーブルを3号機および4号機A動力変圧器盤裏まで敷設する。</p>	<p>・ 3号機および4号機それぞれ電源車（通信連絡設備用）まで敷設すること。</p> <p>・ 3号機および4号機それぞれのケーブル2条分を高圧側に接続する。</p> <p>・ U相：赤マーカー赤マークで接続 V相：白マーカー白マークで接続 W相：青マーカー青マークで接続</p> <p>・ 本手順はSBOのユニットのみに対して実施する</p>	

電源車の配置箇所を「タービン建屋」から「燃料取扱建屋」へ変更することに伴い、上記赤枠内に関連する箇所を保安規定施行までに改正する。

ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃手順

No	担当	作業要領	確認および注意事項等	確認
[フィルタ取替のための時間管理]				
1	タービン 保修課長	<p>タービン保修課員は、3（4）号機のディーゼル発電機の吸気消音器前まで移動し、規定時間に達したフィルタの取替を行う。</p> <p>(1) 初回 ディーゼル発電機起動後 100分</p> <p>(2) 2回目以降 前回清掃完了後 100分</p>	<p>・フィルタの取替は20分以内 に実施する。</p>	
[閉止板の挿入]				
2	タービン 保修課長	<p>タービン保修課員は、以下の手順によりアタッチメント内に閉止板を挿入する。 （閉止板は狭い場所でも使用できるよう可倒式となっている。）</p> <p>(1) 閉止板収納扉を固定するキャッチクリップを開放する。 (2) 閉止板収納扉を開く。 (3) 内部に異物等の無いことを確認し、閉止板を奥まで挿入する。 (4) キャッチクリップを閉止板の切り欠きに引っ掛ける。（フィルタ収納扉開閉時にキャッチクリップが邪魔にならないための処置）</p> <p>※閉止板がケガキ線位置まで挿入できない場合、閉止板の傾きにより右図のように、閉止板先端がアタッチメントの閉止板設置用の座と干渉していることが考えられる。この場合、入口側の閉止板を下に押し、艇の原理で閉止板の先端を一時的に持ち上げることで挿入可能となる。</p>	<p>・閉止板挿入の際、隙間部に指などを挟まないこと。 ・閉止板は蝶板が上向きとなるように挿入すること。</p> 	

フィルタ取替の着手時間を「100分」から「70分」へ変更することに伴い、上記赤枠内に関連する箇所を保安規定施行までに改正する。

高浜発電所原子炉施設保安規定  
(上流文書（設計及び工事計画）から  
保安規定への記載内容)

## 目 次

1. 基本設計方針他に記載された運用事項の整理
2. 保安規定への反映フォーマットの説明

## 1. 基本設計方針他に記載された運用事項の整理

### (1) 本資料の構成について

今回の整理では、要目表、基本設計方針及び添付説明書にて記載された運用要求事項は、条文毎にそれぞれ対応する記載を横並びで整理する。当社の資料構成の詳細については、別紙に示す。

### (2) 運用要求事項の抽出方法及びその結果について

今回の整理における運用要求の抽出は、要目表、基本設計方針及び添付資料をそれぞれに対して以下のステップで実施した。

#### ① 運用要求の抽出

要目表、基本設計方針及び添付資料における運用要求の抽出は、以下の手順で実施した。抽出のフローを図1に示す。

Step1<sup>※1</sup>：基本設計方針については、「設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書」に規定する「様式－8」<sup>※2</sup>にて逐条的に整理された基本設計方針のうち、要求種別が「運用要求」と整理された基本設計方針条文の抽出を行う。

Step2<sup>※1</sup>：Step1にて要求種別が「運用要求」以外と整理された基本設計方針条文、要目表及び添付資料において「保安規定に定める」等と記載され、かつ設計所管が運用で担保する事項であると判断した箇所の抽出を行う。

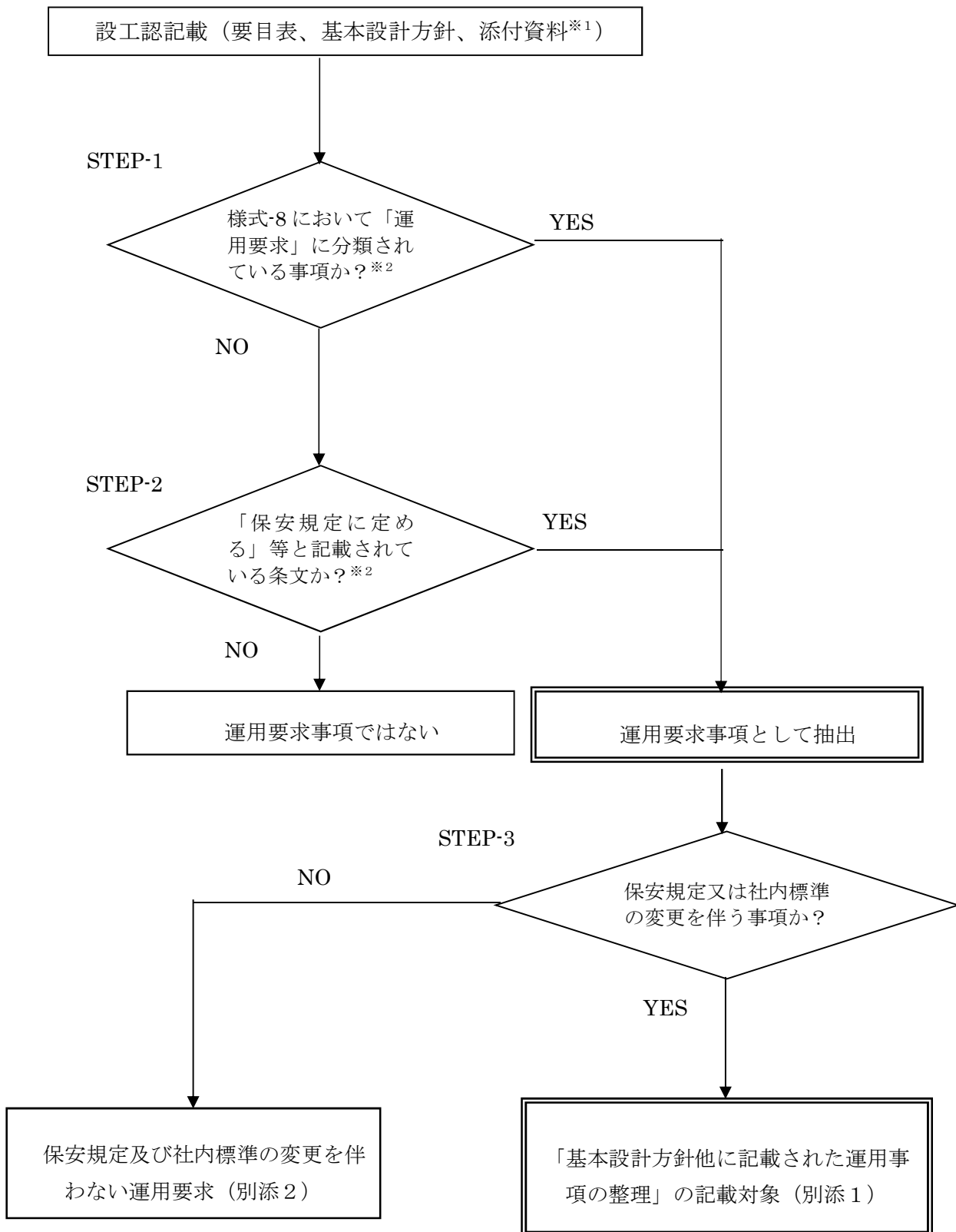
Step3：今回の変更（補正含む）申請に含まれる運用事項に関する条文の変更を示す観点から、保安規定変更（補正含む）申請の前後で、保安規定または社内標準の変更を伴うものを「基本設計方針他に記載された運用事項の整理」としてまとめた。また、変更を伴わないものは別リストとした。

※1 運用としての変更の有無に関わらず抽出

※2 様式－8：基準適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況一覧表

上記の抽出フローに基づいて抽出された運用に対し、関連する保安規定、社内標準及び社内標準の具体的記載案を整理した。

結果については、別添1「基本設計方針他に記載された運用事項の整理」及び別添2「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」にまとめた。



※1 設工認の申請方法（号機寄せ）により、関連する他号炉の添付資料も含む。

※2 運用としての変更の有無に関わらず抽出する。

図1 基本設計方針抽出フロー



## 2. 保安規定への反映フォーマットの説明

項 目		説 明 内 容
基本設計方針		<ul style="list-style-type: none"> <li>○「黒字」により、基本設計方針の内容を記載する。</li> <li>○「<u>青字 (青下線)</u>」により、保安規定および関連する社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<u>緑字 (緑下線)</u>」により、関連する社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「様式条文」にて様式-8における技術基準規則条文を示す。</li> <li>○「施設区分」にて設計及び工事計画変更認可申請書における施設区分を示す。</li> </ul>
説明資料		<ul style="list-style-type: none"> <li>○「黒字」により、説明資料の内容を記載する。</li> <li>○「<u>青字 (青下線)</u>」により、保安規定および関連する社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○「<u>緑字 (緑下線)</u>」により、関連する社内規定文書（2次文書等）に記載すべき内容を明確にする。</li> <li>○説明書番号／記載ページにて設計及び工事計画変更認可申請書（説明書）における説明書番号及び記載ページを示す。</li> </ul>
原子炉施設保安規定	記載すべき内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「<u>黒字 (黒下線)</u>」により、設計及び工事計画変更認可申請書（要目表・基本設計方針・説明書）に定義した「保安規定」に定めるべき内容に対応した記載を示す。</li> <li>○「<u>黒字 (赤下線)</u>」により、今回の保安規定変更認可申請に伴う保安規定変更箇所を明確にする。</li> <li>○「<u>赤字 (赤下線)</u>」により、本申請における変更箇所を明確にする。</li> </ul>
	記載の考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「保安規定（内容）」の補足説明を示す。</li> </ul>
社内規定文書	該当規定文書	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 該当する社内規定文書（2次文書等）を記載する。</li> </ul>
	記載内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 社内標準における具体的記載案を示す。</li> </ul>



別添 1 (2): 「基本設計方針他に記載された運用事項の整理」 (高浜 4 号機)

様式 条文	施設 区分	基本設計方針		説明資料 説明書記載	原子炉施設保安規定 記載すべき内容	記載の考え方	隊当規定 文書	社内規定文書
		基本設計方針	基本設計方針					
—	—	資料 2 発 電用原子炉 施設による 現象等によ る損傷の防 止に関する 説明書 /14-添 2-1- 2-3-3	資料 2-1-2-3 降下火砕物の影響 を考慮する施設設計方針 (中略) 4. 要求機能及び性能目標 火山事象の発生に伴い、防護対象施 設の安全機能を損なうおそれがないよ う、また重大事故等対処設備の重大事 故等に対処するために必要な機能が損 なわれるおそれがないよう火山防護設 計を行う施設を「3. 施設分類」にお いて、構造物への荷重を考慮する施設 に分類している。これらを踏まえ、要 求機能を整理するとともに、機能設計 上の性能目標と構造強度設計上の性能 目標を設定する。 4.1 構造物への荷重を考慮する施設 防護対象施設と降下火砕物より防護 すべき施設を内包する施設である建屋 に施設分類し、各々の要求機能及び性 能目標を設定する。 ○ 防護対象施設 ・海水ポンプ、復水タンク ○ 建屋 ・外部しゃやへい建屋、外周建屋、燃料 取扱建屋、原子炉補助建屋、中間建 屋、ディーゼル発電機建屋、燃料取扱 用水タンク建屋、緊急時対策所建屋	添付 2 3 火山影響等、降雪および地滑 り発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、 火山影響等、降雪および地滑り発生時 における原子炉施設の保全のため の活動を行うために必要な体制の整備 として、以下の活動を実施することを 社内標準に定める。 (中略) i. 通信連絡設備に関する対策 火山影響等発生時における通信連絡 について、降下火砕物の影響を受けな い有線系の設備を複数手段確保するこ とにより機能を確保する。ディーゼル 発電機の機能が喪失した場合において は、1号炉および2号炉については、 <u>1号炉および2号炉燃料取扱建屋内に</u> <u>配置した電源車<sup>**2</sup>から、3号炉および</u> <u>4号炉については、3号炉または4号</u> <u>炉燃料取扱建屋内に配置した電源車<sup>**4</sup></u> <u>からそれぞれ給電する。</u> (a) 電源車 <sup>**2</sup> および電源車 <sup>**4</sup> の準備作業 各課(室)長は、1号炉および2号 炉については、電源車 <sup>**2</sup> を降下火砕物 の影響を受けることのない <u>1号炉にお</u> <u>び2号炉燃料取扱建屋内へ、3号炉お</u> <u>よび4号炉については、電源車<sup>**4</sup>を降</u> <u>下火砕物の影響を受けることのない3</u> <u>号炉または4号炉燃料取扱建屋内へそ</u> <u>れぞれ移動し、準備作業を行う。</u> (中略) j. 電源車 <sup>**2</sup> ならびに電源車 <sup>**3</sup> および電 源車 <sup>**4</sup> の燃料確保に関する対策 火山影響等発生時における電源車 <sup>**2</sup> ならびに電源車 <sup>**3</sup> および電源車 <sup>**4</sup> の燃 料を電源車(可搬式代替低圧注水ポン プ用) <sup>**9</sup> ならびに電源車(可搬式代替 低圧注水ポンプ用) <sup>**6</sup> および電源車 (緊急時対策所用) <sup>**7</sup> により確保す る。 (a) 電源車(可搬式代替低圧注水ポン プ用) <sup>**5</sup> ならびに電源車(可搬式代替低 圧注水ポンプ用) <sup>**6</sup> および電源車(緊急時 対策所用) <sup>**7</sup> の建屋近傍への移動 各課(室)長は、1号炉および2号 炉については、電源車(可搬式代替低 圧注水ポンプ用) <sup>**5</sup> を1号炉および2 <u>号炉燃料取扱建屋近傍へ、3号炉およ</u> <u>び4号炉については、電源車(可搬式</u> <u>代替低圧注水ポンプ用)<sup>**6</sup>を3号炉お</u> <u>よび4号炉燃料取扱建屋近傍へ、電源</u> <u>車(緊急時対策所用)<sup>**7</sup>を3号炉また</u> <u>は4号炉燃料取扱建屋近傍へそれぞれ</u> <u>移動する。</u>	【既存・変更あり】 ・炉規則 83 条の添付 2 ・保安規定の添付 2 「3 火山影響等、降雪お よび地滑り発生時」に定 めておける通信連絡設備に 関する対策、および電源 車の燃料確保に関する対 策について、電源車 <sup>**4</sup> お よび電源車(緊急時対策 所用) <sup>**7</sup> の配置場所をタ ーピン建屋としている が、上流文書において火 山灰が影響を与える評価 対象施設として評価し、考 慮しても許容層厚に裕度 がある建屋として評価し、 燃料取扱建屋に変更す ること、ならびに電源車 <sup>**2</sup> の燃料取扱建屋に変更す ること、ならびに電源車 <sup>**2</sup> と、ならびに電源車 <sup>**2</sup> 電源車(可搬式代替低 圧注水ポンプ用) <sup>**5</sup> を1号 炉および2号炉の両方へ の配置、電源車(可搬式 代替低圧注水ポンプ用) <sup>**6</sup> を3号炉および4号炉 の両方への配置、電源車 <sup>**4</sup> 、電源車(緊急時対策所 用) <sup>**7</sup> を3号炉または4 号炉のいずれかに配置す ることを定める。	【既存・変更あり】 ・運転管理通達(2 次文 書)に紐づく 3 次文書 において、電源車 <sup>**3</sup> お よび電源車(緊急時対 策所用) <sup>**7</sup> の配置場所 をターピン建屋とし ているが、上流文書に おいて火山灰が影響 を与える評価し、火山 灰降灰層厚増加を考 慮しても許容層厚とし ている燃料取扱建屋 に変更すること、なら びに電源車 <sup>**2</sup> 、電源車 (可搬式代替低圧注 水ポンプ用) <sup>**5</sup> を1号 炉および2号炉の両 方への配置、電源車 (可搬式代替低圧注 水ポンプ用) <sup>**6</sup> を3号 炉および4号炉の両 方への配置、電源車 <sup>**4</sup> 、電源車(緊急時対 策所用) <sup>**7</sup> を3号炉また は4号炉のいずれかに 配置することを定め る。 (別紙 1 高浜発業務所 達 参照)		

別添2 (1) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜3号機)

基本設計方針		説明資料		原子炉施設保安規定		社内規定文書	
様式 条文	施設 区分	基本設計方針	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要
第7条	原子炉系 冷却系 統施設 (蒸気ヒ ーターを 除く。)	<p>b. 火山 防護対象施設は、発電所の運用期間中において安全性に影響を及ぼし得る火山事象として設置(変更)許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、防護対象施設が安全機能を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、「5. 1. 5 環境条件等」を考慮した設計とする。 なお、定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価することを保安規定に定める。</p>	<p>別添1-1 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針</p> <p>3.1 構造強度の設計方針</p> <p>(1) 防護対象施設</p> <p>a. 海水ポンプ</p> <p>(中略)</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p> <p>b. 復水タンク</p> <p>(中略)</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p> <p>(2) 建屋</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p>	<p>添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※1発生時 (中略)</p> <p>3. 7 その他関連する活動</p> <p>(1) 原子力安全・技術部門統括(原子力安全・技術)は、以下の活動を実施することを社内標準に定める。</p> <p>a. 新たな知見の収集、反映</p> <p>原子力安全・技術部門統括(原子力安全・技術)は、定期的に新知見の確認を行い、新たな知見が得られた場合に評価を行い、必要事項を適切に反映する。</p>	<p>【既存・変更なし】</p> <p>・上流文書に記載されている「定期的な新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価すること」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の適用を定めており、火山灰層の増加によって必要事項を満足していること、また、記載内容として、以降の項目も含め、保安規定変更に係る基本方針に基づき行為者および行為の内容を定め、詳細運用について社内規定文書に定めることとしている。</p>	<p>・運転管理通達</p>	<p>【既存・変更なし】</p> <p>・運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、火山事象に関する新知見の定期的な確認・評価を実施すること、上流文書における運用要求を満足していること、保安規定の変更を要しない。</p> <p>(別紙2 業務要綱 参照)</p>
第54条	原子炉系 冷却系 統施設 (蒸気ヒ ーターを 除く。)	<p>イ. 直接的影響に対する設計方針</p> <p>(イ) 構造物への荷重 防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3(発電用軽水型原子炉施設的安全機能の重要度分類)に属する施設(以下「クラス3」に属する施設)という。のうちに、屋外に設置している施設、並びに防護対象施設を内包し降下火砕物からその施設を防護する建屋で、降下火砕物が堆積しやすい屋根構造を有する施設については、降下火砕物を除去することにより、短期的な荷重に対して安全機能が損なうおそれがないよう許容荷重が降下火砕物、風(台風)及び積雪による組合せを考慮した荷重に対して安全裕度を有する設計とする。</p> <p>なお、荷重により構造健全性を失わないよう、降灰時には当該施設に堆積する降下火砕物を除去することを保安規定に定める。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物による短期的な荷重により機能を損なわないように、降下火砕物に対し安全裕度を有する建屋内に設置する設計とする。</p> <p>屋外の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物による荷重により機能を損なわないよう、降下火砕物を除去することにより、重大事故等対処設備の重大事故等に対処するための設計とする。</p> <p>なお、必要ない機能は損なわれるおそれがないよう、降灰時には屋外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物および積雪に悪影響を及ぼさないよう実施する。</p>	<p>別添1-1 火山への配慮が必要な施設の強度計算の方針</p> <p>3.1 構造強度の設計方針</p> <p>(1) 防護対象施設</p> <p>a. 海水ポンプ</p> <p>(中略)</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p> <p>b. 復水タンク</p> <p>(中略)</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p> <p>(2) 建屋</p> <p>30日を目的地に速やかに降下火砕物の除去を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて実施することを保安規定に定め、降下火砕物及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とする。</p>	<p>添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※1発生時 (中略)</p> <p>3. 4 手順書の整備</p> <p>(1) 各課(室)長(当直課長を除く)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時のための活動を行うための健全な機能の整備として、以下に必要となる体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。</p> <p>(中略)</p> <p>b. 降下火砕物および積雪の除去作業</p> <p>(a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、水循環系のストレーナー洗浄作業、閉閉所設備の障子洗浄作業を実施する。</p> <p>(b) 各課(室)長は、降下火砕物の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外の施設ならびに降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋について、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。</p> <p>また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物および積雪の除去作業については、降灰前および降雪の状況を踏まえ、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。</p>	<p>【既存・変更なし】</p> <p>・上流文書に記載されている「荷重を失わないよう、降灰時には当該施設に堆積する降下火砕物を除去すること」および「必要機能が損なわれないよう、降灰時には屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を除去すること」については、保安規定に記載すべき事項を満ちておられ、火山灰層の増加によって必要事項を満足していること、また、記載内容として、以降の項目も含め、保安規定変更に係る基本方針に基づき行為者および行為の内容を定め、詳細運用について社内規定文書に定めることとしている。</p>	<p>・運転管理通達</p>	<p>【既存・変更なし】</p> <p>・運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、火山灰の堆積が認められた場合の処置として、建屋、屋外設備(屋外S/A設備、特重施設含む)、アークレスループ等の状況確認を行うこと、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう30日を目的地に降下火砕物を除去すること、降灰時に積雪があれば除雪も合わせて実施すること、上流文書における運用要求を満足していること、保安規定の変更を要しない。</p> <p>(別紙3 高浜発電所一般防災業務所達 参照)</p>



別添2 (1): 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜3号機)

様式 条文	基本設計方針			説明資料			原子炉施設保安規定			社内規定文書		
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要				
第7条	原子炉系 冷却施設 (蒸気ピ タンを除 く。)	<p>等処設備に権限する降下火砕物を除去</p> <p>(ロ) 閉塞 i. 水循環系の閉塞 防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設について、降下火砕物の経路より大きな流水部を設けることにより、水循環系の閉塞部が閉塞しない設計とする。なお、降下火砕物により水循環系が閉塞しないよう、降下火砕時には点検を行い、状況に応じてストレーナを洗浄することを保安規定に定める。</p>	-	<p>添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※1発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。(中略) b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、水循環系備の碍子洗浄作業を実施する。 (中略) 1. 降灰および地滑り時の原子炉施設への影響確認 各課(室)長は、降灰および地滑りが確認された場合は、原子炉施設への影響を確認するため、降下火砕物より防護すべき施設について点検を行うとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。</p>	<p>【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「降下火砕物による水循環系が閉塞しないよう、状況に応じてストレーナを洗浄すること」について、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によって従前の記載が必要事項を満足しており、上流文書における運用要求を満足していることから、変更を要しない。</p>	<p>・運転管理通達</p>	<p>【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文書)において、降灰が確認された場合の処置として、降下火砕物による水循環系が閉塞しないよう、降灰時の点検、状況に応じてストレーナを洗浄することを記載しており、上流文書に記している運用要求を満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所 一般防災業務所達 参照)</p>					
第7条	原子炉系 冷却施設 (蒸気ピ タンを除 く。)	<p>ii. 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響(閉塞) 防護対象施設、防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む空気の流路となる換気空調系(外気取入口)について、開口部を下向き構造とすること、または、開口部を設置することにより降下火砕物が侵入しにくい構造とし、降下火砕物により閉塞しない設計とする。 換気空調系以外の降下火砕物を含む空気の流路となる施設についても、降下火砕物が侵入しにくい構造、又は降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により流路が閉塞しない設計とする。なお、降下火砕物により閉塞しないよう、降灰時には点検を行い、状況に応じて換気空調系のフィルタの清掃や取替えの実施について保安規定に定める。</p>	-	<p>添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※1発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置している平型フィルタの差圧確認、外気取入口の閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する。 b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、水循環系備の碍子洗浄作業、閉閉所設の碍子洗浄作業を実施する。</p>	<p>【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「降下火砕物による閉塞しないよう、降灰時には点検を行い、状況に応じて換気空調系のフィルタの清掃や取替えの実施」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載が必要事項を満足しており、上流文書における運用要求を満足していることから、変更を要しない。</p>	<p>・運転管理通達</p>	<p>【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文書)において、降灰が確認された場合の処置として、降灰時には点検を行い、状況に応じてフィルタの清掃や取替えを行うことを記載しており、上流文書に記している運用要求を満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所 一般防災業務所達 参照)</p>					

別添2 (1) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜3号機)

様式 条文	基本設計方針		説明資料		原子炉施設保安規定		社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要
第7条	原子炉 冷却系 統施設 (蒸気 タービ ンを除 く。)	(ハ) 磨耗 i. 水循環系、換気系、電気系及び計装制御 系に対する機械的影響(磨耗) 防護対象施設及び防護対象施設に影響 を及ぼす可能性のあるクラス3に属する 施設のうち、屋外に開口しており降下火 砕物を含む海水の流路となる施設、並び に屋外に開口又は室内の空気を機器内に 取り込む機構を有し、かつ摺動部を有す る換気系、電気系及び計装制御系の施設 については、降下火砕物に対し、機能を損 なうおそれがないよう、降下火砕物が侵 入しにくい構造とすること又は磨耗しに くい材料を使用することにより、磨耗し にくい設計とする。 なお、磨耗が進まないよう、降灰時に は水循環系、換気空調系のフィルタの点 検を行ない、状況に応じて清掃、取替え、 並びに閉回路循環運転等の実施について 保安規定に定める。	資料2 発電原子炉 施設の自然 現象等によ る損傷の防 止に関する 説明書 /TS-添2-2- 1-1-4	資料2-2-1-1 特定重大事故等対処施設 に対する自然現象等による損傷の防止に関する 基本方針 3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮 (8) 火山 (中略) 降灰時の点検、並びにフィルタ取り替えを 含む日常保守管理を実施すること。磨耗が 進展しない設計とする。	1. 降灰および地滑り時の原子炉施設への影響確認 各課(室)長は、降灰および地滑りが確認された場合は、原子炉施設への影響を確認するため、降下火砕物より防護すべき施設について点検を行うとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。 添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※:発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下に定める。 a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置している平型フィルタの差圧確認、外気取入ダンプの閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する。 b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、閉回路設備の閉止洗浄作業を実施する。 (中略) 1. 降灰および地滑り時の原子炉施設への影響確認 各課(室)長は、降灰および地滑りが確認された場合は、原子炉施設への影響を確認するため、降下火砕物より防護すべき施設について点検を行うとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。 m. 施設管理、点検 各課(室)長は、火山事象より防護すべき施設の要求機能を維持するため、降灰後における降下火砕物による静的荷重、腐食、磨耗等の影響について、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じて補修を行う。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「磨耗が進まないよう、降灰時には水循環系、換気空調系のフィルタの点検を行ない、状況並びに閉回路循環運転等の実施」および「降灰時の点検、並びにフィルタ取り替えを含む日常保守管理を実施すること」について、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載で必要事項を満足している運用要求を満足していることから、変更を要しない。	・運転管理 理通達	【既存・変更なし】 ・運転管理理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、降灰が確認された場合は水循環系、換気空調系のフィルタの点検を行ない、状況に応じて清掃、取替え、降灰時に閉回路循環運転ならびにダンプの閉止等を行うことなどを記載しており、上流文書に記載していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所一般防災業務所達および別紙5 高浜発電所保修業務所則 参照)
第7条 第54条	原子炉 冷却系 統施設	(ニ) 腐食 i. 構造物の化学的影響(腐食) 防護対象施設及び防護対象施設に影響	資料2 発電原子炉 施設の自然	資料2-2-1-1 特定重大事故等対処施設 に対する自然現象等による損傷の防止に関する 基本方針	添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り※:発生時 (中略)	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「長期的な腐食の影響」	・運転管理 理通達	【既存・変更なし】 ・運転管理理通達(2次文書)に紐づく3次文書





別添2 (1) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜3号機)

様式 条文	基本設計方針			説明資料			原子炉施設保安規定			社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要			
第7条	統施設 (蒸気タービンを除く。)	防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む空気の流れとなる施設については、耐食性のある塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的に腐食が発生しない設計とする。なお、 <u>長期的に腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施について保安規定に定める。</u>	施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書 /73-添2-2-1-1-4	基本方針 3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮(8)火山 (中略) 降灰時の点検、並びにフィルター取り替えを含む日常保守管理を実施すること、降下火砕物の侵入による計装盤の絶縁低下を防止する設計とする。	3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 (中略) b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルターを清掃や取替え、水循環系のストレーナー洗浄作業、閉閉所設備の碼子洗浄作業を実施する。 (中略) m. 施設管理、点検 各課(室)長は、火山事象より防護すべき施設の要求機能を維持するため、降灰後における降下火砕物による静的荷重、腐食、磨耗等の影響について、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。	いる「長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施」および「降灰時の点検、並びにフィルター取り替えを含む日常保守管理を実施すること」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によって従前の記載が必要事項を満足していること、上流文書における運用要求を満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所一般防災業務所達および別紙5 高浜発電所保守業務所則 参照)	・運転管理 ・運転管理通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、降灰が確認された場合の処置として、閉回路循環運転等を行うことを記載しており、上流文書に満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所一般防災業務所達 参照)			
第7条	原子炉系 冷却系統 (蒸気タービンを除く。)	(ホ) 発電所周辺の大気汚染 防護対象施設、防護対象施設の影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、中央制御室換気空調系については、降下火砕物が侵入しにくい構造とし、さらにフィルターが中央制御室に侵入しにくい設計とする。 なお、 <u>外気を遮断し降下火砕物の侵入による中央制御室の大気汚染を防止するため、降灰時には閉回路循環運転の実施について保安規定に定める。</u>	-	添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り発生時(中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置している平型フィルターの差圧確認、外気取入口ダンパの閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「外気を遮断し降下火砕物の侵入による中央制御室の大気汚染を防止するため、降灰時には閉回路循環運転の実施」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によって従前の記載が必要事項を満足していること、上流文書に満足していることから、変更を要しない。	・運転管理 ・運転管理通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、降灰が確認された場合の処置として、閉回路循環運転等を行うことを記載しており、上流文書に満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所一般防災業務所達 参照)				
第7条	原子炉系 冷却系統 (蒸気タービンを除く。)	(ヘ) 絶縁低下 防護対象施設、防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設及びその他の施設のうち、空気を取込む機構を有する計装盤については、設置場所の換気空調系の屋外開口部を向きを設けることにより、降下火砕物が侵入しにくい設計とする。 なお、 <u>外気を遮断し降下火砕物による計装盤の絶縁低下を防止するため、降灰時には外気取入口ダンパの閉止及び閉回路循環運転の実施について保安規定に定める。</u>	-	添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り発生時(中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置している平型フィルターの差圧確認、外気取入口ダンパの閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「外気を遮断し降下火砕物の侵入による計装盤の絶縁低下を防止するため、降灰時には外気取入口ダンパの閉止及び閉回路循環運転の実施」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によって従前の記載が必要事項を満足していること、上流文書に満足していることから、変更を要しない。	・運転管理 ・運転管理通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文書)に紐づく3次文書において、降灰が確認された場合の処置として、閉回路循環運転等を行うことを記載しており、上流文書に満足していることから、変更を要しない。 (別紙4 高浜発電所一般防災業務所達 参照)				

別添2 (1): 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜3号機)

様式 条文	基本設計方針			説明書記載			原子炉施設保安規定			社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要			
第54 条	原子炉 冷却系 統施設 (蒸気 タンク を 除 く。)	悪影響防止のための固縛については、位置的分散とあいまって設計基準事故対処設備(防護対象施設)や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とするとともに、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の数を可能な限り少なくする設計とする。固縛装置の設計は、風荷重による浮き上がり及び横滑りの荷重並びに保管場所を踏まえて固縛の要否を決定し、固縛が必要場合は、発生する風荷重に耐える設計とする。 なお、固縛が必要とされた重大事故等対処設備のうち重荷型の設備については、耐震設計に影響を与えないこととしないよう、固縛装置に奈良を持たせた設計とする。 <u>積雪及び火山の影響については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。この運用について、保安規定に定める。</u>	-	-	している平型フィルタの差圧確認、外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止または閉回路循環運転による建屋内への降下火砕物の侵入防止を実施する。 添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り発生時(中略) 3、4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く)は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うための必要体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 (中略) b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認された場合は、施設の機能に影響が及ばないよう、換気空調設備のフィルタの清掃や取替え、水循環系のストレーナ洗浄作業、開閉所設備の碍子洗浄作業を実施する。 (b) 各課(室)長は、降下火砕物の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外の施設、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物および積雪の除去作業については、降灰および降雪の状況を踏まえ、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「積雪及び火山の影響に関する」については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載で必要事項を満足しており、上流文書における運用要求を満足していることから、変更を要しない。 【既存・変更なし】 ・「積雪及び火山の影響に関する」については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる」については、保安規定に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載で必要事項を満足しており、上流文書における運用要求を満足していることから、変更を要しない。	・運転管理 運達	社内規定文書 記載内容の概要	一般防災業務所達 参 照)	一般防災業務所達 参 照)	

別添2 (2) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」 (高浜 4 号機)

様式 条文	基本設計方針		説明資料	原子炉施設保安規定		社内規定 文書	社内規定文書 記載内容の概要
	施設 区分	基本設計方針		説明書番号 /記載ページ	記載すべき内容		
第7条	原子炉系 冷却系 統施設 (蒸気 タービ ンを除 く。)	<p>b. 火山 防護対象施設は、発電所の運用期間中 において安全性に影響を及ぼし得る火山 事象として設置(変更)許可を受けた降下 火砕物の特性を設定し、その降下火砕物 が発生した場合においても、防護対象設 置が安全機能を損なうおそれがない設計 とする。</p> <p>重大事故等対処設備は、「5. 1. 5 環 境条件等」を考慮した設計とする。 なお、<u>定期的</u>に新知見の確認を行い、<u>新 知見が得られた場合に評価することを保 安規定に定める。</u></p>	—	<p>添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り※1発生時 (中略)</p> <p>3. 7 その他関連する活動 (1) 原子力安全・技術部門統括 (原 子力安全・技術) は、以下の活動 を実施することを社内標準に定め る。</p> <p>a. 新たな知見の収集、反映 原子力安全・技術部門統括 (原 子力安全・技術) は、<u>定期的</u>に新 たな知見の確認を行い、<u>新たな知 見が得られた場合の火山事象の評 価を行い、必要な事項を適切に反 映する。</u></p>	<p>【既存・変更なし】 ・<u>上流文書に記載されている「定期的</u> に新知見が得られた場合に評価す ること」について、保安規定に記 載すべき事項として黒字下線の運 用を定めており、火山灰層の厚 増加によって必要事項を満 足していること、また、変更 内容として、以降の項目 にも含め、保安規定変更 に際しては、以降の項目 に基づき行為者および行為内 容を定めており、詳細運 用については社内規定 文書に定めている。</p>	<p>・<u>運転管理通達 (2 次文 書) に紐づく 3 次文書</u> において、火山事象に 関する新知見の定期的 な確認・評価を実施す ることから、変更を要 しない。 (別添2 原子力技術 業務要綱 参照)</p>	
第54条	原子炉系 冷却系 統施設 (蒸気 タービ ンを除 く。)	<p>イ. 直接的影響に対する設計方針 (イ) 構造物及び防護対象施設に影響 を及ぼす可能性のあるクラス3 (発電用 軽水型原子炉施設) の安全機能の重要度分 類) に属する施設 (以下「クラス3」に属す る施設) 及び、屋外に設置して いる施設、並びに防護対象施設を内包 し降下火砕物からその施設を防護する建 屋で、降下火砕物が堆積しやすいうち、 構造を有する施設については、降下火砕物 を除去することにより、短期的な荷重に 対して安全機能を損なうおそれがないよ う許容荷重が降下火砕物、風 (台風) 及び 積雪による組合せを考慮した荷重に対し て安全裕度を有する設計とする。 なお、荷重により構造健全性を失わな い降下火砕物を除去することを保安規定に 定める。</p> <p>屋内の重大事故等対処設備について は、環境条件を考慮して降下火砕物によ る短期的な荷重により機能を損なわな いように、降下火砕物による組合せを考 慮した荷重に対し安全裕度を有する建屋 内に設置する設計とする。 屋外の重大事故等対処設備について は、環境条件を考慮して降下火砕物によ る荷重により機能を損なわないうちに、 降下火砕物を除去することにより、重大 事故等対処設備の重大事故等に対処す るための必要な機能が損なわれない 設計とする。 なお、<u>必要な機能が損なわれるおそれ</u></p>	<p>別添1-1 火山への配慮が必要な施設の強度 計算の方針 (中略)</p> <p>3.1 構造強度の設計方針 (1) 防護対象施設 a. 海水ポンプ (中略)</p> <p>30 日を目標に速やかに降下火砕物の除去 を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて 実施すること、また降灰時に定め、降下火砕物 及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とす る。</p> <p>b. 復水タンク (中略)</p> <p>30 日を目標に速やかに降下火砕物の除去 を行うこと、また降灰時には除雪もあわせて 実施すること、また降灰時に定め、降下火砕物 及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とす る。</p> <p>(2) 建屋 (中略)</p> <p>30 日を目標に速やかに降下火砕物の除去 を行うこと、また降灰時に定め、降下火砕物 及び積雪による組合せ荷重を短期荷重とす る。</p>	<p>添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り※1発生時 (中略)</p> <p>3. 4 手帳書の整備 (1) 各課 (室) 長 (当直課長を除 く) は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。</p> <p>a. 降下火砕物および積雪の除去作 業 (a) 各課 (室) 長は、降灰が確認さ れた場合は、施設の機能に影響が 及ばないよう、換気空調設備のフ ィルタの清掃や取替え、水循環系 備のトリートメント洗浄作業、開閉所設 備の掃き掃除を実施する。 (b) 各課 (室) 長は、降下火砕物の 堆積が確認された場合は、降下火 砕物より防護すべき屋外の施設、 ならびに降下火砕物より防護すべ き施設を内包する建屋について 長期的な堆積により施設に悪影響 を及ぼさないよう降下火砕物を除 去する。 また、上記以外の重大事故等対 処設備に対する降下火砕物および 積雪の除去作業については、降灰 および降雪の状況を踏まえ、設備 に悪影響を及ぼさないよう実施す る。</p>	<p>【既存・変更なし】 ・<u>上流文書に記載されて いる「荷重を失わないよう、降 灰時には当該施設を除去す ること」および「必要 な機能が損なわれない おそれがないよう、降灰 等対処設備に堆積する 降下火砕物を除去する こと」については、保安 規定に記載すべき事項 として黒字下線の運用 を定めており、火山灰 層の増加によっても従 前の記載で必要事項を 満たしており、上流文 書における運用要求を 満たしていること、変 更を要しない。</u></p>	<p>・<u>運転管理通達 (2 次文 書) に紐づく 3 次文書</u> において、火山灰の堆 積が認められた場合の 処置として、建屋、屋 外設備 (屋外 S A 設備、 特重施設含む)、アーク スループト等の長期的な 堆積により施設に悪影 響を及ぼさないよう 3 0 日を目標に降下火砕 物を除去すること、降 灰時に積雪が実施す ること等を記載してお り、上流文書に於ける 運用要求を満足してい ることから、変更を要 しない。 (別添3 高浜発電所 参 照)</p>	



別添2 (2): 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜4号機)

様式 条文	基本設計方針			説明資料			原子炉施設保安規定			社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要			
第7条	原子炉系 冷却系 統(蒸気 タービン を除く。)	基本設計方針 がないうち、降灰時には屋外の重大事故 等対処設備に堆積する降下火砕物を除去 することを保安規定に定める。 (口) 閉塞 1. 水循環系の閉塞 防護対象施設及び防護対象施設に影響 を及ぼす可能性のあるクラス3に属する火 砕物のうち、屋外に開口しており降下火 砕物を含む海水の流路となる施設につい て、降下火砕物の流路より大きな流路部 を設けることにより、水循環系の蒸気部 が閉塞しない設計とする。なお、降下火砕 物により水循環系が閉塞しないよう、降 灰時には点検を行い、状況に応じてスト レーナを洗浄することを保安規定に定め る。	-	添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。 (中略) b. 降下火砕物および積雪の除去作 業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認さ れた場合は、施設の機能に影響が 及ばないよう、換気空調設備のフ ィルタの清掃や取替え、水循環系 のストレーナ洗浄作業、開閉所設 備の碍子洗浄作業を実施する。 (中略) 1. 降灰および地滑り時の原子炉施 設への影響確認 各課(室)長は、降灰および地 滑りが確認された場合は、原子炉 施設への影響を確認するため、降 下火砕物より防護すべき施設につ いて点検を行うとともに、その結 果を所長および原子炉主任技術者 に報告する。	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、降灰が確認 された場合の処置とし て、降下火砕物により 水循環系が閉塞しない よう、降灰時の点検、 状況に応じてストレー ナを洗浄することと記 載しており、上流文書 に於いて運用要求を満 足していることから、 変更を要しない。 (別添4 高浜発電所 参 照)	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、降灰が確認 された場合の処置とし て、降灰時には点検を 行い、状況に応じてフ ィルタの清掃や取替え を行うことを記載して おり、上流文書におい て運用要求を満足して いることから、変更を 要しない。 (別添4 高浜発電所 参 照)					
第7条	原子炉系 冷却系 統(蒸気 タービン を除く。)	ii. 換気系、電気系及び計装制御系に対する 機械的影響(閉塞) 防護対象施設、防護対象施設に影響を 及ぼす可能性のあるクラス3に属する施 設及びその他の施設のうち、屋外に開口 しており降下火砕物を含む空気の流路と なる換気空調系(外気取入口)について は、開口部を下向き構造とすること、ま たフイルタを設置することにより降下火 砕物が侵入しにくい構造とし、降下火砕 物により閉塞しない設計とする。 換気空調系以外の降下火砕物を含む空 気の流路となる施設についても、降下火 砕物が侵入しにくい構造、又は降下火砕 物が侵入した場合でも、降下火砕物によ り流路が閉塞しない設計とする。なお、降 下火砕物により閉塞しないよう、降灰時 には点検を行い、状況に応じて換気空調 系のフイルタの清掃や取替えの実施につ いて保安規定に定める。	-	添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。 a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置 している平型フイルタの差圧確 認、外気取入ダンプの閉止、換気 空調設備の停止または閉回路循環 運転による建屋内への降下火砕物 の侵入防止を実施する。 b. 降下火砕物および積雪の除去作 業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認さ れた場合は、施設の機能に影響が 及ばないよう、換気空調設備のフ ィルタの清掃や取替え、水循環系 のストレーナ洗浄作業、開閉所設 備の碍子洗浄作業を実施する。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「降下火砕物によ り閉塞しないよう、降灰時 には点検を行い、状況に 応じて換気空調系のフ ィルタの清掃や取替え の実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定めており、火山 灰の厚層増加によつて も従前の記載によるも も従前の記載で必要要 求事項を満足しており、 上流文書における運用 要求を満足しているこ とから、変更を要しな い。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「降下火砕物によ り閉塞しないよう、降灰時 には点検を行い、状況に 応じて換気空調系のフ ィルタの清掃や取替え の実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定めており、火山 灰の厚層増加によつて も従前の記載によるも も従前の記載で必要要 求事項を満足しており、 上流文書における運用 要求を満足しているこ とから、変更を要しな い。					





別添2 (2) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜4号機)

様式 条文	基本設計方針			説明資料		
	施設 区分	基本設計方針	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書
	統施設 (蒸気タービンを除く。)	基本設計方針 防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に設置している施設並びに防護対象施設を内包し降下火砕物からその施設を防護する建屋について、耐食性のある塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的に腐食が発生しない設計とする。なお、 <u>長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時に日常保守管理に</u> 対応した塗装の実施について保安規定に定める。屋内の重大事故等対処設備については、降下火砕物による腐食に対して重大事故等対処設備の損なわれないように、耐食性のある塗装を実施した建屋内に設置する設計とする。 屋外の重大事故等対処設備については、降下火砕物による腐食を除去することにより、降下火砕物に対して重大事故等対処設備の損なわれないように、耐食性のある塗装を実施した建屋内に設置する設計とする。 なお、 <u>長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時に屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を除去することを保安規定に定める。</u>	基本方針 3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮(8)火山 (中略) 建屋等は降下火砕物による腐食に対し、 <u>外装の塗装を実施すること</u> で短期的な腐食が発生しない設計とする。 (中略) 降灰時の点検、並びに日常保守管理を実施することとする。	記載すべき内容 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。) は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 (中略) b. 降下火砕物および積雪の除去作業 (b) 各課(室)長は、降下火砕物の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外の施設、なき並びに降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋について、 <u>長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。</u> また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物および積雪の除去作業については、 <u>降灰および降雪の状況を踏まえ、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。</u> (中略) m. 施設管理、点検 各課(室)長は、火山事象より防護すべき施設を維持する降下火砕物による静的荷重、腐食、磨耗等の影響について、 <u>施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じて補修を行う。</u>	「長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施」および「長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を除去すること」について、保安規定に記載すべき事項として、黒字下線の運用を満足していることから、変更を要しない。 また、火山灰の堆積が認められた場合の処置として、建屋、屋外設備(屋外S.A.設備、特重施設含む)、アクセシブルト等々の状況確認を積み、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう30日をを目処に降下火砕物を除去すること、降灰時に積雪があれば除雪も合わせて実施すること等を記載しており、上流文書における運用要求を満足していることとから、変更を要しない。 (別紙3 高浜発電所一般防災業務所達および別紙5 高浜発電所保修業務所則 参照)	社内規定文書 記載内容の概要 書)に紐づく3次文書において、日常保守管理における点検を行う態から外れ、または外れる兆候が認められる場合、適切に正常な状態に回復させることを記載しており、上流文書における運用要求を満足していることとから、変更を要しない。 また、火山灰の堆積が認められた場合の処置として、建屋、屋外設備(屋外S.A.設備、特重施設含む)、アクセシブルト等々の状況確認を積み、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう30日をを目処に降下火砕物を除去すること、降灰時に積雪があれば除雪も合わせて実施すること等を記載しており、上流文書における運用要求を満足していることとから、変更を要しない。 (別紙3 高浜発電所一般防災業務所達および別紙5 高浜発電所保修業務所則 参照)
第7条	原子炉 冷却系 統施設 (蒸気タービンを除く。)	ii. 水循環系の化学的影響(腐食) 防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス3に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設について、耐食性のある材料の使用や塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的に腐食が発生しない設計とする。 なお、 <u>長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施について保安規定に定める。</u>	添付2 3 火山影響等、降雪および地滑り発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。) は、火山影響等、降雪および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うため、必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 (中略) m. 施設管理、点検 各課(室)長は、火山事象より防護すべき施設を維持する降下火砕物による静的荷重、腐食、磨耗等の影響について、 <u>施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じて補修を行う。</u>	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施」に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載で必要事項を満足していることとから、変更を要しない。 【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されている「長期的な腐食の影響が生じないよう、降灰時には日常保守管理における点検並びに状況に応じた塗装の実施」に記載すべき事項として黒字下線の運用を定めており、火山灰層厚増加によっても従前の記載で必要事項を満足していることとから、変更を要しない。	【既存・変更なし】 ・運転管理 通達 ・運転管理通達(2次文書)に紐づく(3次文書)において、日常保守管理における点検を行う態から外れ、または外れる兆候が認められる場合、適切に正常な状態に回復させることを記載しており、上流文書における運用要求を満足していることとから、変更を要しない。 (別紙5 高浜発電所保修業務所則 参照)	

別添2 (2): 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜4号機)

様式 条文	基本設計方針		説明書記載		原子炉施設保安規定		社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要
第7条	原子炉系 冷却系 統(蒸気 タービン を除く。)	iii. 換気系、電気系及び計装制御系に対する 化学的影響(腐食) 防護対象施設及び防護対象施設に影響 を及ぼす可能性のあるクラス3に属する 施設のうち、屋外に開口しており降下火 災の影響を含む空気の流路となる施設につい ては、耐食性のある塗装を実施すること により、降下火災による短期的に腐食 が発生しない設計とする。なお、長期的な 腐食の影響が生じないよう、降灰時には 日常保守管理における点検並びに状況に 応じた塗装の実施について保安規定に定 める。	資料2 /14-添2-2- 1-1-4	資料2-2-1-1 特定重大事故等対処施設 に対する自然現象等による損傷の防止に関する 基本方針 3.1.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮 (8)火山 (中略) 降灰時の点検、並びに燃料取り替えを 含む日常保守管理を実施することで、降下火 災物の侵入による計装盤の絶縁低下を防止 する設計とする。	添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り <sup>※1</sup> 発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く。)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。 (中略) b. 降下火災物および積雪の除去作 業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認さ れた場合は、施設の機能が影響さ れ及ばないよう、換気空調設備のフ ィルタの清掃や取替え、水循環系 のストレーナ洗浄作業、開閉所設 備の潤滑作業を実施する。 (中略) m. 施設管理、点検 各課(室)長は、火山事象より 防護すべき施設を維持 するたため、降灰後における降下火 災物による静的荷重、腐食、磨耗 等の影響について、施設管理計画 に基づき適切に施設管理、点検を 実施することにも、必要に応じ補 修を行う。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「長期的な腐食の影 響が生じないよう、降灰 時には日常保守管理に おける点検並びに状況 に応じた塗装の実施」お よび「降灰時の点検、並 びに燃料取り替えを 含む日常保守管理を 実施すること」について 実施する。保安規定に 記載すべき事項として 黒字下線の運用を定め ており、火山灰層厚増 加によっても従前の記 載で必要事項を満足し ており、上流文書にお ける運用要求を満足し ていない。 【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「外気を遮断し降 灰物の侵入による中 央制御室の大気汚染を 防止するため、降灰時 には閉回路循環運転の 実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定め、従前の増 加によっても従前の記 載で必要事項を満足 していること、上流文 書における運用要求 を満足していることか ら、変更を要しない。	・運転管理 通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、降灰が確認 された場合の処置とし て、閉回路循環運転な らびにダンパの閉止等 を行うことを記載して おり、上流文書におけ る運用要求を満足し ていることから、変更 を要しない。 (別紙4 高浜発電所 一般防災業務所達 参 照)
第7条	原子炉系 冷却系 統(蒸気 タービン を除く。)	(ホ) 発電所周辺の大気汚染 防護対象施設、防護対象施設に影響を 及ぼす可能性のあるクラス3に属する施 設及びその他の施設のうち、中央制御室 換気空調系については、降下火災物が侵 入しにくい構造とし、さらに燃料取り替 え装置を中央制御室に侵入しにくい設計 とする。 なお、外気を遮断し降下火災物の侵入 による中央制御室の大気汚染を防止す るため、降灰時には閉回路循環運転の 実施について保安規定に定める。	—	添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り <sup>※1</sup> 発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く。)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。 a. 降下火災物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置 している平型フィルタの差圧確 認、外気取入口ダンパの閉止、換気 空調設備の停止または閉回路循環 運転による建屋内への降下火災物 の侵入防止を実施する	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「外気を遮断し降 灰物の侵入による計 装盤の絶縁低下を防止 するため、降灰時には 外気取入口の閉止及 び閉回路循環運転の 実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定め、従前の増 加によっても従前の記 載で必要事項を満足 していること、上流文 書における運用要求 を満足していることか ら、変更を要しない。 【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「外気を遮断し降 灰物の侵入による計 装盤の絶縁低下を防止 するため、降灰時には 外気取入口の閉止及 び閉回路循環運転の 実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定め、従前の増 加によっても従前の記 載で必要事項を満足 していること、上流文 書における運用要求 を満足していることか ら、変更を要しない。	・運転管理 通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、降灰が確認 された場合の処置とし て、閉回路循環運転な らびにダンパの閉止等 を行うことを記載して おり、上流文書におけ る運用要求を満足し ていることから、変更 を要しない。 (別紙4 高浜発電所 一般防災業務所達 参 照)	
第7条	原子炉系 冷却系 統(蒸気 タービン を除く。)	(ヘ) 絶縁低下 防護対象施設、防護対象施設に影響を 及ぼす可能性のあるクラス3に属する施 設及びその他の施設のうち、空気を取り 込む機構を有する計装盤については、設 置場所の換気空調系の屋外開口部を設 置することにより、降下火災物が侵入し にくい設計とする。 なお、外気を遮断し降下火災物による 計装盤の絶縁低下を防止するため、降灰	—	添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り <sup>※1</sup> 発生時 (中略) 3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く。)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。	【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「外気を遮断し降 灰物の侵入による計 装盤の絶縁低下を防止 するため、降灰時には 外気取入口の閉止及 び閉回路循環運転の 実施」については、保 安規定に記載すべき事 項として黒字下線の運 用を定め、従前の増 加によっても従前の記 載で必要事項を満足 していること、上流文 書における運用要求 を満足していることか ら、変更を要しない。	・運転管理 通達	【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、降灰が確認 された場合の処置とし て、閉回路循環運転な らびにダンパの閉止等 を行うことを記載して おり、上流文書におけ る運用要求を満足し ていることから、変更 を要しない。 (別紙4 高浜発電所 一般防災業務所達 参 照)	

別添2 (2) : 「保安規定及び社内標準の変更を伴わない運用要求」(高浜4号機)

様式 条文	基本設計方針		説明書記載		原子炉施設保安規定		社内規定文書	
	施設 区分	基本設計方針	説明書番号 /記載ページ	説明書記載	記載すべき内容	記載の考え方	該当規定 文書	記載内容の概要
第54 条	炉系 冷却系 統施設 (蒸気 タービ ンを除 く。)	<p>時には外気取入ダンプの閉止及び閉回路 循環運転の実施について保安規定に定め る。</p>	-	-	<p>a. 降下火砕物の侵入防止 当直課長は、外気取入口に設置 している平型フィルタの差圧確 認、外気取入ダンプの閉止、換気 空調設備の停止または閉回路循環 運転による建屋内への降下火砕物 の侵入防止を実施する。</p> <p>添付2 3 火山影響等、降雪およ び地滑り※1発生時 (中略)</p> <p>3. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除 く。)は、火山影響等、降雪およ び地滑り発生時における原子炉施 設の保全のための活動を行うため に必要な体制の整備として、以下 の活動を実施することを社内標準 に定める。(中略)</p> <p>b. 降下火砕物および積雪の除去作 業 (a) 各課(室)長は、降灰が確認さ れた場合は、施設の機能に影響が 及ばないよう、換気空調設備のフ ィルタの清掃や取替え、水循環系 備の罫子洗浄作業を実施する。 (b) 各課(室)長は、降下火砕物の 堆積が確認された場合は、降下火 砕物より防護すべき屋外の施設、 ならびに降下火砕物より防護すべ き施設を内包する建屋について、 長期的な堆積により施設に悪影響 を及ぼさないよう降下火砕物を除 去する。</p> <p>また、上記以外の重大事故等対 処設備に対する降下火砕物および 積雪の除去作業については、降灰 および降雪の状況を踏まえ、設備 に悪影響を及ぼさないよう実施す る。</p>	<p>り、火山灰層厚増加によ っても従前の記載で必 要事項を満足しており、 上流文書における運用 要求を満足しているこ とから、変更を要しな い。</p> <p>【既存・変更なし】 ・上流文書に記載されて いる「積雪及び火山の 影響については、必要 により除雪及び除灰等 の措置を講じる」につ いては、保安規定に記 載すべき事項として異 なり、火山灰層厚増加 により従前の記載で必 要事項を満足してい る運用要求を満足して いることから、変更を 要しない。</p>	<p>【既存・変更なし】 ・運転管理通達(2次文 書)に紐づく3次文書 において、火山灰の堆 積が認められた場合の 処置として、建屋、屋 外設備(屋外SA設備、 特重施設含む)、アーク スルート等の状況確認 を行うこと、長期的な 堆積により施設に悪影 響を及ぼさないよう3 0日を目処に降下火砕 物を除去すること、降 灰時に積雪があれば除 雪も合わせて実施する こと等を記載してお り、上流文書を満足して いること、上流文書を 満足していること、 (別添3 高浜発電所 一般防災業務所達 参 照)</p>	

電源車（通信連絡設備用）による給電準備手順（3，4号機共通操作）

No.	担当	作業要領	確認および注意事項	確認
[電源車（通信連絡設備用）による給電準備]				
1	電気保修課長	<p>(1) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチシャッターを開放し、電源車1台を保管場所から、タービン建屋オープンハッチ内へ移動する。</p> <p>(2) 電気保修課員は、電源車（通信連絡設備用）の燃料源となる電源車（緊急時対策所用）1台を保管場所から、3，4号機タービン建屋近傍へ移動する。</p> <p>(3) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチシャッターを閉止する。</p> <p>(4) 電気保修課員は、3，4号機タービン建屋オープンハッチ近傍の3号側人用扉（ID62）を手動開放し、開口部にシート養生による目張りを実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(1)～(4)は屋外作業のため、降灰予報～発電所敷地への降灰到達までの50分間に実施する。</li> <li>・電源車（通信連絡設備用）は基本的に3A電源車または4A電源車を使用する。</li> <li>・電源車（通信連絡設備用）の燃料源となる電源車は電源車（緊急時対策所用）（予備）を使用する。</li> <li>・タービン建屋オープンハッチシャッター操作盤（K66）の鍵は、オーリングが持っているため呼び出して開放すること。</li> <li>・3号人用扉（ID62）の鍵は、オーリングに解錠依頼すること。</li> </ul>	
2	電気保修課長	電気保修課員は、電源車（通信連絡設備用）による給電準備が完了したことを発電所長へ連絡する。	-	

電源車の配置箇所を「タービン建屋」から「燃料取扱建屋」へ変更することに伴い、上記赤枠内に関連する箇所を保安規定施行までに改正する。

- ④原子力事業本部の研究の予算管理等総括
- ⑤原子力発電施設の運用高度化に関する調査・研究

### 3. 調査・研究の実施

調査・研究の実施については、「原子力事業本部他業務委託取扱要綱」および「原子力事業本部技術研究取扱通達指針」による。

## 第9章 地震・津波・竜巻・雷・火山事象に係る新知見の確認・評価等

### 1. 目的

原子力発電所の地震・津波・竜巻・雷・火山事象に係る新知見の確認・評価等を定期的に行うことを目的とする。

### 2. 新知見の確認・評価等

プラント・保全技術グループチーフマネジャーは、必要な場合、関係グループチーフマネジャーの協力を得ながら、以下の項目について実施する。

- (1) 耐震安全性(※1)、耐津波安全性(※1)、竜巻(※2)、雷(※2)および火山事象(※2)に関する新知見の定期的な確認・評価
  - (2) 耐震下位クラス施設による波及的影響防止に関し、設置許可基準規則 別記2に記載のある波及的影響に係る4つの観点以外の新たな波及的影響の観点の抽出(※1)
  - (3) 地震観測等による安全上特に重要なものに対する建屋振動性状の確認結果を受けた、機器・配管系の機能への影響評価
- ※1. 別紙2に定めるマニュアルに基づき実施する。  
 ※2. 別紙3に定めるマニュアルに基づき実施する。

### 3. 評価結果の反映

プラント・保全技術グループチーフマネジャーは、必要な場合、関係グループチーフマネジャーの協力を得ながら、前項で評価した新知見について、必要な事項を適切に反映する。

## 第10章 補則

### 1. 文書・記録の管理

プラント・保全技術グループチーフマネジャーは、下表の通り文書・記録を作成し保有する。

文書・記録一覧表

名称	審査者	承認者	保有期間
第2章から第9章の業務結果のうち発電所運営への導入または適用を意思決定する文書(「文書・記録管理要綱」に定められている文書とする)	「文書・記録管理要綱」による	「原子力事業本部の職制を定める通達」による	5年以上※

※ただし、業務決定文書の重要性により永年または10年保有が望ましいものは「文書・記録管理要綱」に基づき変更するものとする。

### 2. 本要綱の改廃

本要綱の改廃は、原子力安全・技術部門統括(原子力安全・技術)が行う。

ただし、以下に定める軽微な事項については、原子力事業本部プラント・保全技術グループチーフマネジャーが改正を行うことができる。

- (1) 「原子力部門における文書・記録管理通達」が定める軽微な変更

附 則(2021年9月29日 平成17原プ技要綱第2号-25)

(施行期日)

本要綱は、2021年10月1日から実施する。



別表 19 (4/5)

実施箇所・内容	
発電班	総務班
<p>事象 (時系列)</p> <p>火山灰の堆積が認められた場合</p>	<p>関係各班</p> <p>—</p>
<p>—</p>	<p>■ 本部の長は、関係各課 (室) へ対策の実施を指示する。</p> <p>■ 各課 (室) 長等は、建屋、屋外設備 (屋外 SA 設備、特重施設含む)、アクセスルート等の状況確認を行うとともに、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう資機材等を用いて 30 日を目処に速やかに降下火砕物を除去する。また、重大事故防止対策設備に対する降下火砕物除去作業については、降灰の状況を踏まえ、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。</p> <p>■ 各課 (室) 長等は、荷重の影響を低減するため降灰時に積雪があれば除雪も合わせて実施する。なお、アクセスルートについては、降灰の堆積状況に応じて適宜除灰を実施し、結果を対策本部へ報告する。</p>
<p>降灰後における中長期の対応</p>	<p>—</p> <p>■ 各課 (室) 長等は火山灰による腐食等の中長期影響を防止するため、修繕業務所則、土木建築業務所則に基づき、屋外設備ならびに建屋の維持管理を行う。</p>
<p>予報解除</p>	<p>■ 安全・防災室課長 (SA/D B) (※1) は、設備他の被災状況を確認する。また、原子力事業本部の本部 (※2) へ被災状況を連絡する。</p> <p>■ 安全・防災室課長 (SA/D B) (※1) は、対策本部の閉鎖または警戒準備体制の解除を行うとともに、原子力事業本部総務 Gr (※2) へ連絡する。</p> <p>■ 安全・防災室課長 (SA/D B) (※1) は、本部の閉鎖または警戒準備体制の解除を行うとともにメールにて情報発信する。</p>
<p>降灰後における中長期の対応</p>	<p>■ 発電室長 (※3) は、発電室業務所則に基づき、設備の日常巡視点検を行う。異常が確認されれば、各課 (室) 長等へ対応を依頼し、処置結果を対策本部へ報告する。</p> <p>■ 当直課長は、対策本部から降灰対策復旧の指示があれば事故時操作所則および特定重大事故等対処施設事故時操作所則に基づき復旧操作を指示する。</p> <p>■ 当直課長は、降灰対策復旧の結果を発電室長 (※3) へ報告する。</p> <p>■ 発電室長 (※3) は、復旧結果を対策本部へ報告する。</p>



別表 1 9 ( 3 / 5 )

事象 (時系列)	発電班	実施箇所・内容 総務班	関係各班
<p>降灰が確認された場合</p>	<p>・当直課長は、事故時操作所則および特定重大事故等対処施設事故時操作所則に従い、火山防護対象施設(※4)に対する特別点検、建屋内への火山灰の侵入防止ならびに閉塞等火山灰による影響を防止するため必要な設備操作(中央制御室換気空調系の循環運転ならびにダンプの閉止等、海水ストレーナの洗浄、開閉所の碍子洗浄、緊急時制御室換気設備の隔離、外部電源喪失時の操作、必要に応じ別表19(1/5)指定退避場所へ特重施設要員の避難)を実施するとともに、状況に応じて関係各課(室)長へ設備の詳細点検等を依頼し、処置結果を対策本部へ報告する。</p>	<p>・安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部を設置する。                  ・本部長(※3)は、関係各課(室)へ対策の実施を指示する。                  安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部の設置を各課(室)長へ周知する。                  ・安全・防災室課長(SA/DB)(※1)は、対策本部を設置した旨を、原子力事業本部総務Gr(※2)へ連絡する。</p>	<p>・各課(室)長は、設備の詳細点検、ならびに必要な補修(フィルタの清掃や取替を含む)を実施し、結果を対策本部へ報告する。                  ・各課(室)長等は、安全・防災室課長(SA/DB)(※1)からの情報に基づき、関係者に連絡し、必要に応じて、屋外作業の中止を実施した上で、作業の中止が完了したことを確認し、結果を安全・防災室課長(SA/DB)(※1)へ報告する。                  ・各課(室)長は、点検の結果により、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性がある場合には、対策本部の指示に従い必要な対策を行う。</p>
	<p>・発電室長(※3)は、当直課長から連絡を受けた点検結果について所長および原子炉主任技術者へ報告する。                  ・発電室長(※3)は、点検の結果、原子炉施設の保安に重大な影響を及ぼす可能性があると判断した場合は、必要に応じて原子炉停止等の措置について対策本部と協議する。</p>		

## b. 状態基準保全

担当課（室）長は、保全方式として状態基準保全を選択する場合は、状態監視方法として以下の事項を定める。

## (a) 設備診断技術による保全

担当課（室）長は、「原子力発電所 保守業務所則指針」に基づき、設備診断技術を使い状態監視データを採取する時期までに、以下の事項を定める。

なお、時間基準保全に併用する場合においても、上記社内標準を適用する。

## ア. 状態監視データの具体的採取方法

イ. 機器の故障の兆候を検知するために必要な状態監視データ項目、評価方法および必要な対応を適切に判断するための管理基準

ウ. 状態監視データ採取頻度

エ. 実施時期

オ. 機器の状態が管理基準に達した場合の対応方法

## (b) 巡視点検による保全

ア. 担当課（室）長は、原子炉施設の状況を日常的に確認し、偶発故障等の発生も念頭に、設備等が正常な状態から外れ、または外れる兆候が認められる場合に、適切に正常な状態に回復させることができるように巡視点検を実施する時期までに、以下の事項を定める。

(ア) 巡視点検の具体的方法

(イ) 所管する設備の状態を監視するために必要なデータ項目、評価方法および管理基準

(ウ) 実施頻度

(エ) 実施時期

(オ) 機器の状態が管理基準に達するかまたは故障の兆候を発見した場合の対応方法

イ. 担当課（室）長は、以下のとおり巡視点検実施要領書を定め、一定期間※<sup>1</sup>毎に巡視し、点検を行う。また、担当課（室）長は、系統より切離されている施設※<sup>2</sup>の内、原子炉冷却系統施設、制御材駆動設備、電源、給排水および排気施設については、原子炉の最終ヒートアップ開始※<sup>3</sup>までに点検し、異常の有無を確認する。

(ア) 担当課（室）長は、巡視点検実施要領書を所管主任技術者の審査を得て定める。

(イ) 巡視点検実施要領書はア.の項目および「目的」「範囲」「体制」等を記載する。

(ウ) 担当課（室）長は、巡視点検の結果を承認し、所管主任技術者の確認を得る。

また、担当課（室）長は、系統より切離されている施設について最終ヒートアップ開始※<sup>3</sup>までに、所管する施設および設備の異常の有無を確認した結果を施設等確認結果通知書（様式8）により発電室長に通知する。

高浜発電所3，4号炉  
大山生竹テフラ噴出規模見直しに伴う  
保安規定変更に関する補足説明

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

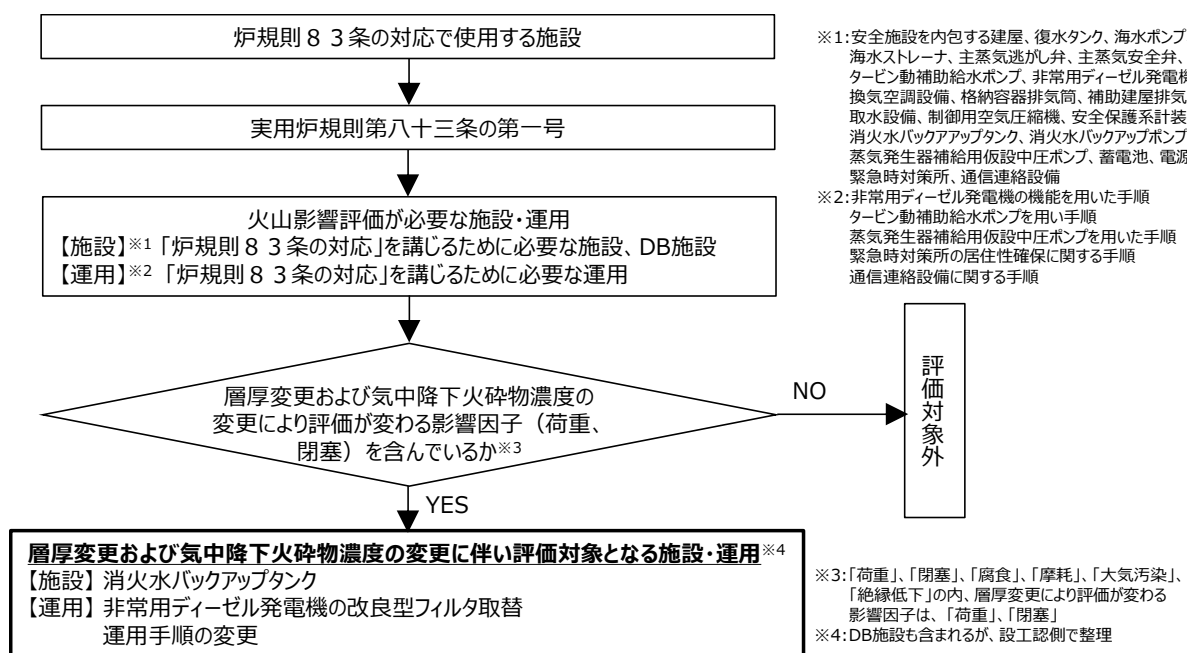
## 目 次

1. 層厚変更および気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる施設・運用の整理
2. 層厚変更に伴い評価対象となる施設の成立性確認
3. 気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる運用の評価
4. 火山影響等発生時における手順の変更について
5. 海水ポンプおよび海水ストレーナに対する気中降下火砕物濃度の影響について
6. 火山灰除けテントについて
7. 火山対応の運用等に対する設工認上の扱いについて

1. 層厚変更および気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる施設・運用の整理

実用炉規則第八十三条の第一号（以下、「炉規則 8 3 条の対応」という。）で使用する施設の内、層厚変更および気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる施設・運用の抽出結果を以下に示す。

また、高浜 3，4 号炉の通信連絡設備に関する手順について、電源車を配置する場所をタービン建屋からより頑強な燃料取扱建屋に変更する。





## 2. 層厚変更に伴い評価対象となる施設の成立性確認

炉規則 8 3 条の対応で使用する施設の内、層厚変更に伴い評価対象となる施設・運用について、炉規則改正に伴う既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）の補足説明資料における評価に対する層厚変更に伴う成立性確認を以下に示す。

なお、層厚変更に伴う変更箇所を下線で示す。

### (1) 消火水バックアップタンクにおける降下火砕物荷重の影響評価

#### a. 概要

本資料は、消火水バックアップタンクが降下火砕物等堆積時においても、主要な構造部材が構造健全性を有することを確認する。

#### b. 構造概要

高浜 3, 4 号炉の消火水バックアップタンクは横置き円筒タンクであり、上面が曲面となっていることから、タンク上面に降下火砕物が堆積しにくい構造であるため、影響は軽微と考えられる。

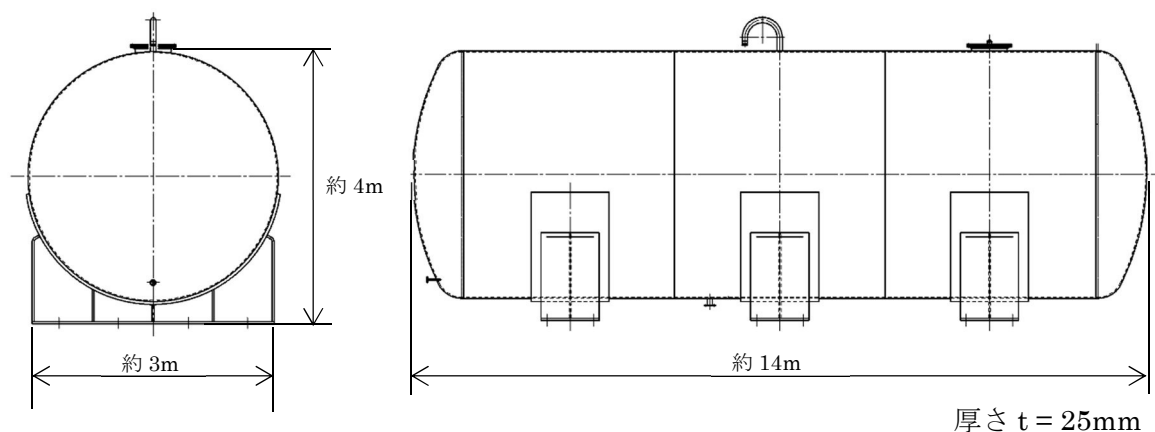


図 1 消火水バックアップタンクの構造

#### c. 強度評価

本資料では、保守的な想定としてタンク上面に、積雪 100cm、火山灰 27cm を堆積させた条件で、消火水バックアップタンクの胴板並びに支持脚の評価を行う。

消火水バックアップタンクは、「新規制基準工認の申請書 資料 13 別添 1 火災防護設備の耐震性に関する説明書（平成 27 年 8 月 4 日原規規発第 1508041）」にて耐震評価を実施している。具体的には、基準地震動  $S_s$  設計用加速度（水平  $8.59\text{m/s}^2$ （=約 0.88G）、鉛直  $5.88\text{m/s}^2$ （=約 0.60G））に対して、胴板の裕度は 2.4 以上、支持脚の裕度は 10.3 以上で

あることを確認している。

タンク上面への堆積を想定した火山灰および積雪の質量は 31,640kg であり、消火水バックアップタンクの質量 147,000kg の約 22% に相当する。

つまり、タンク上面に積雪および火山灰を堆積させた状態は、胴板および支持脚に対して、タンク単体の自重による荷重に鉛直加速度 0.22G を加えた状態と等価である。

一方で、耐震評価では、タンク単体の自重に鉛直加速度 0.60G を加えた状態で応力評価を行っており、その結果、十分な裕度を有していることを確認している。

以上のことから、耐震評価は、火山灰および積雪を堆積させた強度評価を包含しているものと考えられる。

なお、耐震評価結果を踏まえた評価は、消火水バックアップタンクの堆積荷重評価に対して、保守的な評価であることを別紙 1 に示す。

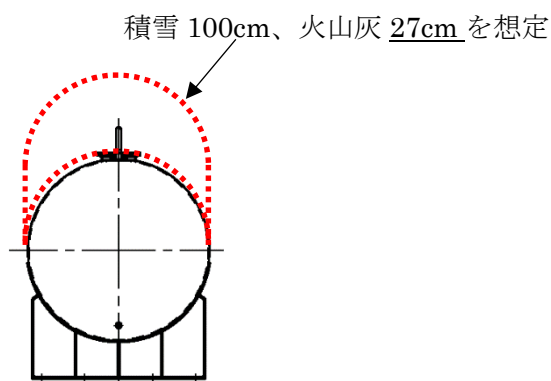


図 2 強度評価における積雪・火山灰の想定

表 1 消火水バックアップタンクの耐震評価結果

評価部位	材料	応力	基準地震動 $S_s$ による応力		裕度
			評価応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	
胴板	SS400	一次一般膜	17	240	14.11
		一次	60	360	6.00
		一次+二次	97	235	2.42
支持脚	SS400	組合せ	27	279	10.33
		座屈	0.06	1	16.66

## 消火水バックアップタンクの成立性確認に用いた手法について

## 1. はじめに

- ・消火水バックアップタンクは、火山防護設計の観点から防護対象施設に該当しないが、炉規則 83 条の対応で使用する設備であることから、保安規定の補足説明資料で、火山灰荷重に対する成立性確認を行っている。
- ・成立性確認の評価内容は、降下火砕物等の堆積荷重を地震加速度に置き換え、その数値と新規基準工認の耐震評価で使用した地震加速度とを比較することで、成立性確認を簡易的に行っている。(以下、「耐震評価結果を踏まえた評価」と言う。)
- ・本資料は、消火水バックアップタンクに堆積荷重を作用させ、各評価部位の発生応力を計算し、許容応力と比較することで、健全性確認を行う。
- ・また、前述の「耐震評価結果を踏まえた評価」が、成立性確認を行う上で、有用な手法であることを考察する。

## 2. 評価部位

- ・消火水バックアップタンクは横置円筒形タンクであり、胴板、支持脚及び基礎ボルトが評価対象部位となる。(耐震評価においても、同じ部位を評価している。)
- ・基礎ボルトについては、水平方向の荷重が作用することで、引張及びせん断の影響を受けることになるが、火山防護設計において、水平方向の荷重は風荷重のみであり、耐震評価の水平方向の地震荷重と比較して、風荷重は施設に与える影響が小さいため、風荷重による評価の結果は、耐震評価の結果に包絡される。
- ・したがって、評価部位は鉛直の荷重を受ける胴板及び支持脚とする。

## 3. 評価方法

- ・荷重条件は、自重及び降下火砕物等(火山灰及び雪)の堆積荷重を組み合わせることとする。
- ・発生応力の計算には耐震評価モデルの JEAG4601 評価式を準用することとする。
- ・許容応力は、JEAG4601 の許容応力状態ⅢAS とする。

## 4. 評価条件

- ・評価条件は、下表のとおり。

	今回評価	耐震評価	備考
評価用温度	40℃	同左	最高使用温度
評価用圧力	大気圧	同左	最高使用圧力
質量	178,640kg	147,000kg	内包水含む
積雪	100cm	—	
火山灰	27cm	—	
鉛直地震加速度	—	5.88m/s <sup>2</sup> (0.6G)	重力加速度除く

## 5. 評価結果

- ・評価結果は下表のとおり。
- ・各評価部位の裕度は 1 以上あることから、施設が健全であることを確認した。

評価部位	応力の種類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度 (-)
胴板	一次一般膜応力	12	235	19.58
	一次応力	30	352	11.73
支持脚	組合せ	3	234	78.00
	座屈	0.02	1	50.00

## 6. 考察

- ・今回算出した発生応力は、「耐震評価結果を踏まえた評価」で算出した地震加速度 0.22G に相当するものであり、当然のことながら、地震加速度 0.60G から算出した耐震評価の発生応力より値が低いものになる。
- ・そこで、「耐震評価結果を踏まえた評価」で算出した地震加速度 0.22G と耐震評価の地震加速度 0.60G の比から、耐震評価結果を 0.22G に相当する発生応力に比例計算で換算する。
- ・この比例計算で得られた発生応力（堆積荷重相当に対する発生応力）と今回評価の発生応力は、どちらも火山灰層厚（27cm）相当の発生応力であり、これを比較することで、「耐震評価結果を踏まえた評価」が保守的であることを確認する。
- ・結果は下表のとおりとなり、同じ火山灰層厚（27cm）相当であっても、発生応力は、「耐震評価結果を踏まえた評価」の方が厳しく、包絡条件となる。
- ・ここで用いた耐震評価手法は、発生加速度と発生応力（発生荷重）が比例する線形評価であり、「耐震評価結果を踏まえた評価」は、算出した地震加速度が耐震評価の地震加速度以下であれば、健全性を確認できる有用な手法である。

### 【比例計算】

堆積荷重から比例計算した鉛直方向の地震加速度：1.22G（重力加速度 1G 含む。）

耐震評価の鉛直方向の地震加速度：1.60G（重力加速度 1G 含む。）

$$\text{発生応力(比例計算)} = \text{耐震評価の発生応力} \times \frac{1.22}{1.60}$$

評価部位	応力の種類	発生応力 (MPa)		
		耐震評価：0.6G	比例計算：0.22G 相当	今回評価
胴板	一次一般膜 応力	17	13	12
	一次応力	60	46	30
支持脚	組合せ	27	21	3
	座屈	0.06	0.05	0.02

### 3. 気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる運用の評価

炉規則 8 3 条の対応で使用する施設の内、気中降下火砕物濃度の変更に伴い評価対象となる運用について、既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）における補足説明資料での評価に対し、気中降下火砕物濃度の変更に伴う評価結果を以下に示す。

なお、気中降下火砕物濃度の変更に伴う変更箇所を下線で示す。

#### (1) 改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について

ディーゼル発電機については、屋外に設置している吸気消音器の吸気フィルタの閉塞が想定されるため、高濃度の降下火砕物濃度に対して確実にディーゼル発電機の機能を維持できるよう、改良型フィルタを配備している。なお、改良型フィルタの改造（使用条件の変更含む）を行う際には、フィルタ性能を評価し、必要に応じて保安規定変更あるいは社内標準変更等の手続きを実施する。

本資料では、改良型フィルタのフィルタ取替の基準となる着手時間を計算する。

##### a. 対策の概要および改良型フィルタの仕様

火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合、ディーゼル発電機の吸気消音器前に着脱可能な改良型フィルタを取付ける。

改良型フィルタはディーゼル発電機運転中においても容易にスライド式のフィルタを取替え・清掃することが可能である。また、フィルタには、300 メッシュの金属フィルタをブリーツ状にすることで面積を拡大させたフィルタを使用する。取替え・清掃時には、火山灰の侵入を防止するため、取替え・清掃するフィルタの流路を塞ぐ閉止板を装填する。

改良型フィルタの主な仕様を以下に示す。また、改良型フィルタの外形図を図 1 に、改良型フィルタによる火山灰捕集の概要を図 2 に、改良型フィルタの作業エリアの概要図を図 3 に、改良型フィルタ取付作業の概要を図 4 に、改良型フィルタの取替作業の概要を図 5 に、フィルタフィルタの性能試験の概要および結果を別紙 1 に示す。

改良型フィルタ台数 (台) ※1	1
フィルタ個数 (個) ※2	12
フィルタ外形寸法※3	上段 374、下段 527 高さ 572、幅 148
フィルタ有効面積(m <sup>2</sup> ) ※3	
フィルタの最大捕集容量 (g/m <sup>2</sup> )	<u>142,952</u> (既認可 : 59,714)

※1 ディーゼル発電機 1 台当たり

※2 改良型フィルタ 1 台当たり (フィルタ取替・清掃用として予備 12 個を保有)

※3 フィルタ 1 個当たり

##### b. 改良型フィルタの取付時間について

###### (a) 降灰到達時間

気象条件等を考慮し、噴火から降下火砕物が発電所敷地に到達するまでの時間を 60 分とする。降灰到達時間の考え方について別紙 2 に示す。

###### (b) 改良型フィルタの取付時間

改良型フィルタ取付けに要する時間は、改良型フィルタの仕様変更を実施していないた

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

め、既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）の補足説明資料－1 の「別紙 4 作業の成立性について」に示すとおり 50 分である。

したがって、改良型フィルタの取付は降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施可能である。

c. フィルタ取替の着手時間の計算に用いる気中降下火砕物濃度

計算に用いる気中降下火砕物濃度は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（以下「ガイド」とする）の添付 1 「気中降下火砕物濃度の推定手法について」に定められた手法により推定した気中降下火砕物濃度とする。

気中降下火砕物濃度の算出方法および算出結果を別紙 3 に示す。

別紙 3 の結果より、高浜発電所における気中降下火砕物濃度を 3.78g/m<sup>3</sup>（既認可：1.4g/m<sup>3</sup>）とする。

d. フィルタの基準捕集容量到達までの時間の計算について

別紙 1 に示すフィルタ性能試験の結果では、フィルタの最大捕集容量が、142,952g/m<sup>2</sup>（既認可：59,714g/m<sup>2</sup>）となるが、フィルタ差圧曲線の差圧が高い領域を避け、差圧上昇が時間的に十分ならかな領域となるように、フィルタ取替の目安として基準捕集容量を保守的に 70,000g/m<sup>2</sup>（既認可：50,000g/m<sup>2</sup>）とする。フィルタの基準捕集容量到達までの時間は、以下の条件に基づいて計算した結果、94 分（既認可：181 分）である。

	層厚変更後	既認可
①フィルタ取替の目安となる基準捕集容量 (g/ m <sup>2</sup> )	<u>70,000</u>	50,000
②ディーゼル発電機吸気流量 (m <sup>3</sup> /h)	<input type="text"/>	同左
③ディーゼル発電機 フィルタ表面積 (m <sup>2</sup> ) =個数×有効面積=12(個)× <input type="text"/>	<input type="text"/>	同左
④ディーゼル発電機 フィルタ部の流速 (m/s) =②/③/3,600	3.17 ≒3.3	同左
⑤降下火砕物の大気中濃度 (g/m <sup>3</sup> )	<u>3.78</u>	1.4
⑥フィルタの基準捕集容量到達までの時間 (min) =①/④/⑤/60	<u>94</u>	181

e. フィルタ取替の着手時間の計算について

フィルタ取替に要する時間は、既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）の補足説明資料－1 の「別紙 4 作業の成立性について」に示すとおり 1 ユニットあたり要員 4 名で 20 分程度を見込んでいる。したがって、フィルタの基準捕集容量到達までの時間は 94 分であったことから、フィルタ取替に要する時間 (20 分) を差し引くと、フィルタ取替の着手時間は 74 分となるが、70 分（既認可：100 分）でフィルタ取替を着手することとする。

f. フィルタの取替・清掃回数について

実機での作業時間は降灰継続時間である 24 時間 (1,440 分) を想定している。フィルタ取替に要する時間 20 分とフィルタ取替に着手する時間 70 分を踏まえると、フィルタ取替が完了する時間は 90 分である。フィルタは 2 セット (12 枚/セット) 配備していることを踏まえると、フィルタ 1 セット当たり火山灰を捕集する回数は 8 回(1,440 分/90 分/2 セット) となり、初回は新品フィルタであることから、フィルタの清掃回数は 7 回（既認可：5 回）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



必要である。

フィルタは7回清掃して繰り返し使用することとなるが、繰り返しフィルタを使用したとしても、フィルタの性能は十分確保できていることを別紙4の検証試験にて確認している。  
g. 炉規則第八十三条 第一号 ロ(3)の対応におけるディーゼル発電機の機能を期待する時間について

炉規則第八十三条 第一号 ロ(3)では、気中降下火砕物濃度を超える降灰を想定し、それによりディーゼル発電機が機能喪失し、交流動力電源が喪失した場合の対応が要求されている。

その際のディーゼル発電機の機能を期待する時間として、炉規則改正のバックフィットと同様、気中降下火砕物濃度を超える降灰として当該濃度の2倍の降灰濃度を想定(基準捕集容量に到達するまでの時間94分を1/2とする。)し、ディーゼル発電機のフィルタ交換に期待せずにディーゼル発電機の機能が維持できる時間を45分(既認可:90分)と設定した。

## (2) 改良型フィルタの火山灰捕集について

改良型フィルタは、300メッシュの金属フィルタをプリーツ状にすることで面積を拡大させ、火山灰を捕集する構造としている。

改良型フィルタによる火山灰捕集の概要を図2に示す。

また、層厚変更に伴い気中降下火砕物濃度が増加し、改良型フィルタの閉塞時間が短くなることから、改良型フィルタの改造により、閉塞時間への影響対策を実施した。

改良型フィルタ閉塞時間の改善内容を別紙5に示す。

## (3) 火山灰捕集による設備への影響について

別紙1によるフィルタの性能試験結果から、火山灰捕集の量を確認すると、以下のとおりであった。

確認項目	火山灰の量
灰受けおよび上流ダクト内への堆積	約 5.4kg
改良型フィルタへの付着	0.1kg 以下
改良型フィルタ内部への堆積 ※	約 1.6kg
通過灰回収フィルタおよび下流ダクト内への堆積	0.05kg 以下

※試験装置のフィルタは、横置きに取付けているため、フィルタ内の下部に火山灰が堆積する。

改良型フィルタに付着する火山灰の量は100g以下であり、フィルタ内部に堆積する量を合わせても約2kg程度の重量増加となる。改良型フィルタは、金属製のフィルタであることから、約2kg程度の重量増加によるフィルタへの影響はない。

また、改良型フィルタを設置するディーゼル発電機の吸気消音器の下部はグレーチングであり、周辺に他の設備もないことから、改良型フィルタ近傍への火山灰集積による影響はない。

更に、フィルタの捕集率は約99.6%であり、改良型フィルタを通過する火山灰がディーゼル発電機に侵入する可能性はあるが、フィルタを通過する火山灰は微細なものであり、機関内に侵入しても潤滑油により機関外へ除去されると考えられること、また燃焼室に一時的に滞留したとしても排ガスとともに大気へ放出されると考えられることから、ディーゼル発電機の機能に影響はない。

(高浜発電所3, 4号炉 新知見への適合状況説明資料 (DNP に対する防護) 2021年3月18日  
提出のP45 個別評価ー7 「非常用ディーゼル発電機に係る影響評価」を参照)

#### (4) 改良型フィルタの差圧管理について

改良型フィルタは、時間管理によるフィルタ取替着手時間 (70 分) に基づき、フィルタ 1 セット当たり 7 回清掃を繰り返すことにより、24 時間のフィルタ取替運用が可能である。

24 時間以降の火山灰濃度が薄くなった場合については、フィルタ閉塞時間 (許容差圧に到達する時間) が長くなり、時間管理による頻度での清掃が不要となるため、フィルタ取替着手の判断を時間管理から差圧管理に変更するとともに、社内標準に差圧管理の運用を定める。

フィルタ差圧管理運用の詳細を別紙6に示す。

#### (5) 改良型フィルタに吸着されない火山灰による影響について

改良型フィルタは、下向きに取付ける構造となっているため、フィルタに吸着されない火山灰は下に落ちることになり、フィルタ下部もクレーチングとなっていることから、火山灰が堆積して悪影響を及ぼすことはない。(図1参照)

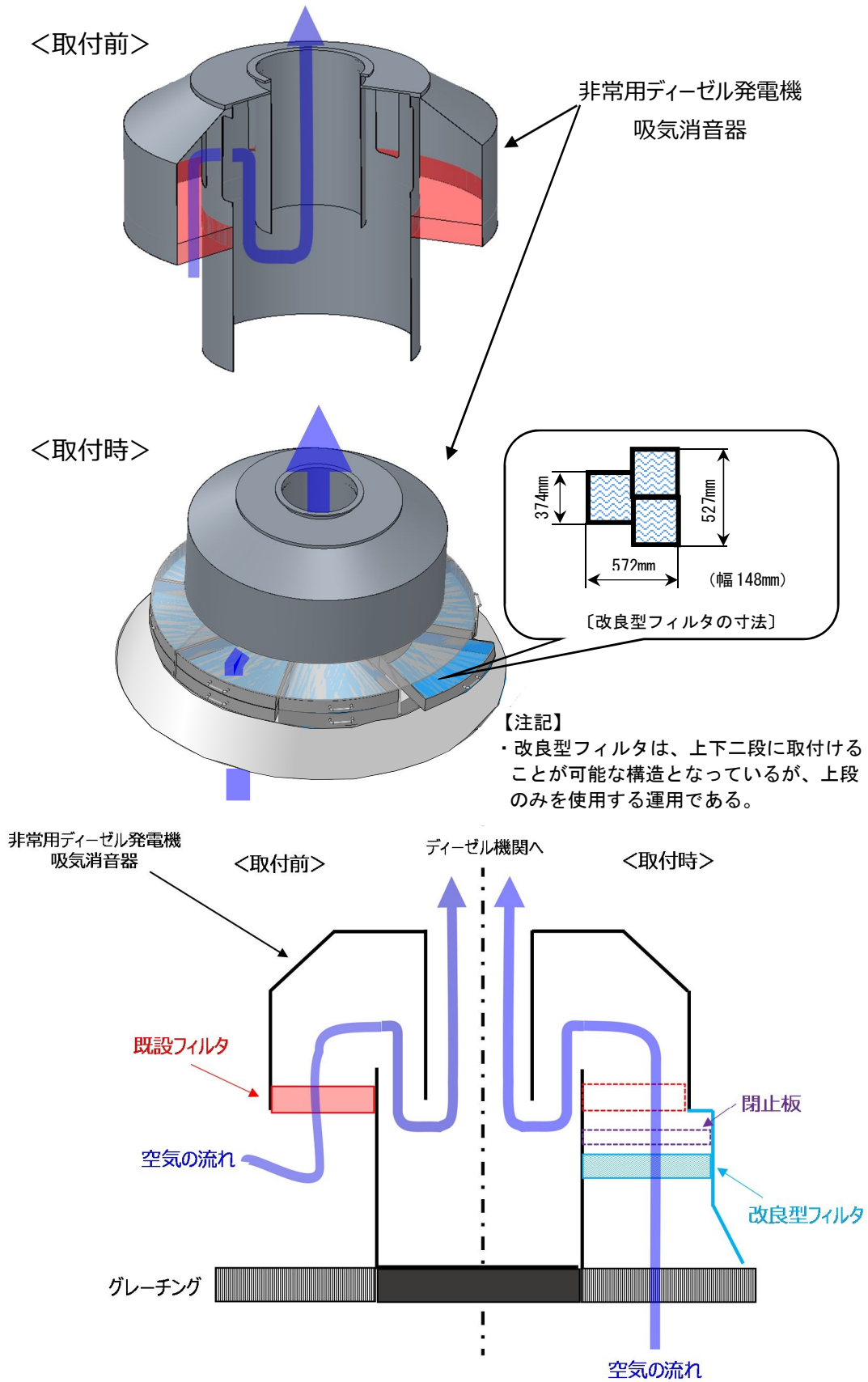
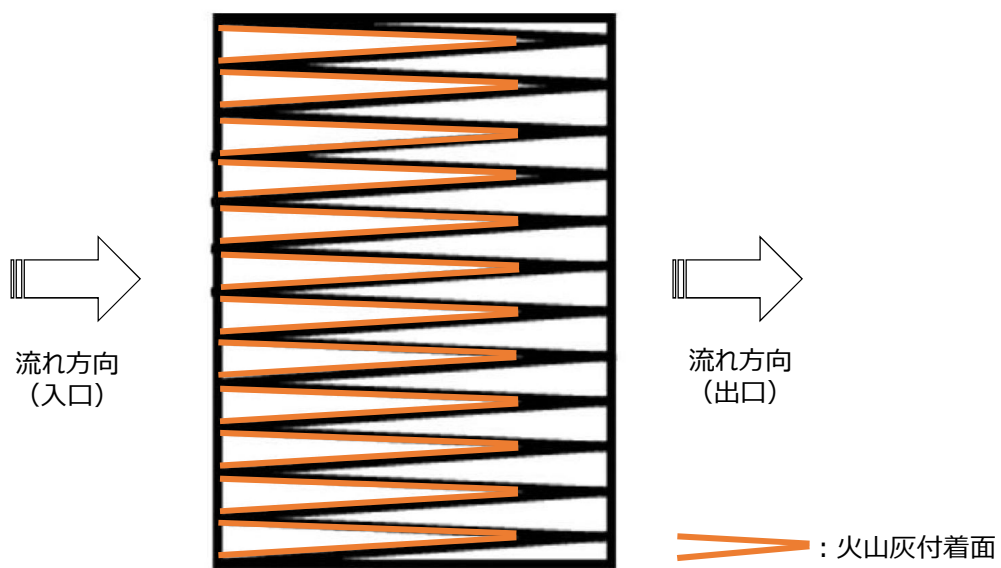


図1 改良型フィルタ外形図



〔改良型フィルタの断面図 (A 視) 〕

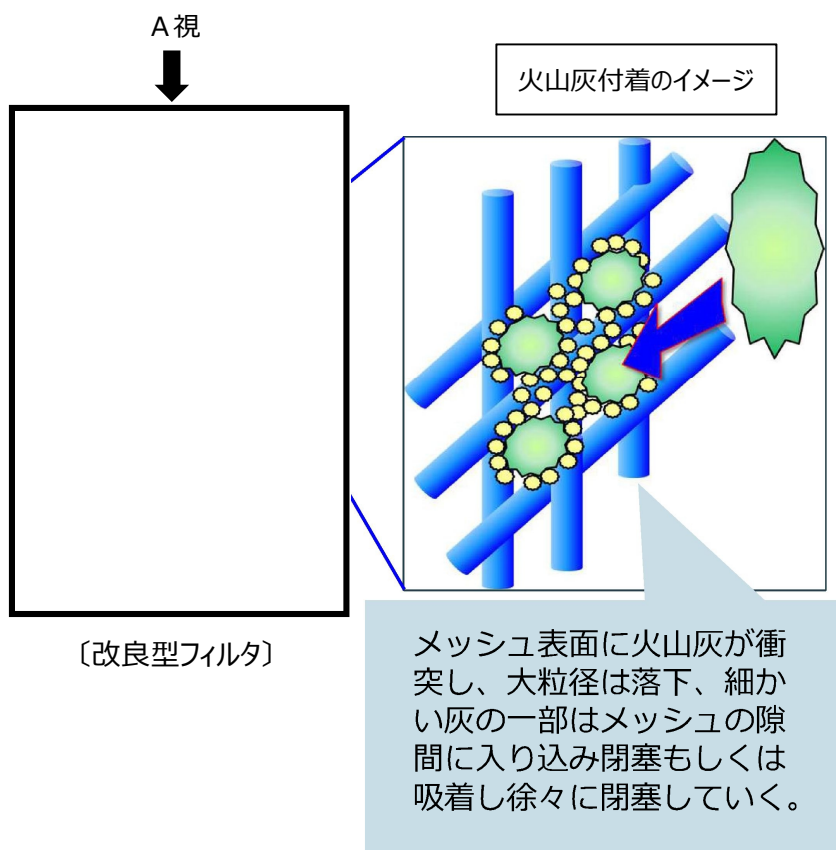


図 2 改良型フィルタの火山灰捕集の概要図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

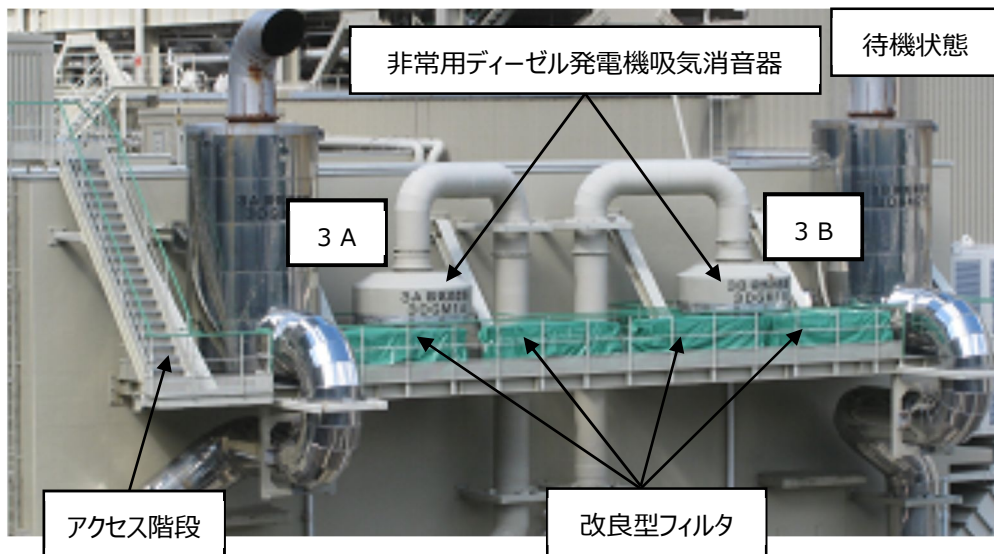
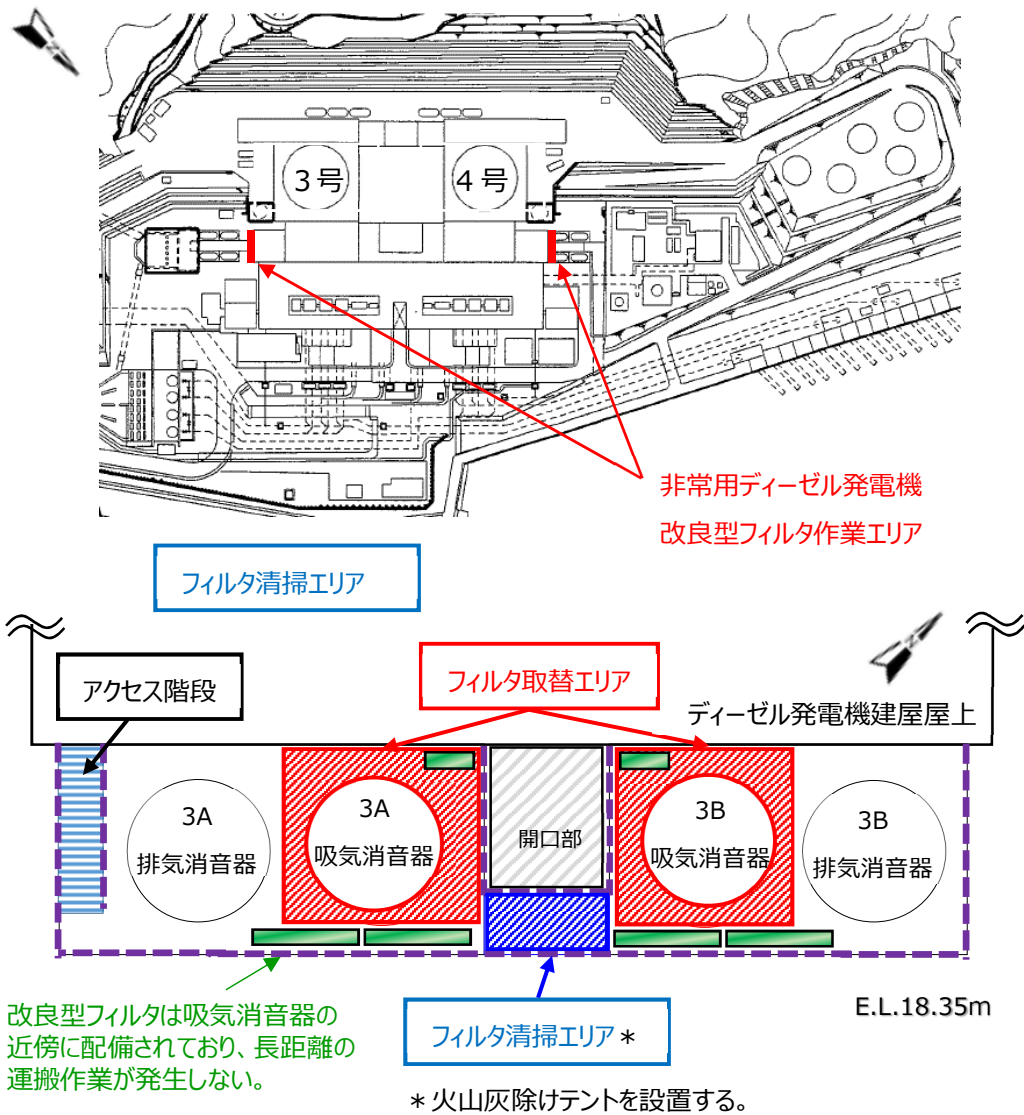
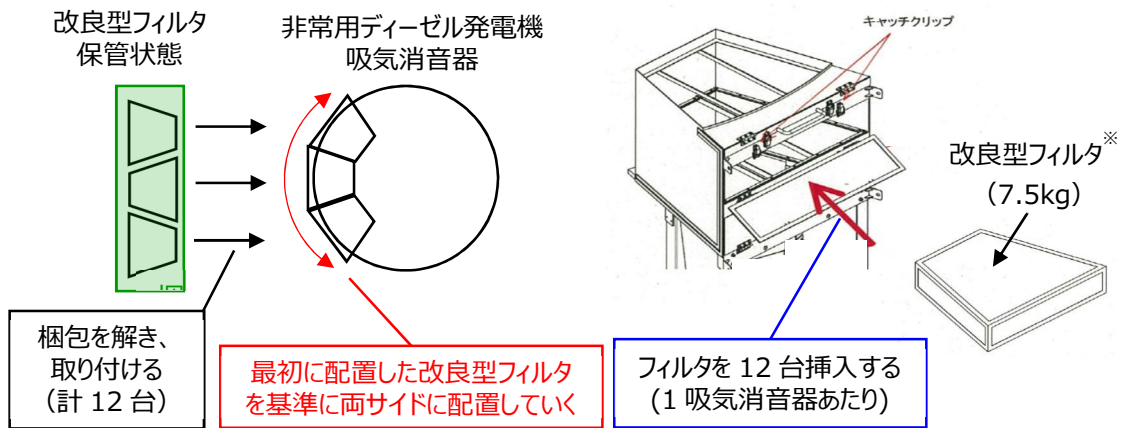


図3 改良型フィルタ取付、フィルタ取替・清掃を行う作業エリアの概要



※フィルタは、非常用ディーゼル発電機運転中の取替・清掃のため、所要数の 2 倍を配備している。

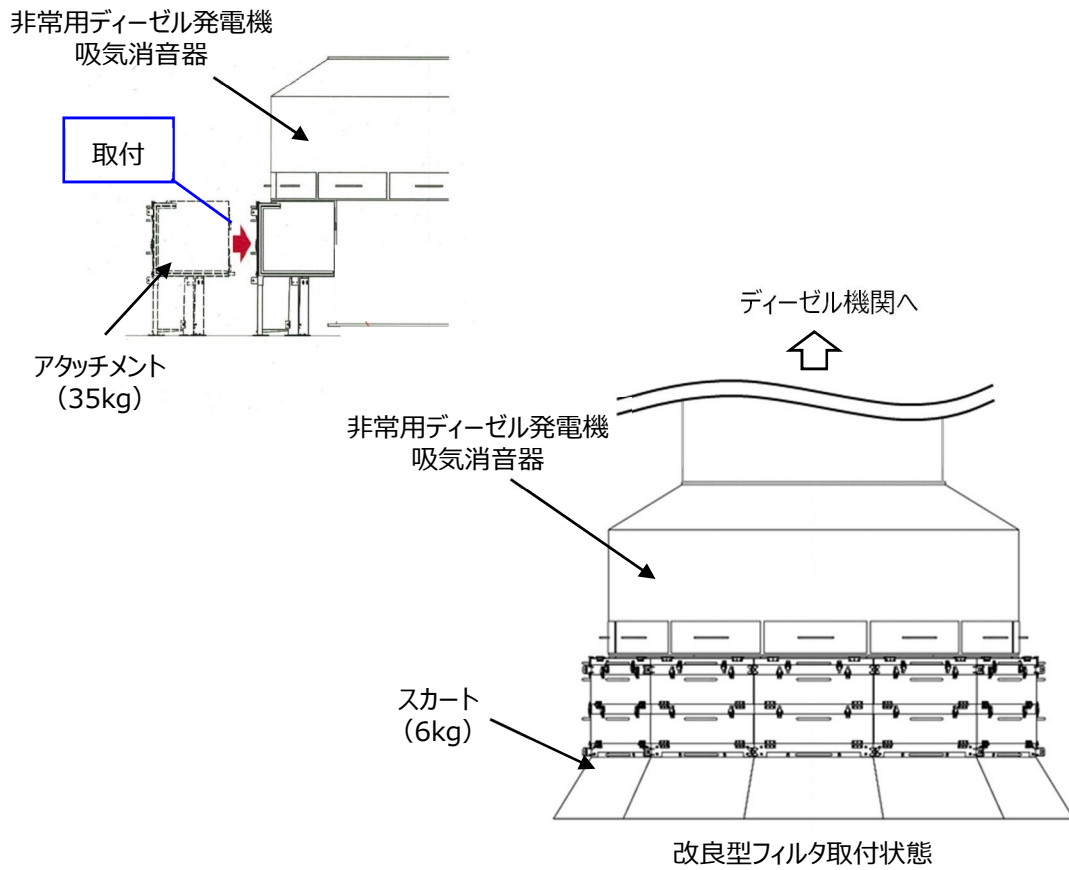
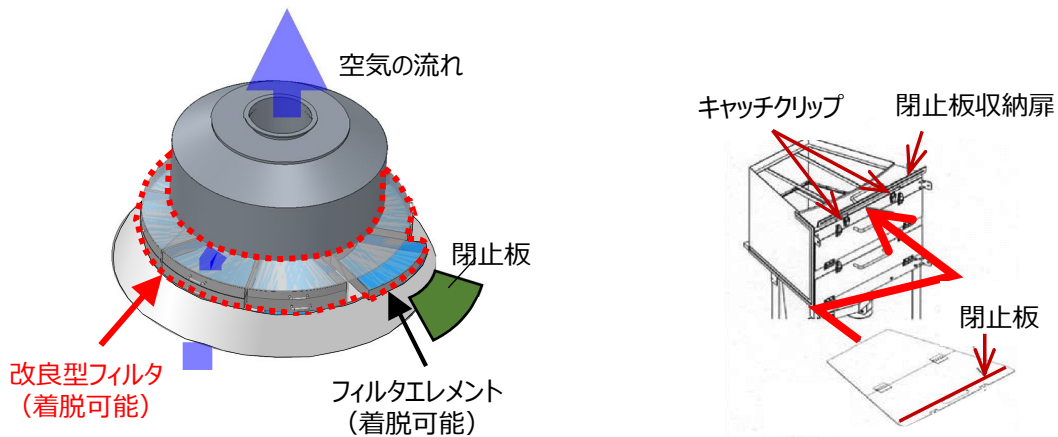
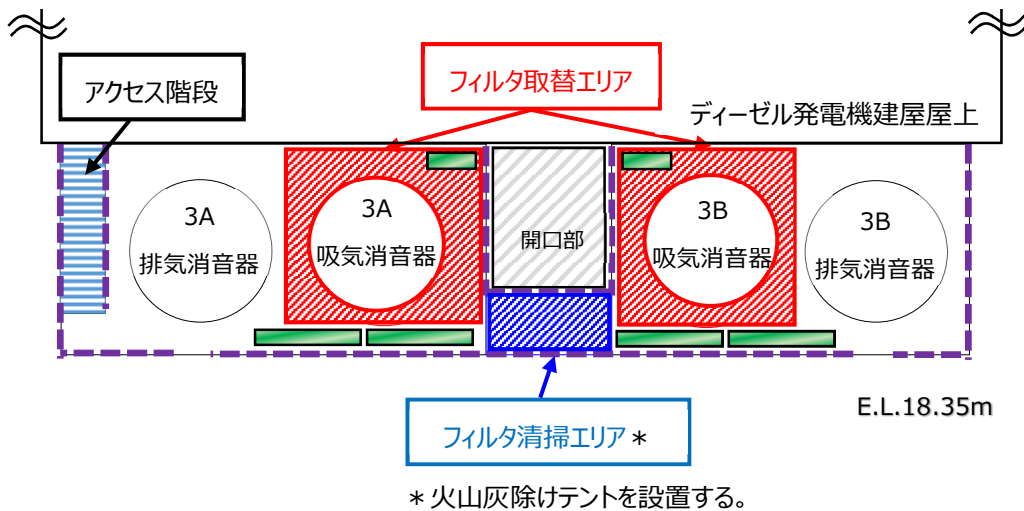


図 4 非常用ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付作業の概要





- ・改良型フィルタの取替作業は、下図に示す手順①から④を繰り返し実施する。
- ・フィルタは1 2組あり、取替作業を1 組ずつ実施することになっているため、閉止板で空気の流入を止めている間は、残りの1 1組のフィルタから空気を取り込める。また、フィルタ取替作業の着手は、保守的に許容差圧より十分低いタイミングで実施しており、1 組のフィルタ閉止により許容差圧に到達することはないため、非常用ディーゼル発電機への影響はない。

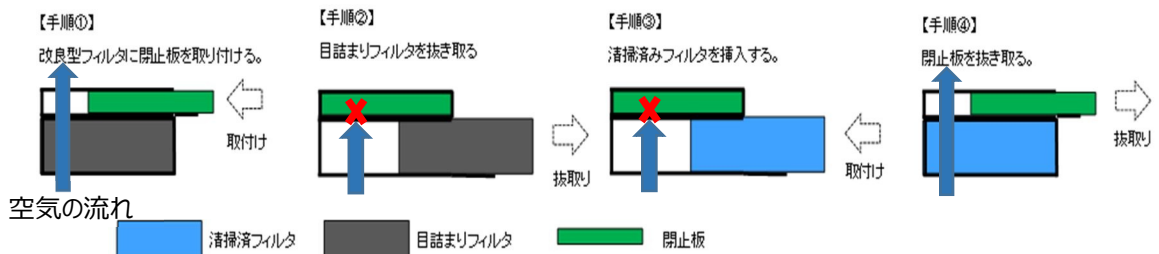


図5 非常用ディーゼル発電機の改良型フィルタ取替作業の概要

(5) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器への注水による炉心冷却の成立性について

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）（以下、「仮設中圧ポンプ」という。）を用いた蒸気発生器への注水による炉心冷却の成立性については、既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）における補足説明資料での評価において有効性評価相当の解析を行い、蒸気発生器の保有水が確保され継続的な炉心冷却が可能であり炉心の著しい損傷を防止できることを確認している。今回の層厚変更により、「3.(1)g. ディーゼル発電機の機能を期待する時間について」に示す時間、「4. 火山影響等発生時における手順の変更について」に示す仮設中圧ポンプの準備完了時間が変更になったため、これに伴う解析の入力条件を変更した。以下「a.はじめに」～「e.まとめ」に示す内容は、上記の変更を踏まえて既認可と同様に、炉心の著しい損傷を防止できることを確認したものである。具体的な変更は以下のとおりであり、その他の主要解析条件及び不確かさの影響評価については、既認可と同じである。

【既認可からの変更点】

- ・「b.主要解析条件等」に示す第 1 表の※ 1～※ 4 の入力値を今回の想定時間に変更。また、その解析結果を「c.解析結果」に示している。
- ・「d. 不確かさの影響評価」のうち「(c)操作時間余裕」について、今回の解析上の S G 最低水位と蒸気発生器保有水量（液相）を用いて計算。

a. はじめに

火山影響等発生時において、ガイドに基づき設定した気中降下火砕物濃度を超える降下火砕物濃度を想定した場合、前項「3. 層厚変更に伴い評価対象となる運用の評価」の「(1) 改良型フィルタのフィルタ取替の着手時間について g. 炉規則第八十三条 第一号 ロ (3) の対応におけるディーゼル発電機の機能を期待する時間について」に示すとおり、非常用ディーゼル発電機が降灰到達から 45 分間機能維持するものと設定する。

上記設定を踏まえて、降灰と同時に外部電源喪失が発生し、自動起動した非常用ディーゼル発電機が 45 分間運転継続した後、非常用ディーゼル発電機が停止することにより全交流動力電源喪失が発生した場合でも、仮設中圧ポンプにより蒸気発生器へ注水することで、炉心の著しい損傷を防止できることについて確認した。

b. 主要解析条件等

第 1 表に主要な解析条件を示す。また、第 1 図に対応手順と事象進展を示す。なお、第 1 表以外の主要解析条件は、原子炉設置変更許可申請書 添付書類十 第 7.1 章 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故のうち、事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」における重要事故シーケンス「外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失」と同様であり、参考表 1 に示す。

第1表 主要解析条件

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	M-R E L A P 5	新規制基準適合性確認審査で実績のあるコードを使用。(主要条件のため記載)
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	サイクル末期炉心の保守的な値を設定。燃焼度が高いと高次のアクチニドの蓄積が多くなるため長期冷却時の崩壊熱は大きくなる。このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に崩壊熱を設定。また炉心平均評価用崩壊熱を用いる。
起因事象	原子炉手動停止 (解析上の時刻0秒)	降灰予報「多量」から5分後(噴火から15分後)を設定。
原子炉手動停止後の対応	高温停止状態維持	原子炉手動停止後、1次系濃縮完了までは高温停止状態を維持。
安全機能の喪失に対する仮定(1)	外部電源喪失 (原子炉手動停止から45分後)	発電所への降灰到達時(噴火から60分後)に外部電源が喪失することを仮定。
安全機能の喪失に対する仮定(2)	非常用所内交流動力電源喪失 (原子炉手動停止から90分後 <sup>※1</sup> )	降灰到達から45分間 <sup>※2</sup> の非常用ディーゼル発電機の機能維持を考慮。気中降下物濃度の2倍濃度の火山灰による閉塞を想定した場合の非常用ディーゼル発電機の機能維持時間をフィルタ試験結果より保守的に設定。
補助給水機能の喪失に対する仮定	全交流動力電源喪失と同時に機能喪失	全交流動力電源喪失により電動補助給水ポンプが停止。タービン動補助給水ポンプには期待しない。
2次系強制冷却開始(主蒸気逃がし弁開)	原子炉手動停止から115分後 <sup>※3</sup> (全交流電源喪失から25分後 <sup>※4</sup> )	仮設中圧ポンプ準備完了時間に弁の操作時間5分を加えた時間を設定。(全交流電源喪失後に操作現場に移動したのち、仮設中圧ポンプ準備完了の連絡を現場で受けてからの手動操作を想定)
仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水	蒸気発生器2次側圧力 2.4MPa[gage]にて注入開始	設備の仕様から設定

※1、2、3、4：既認可においてはそれぞれ「135分後」「90分間」「150分後」「15分後」となる。また、注記箇所以外の主要解析条件は既認可と同じ。

c. 解析結果

2次系関係の主要な事象進展を第2図から第5図に、1次系関係の主要な事象進展を第6図から第8図に示す。

原子炉の手動停止後、補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水および主蒸気逃がし弁による1次系温度の維持等により、高温停止状態を維持する。

原子炉の手動停止から45分後に発生する外部電源喪失以降も非常用ディーゼル発電機からの給電により高温停止状態を維持する。

原子炉の手動停止から90分後に、非常用ディーゼル発電機が機能喪失することにより全交流電源喪失および補助給水機能喪失が発生するが、原子炉の手動停止から115分後に主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却を開始することで蒸気発生器の圧力が低下し、仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水は原子炉の手動停止から約136分後から開始される。それまでの約46分間は蒸気発生器への注水が停止するが、仮設中圧ポンプによる注水の効果により、蒸気発生器の水位は、事象進展中、約23%以上に保たれる。(既認可：約29%)

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水により蒸気発生器2次側の保有水を確保できること、1次系の保有水が十分確保されていること、主蒸気安全弁の作動および主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却により1次系の自然循環が維持されることから、継続的な炉心冷却が可能であり、炉心の著しい損傷を防止できる。

以降は、1次系圧力1.7MPa[gage]にて蓄圧タンク出口弁を閉止し、1次系温度170℃、1次系圧力0.7MPa[gage]の状態まで減温・減圧し、安定停止状態に移行する。これらの主要な事象進展と解析結果を第2表に示す。

第2表 主要な事象進展と解析結果

事象進展	層厚変更後		既認可
	解析上の経過時間 (分)	火山噴火からの想定時間 (分)	火山噴火からの想定時間 (分)
原子炉手動停止	0	15	15
外部電源喪失発生	45	60	60
全交流動力電源喪失発生 (補助給水機能喪失発生)	90	105	150
主蒸気逃がし弁(現場)による 2次系強制冷却開始	115	130	165
仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への 注水開始	約136	約151	約186
蒸気発生器水位(広域)の 最低値(約23%)到達	約150	約165	約201 <sup>*1</sup>

※1：既認可における蒸気発生器水位(広域)の最低値である約29%に到達する時間

d. 不確かさの影響評価

c. で実施した解析結果に対して、原子炉設置変更許可申請書 添付書類十と同等の不確かさの影響評価を実施し、運転員等操作時間および評価結果に与える影響を確認した。

不確かさの影響評価方法について、参考図 1 に示す。

不確かさの影響を確認する運転員等操作は、蒸気発生器の水位が回復に転じるまでに実施する操作を対象とする。具体的には、「外部電源喪失後の対応」、「2次系強制冷却開始」、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」を対象に影響を確認する。

(a) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価

本解析に対して不確かさの影響評価を行う重要現象は、「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」であり、当該重要現象に対する不確かさの影響評価は以下のとおりである。

ア. 運転員等操作時間に与える影響

「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」は、LOFT L9-3 試験（出典 "Experiment Data Report for LOFT Anticipated Transient-without-Scram Experiment L9-3," NUREG/CR-2717 R2）の結果から、蒸気発生器水位の低下に伴う伝熱量の低下傾向を適切に模擬できており、不確かさは十分小さいと評価している。また、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

イ. 評価結果に与える影響

ア. に記載しているとおり、「蒸気発生器 2 次側水位変化・ドライアウト」は、LOFT L9-3 試験の結果から、蒸気発生器水位の低下に伴う伝熱量の低下傾向を適切に模擬できており、不確かさは十分小さいと評価している。このため、評価結果に与える影響は十分小さい。

(b) 解析条件の不確かさの影響評価

ア. 初期条件、事故条件および機器条件

初期条件、事故条件および機器条件は第 1 表に示す条件のうち「原子炉手動停止後の対応」および「2次系強制冷却開始」以外の条件であり、それらの条件設定を設計値等、最確条件（現実的な条件）とした場合の影響を評価する。

① 運転員等操作時間に与える影響

炉心崩壊熱の変動を考慮し、現実的な条件の崩壊熱を用いた場合、解析条件として設定している崩壊熱より小さくなるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

起因事象および安全機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の起因事象および安全機能の喪失に対する仮定を用いた場合、非常用ディーゼル発電機フィルタの捕集容量を現実的に考えると、全交流動力電源喪失発生時刻は想定より遅れる。このように、現実的な条件で起因事象や安全機能の喪失を仮定した場合、事象進展が緩やかになるため、崩壊熱の低下により蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

補助給水機能の喪失については、全交流動力電源喪失発生と同時に電動補助給水ポンプは停止し、また、タービン動補助給水ポンプに期待しないことは前提条件であることから、不確かさはない。なお、さらなる考察のため、補助給水機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、仮にタービン動補助給水ポンプがある期間使用できる場合も考えると、その期間は補助給水が停止しないことから、事象進展が緩やかになるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。しかしながら、蒸気発生器水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水については、設備仕様から設定していることから不確かさはない。このため、運転員等操作時間に与える影響はない。

## ② 評価結果に与える影響

炉心崩壊熱の変動を考慮し、現実的な条件の崩壊熱を用いた場合、解析条件として設定している崩壊熱より小さくなり、蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

起因事象および安全機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、最確条件の起因事象および安全機能の喪失に対する仮定を用いた場合、非常用ディーゼル発電機フィルタの捕集容量を現実的に考えると、全交流動力電源喪失発生時刻は想定より遅れる。このように、現実的な条件で起因事象や安全機能の喪失を仮定した場合、事象進展が緩やかになることにより、崩壊熱の低下により蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

補助給水機能の喪失については、全交流動力電源喪失発生と同時に電動補助給水ポンプは停止し、また、タービン動補助給水ポンプに期待しないことは前提条件であることから、不確かさはない。なお、さらなる考察のため、補助給水機能の喪失に対する仮定の変動を考慮し、仮にタービン動補助給水ポンプがある期間使用できる場合も考えると、その期間は補助給水が停止しないことから、事象進展が緩やかになることにより、蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水については、設備仕様から設定していることから不確かさはない。このため、評価結果に与える影響はない。

## イ. 操作条件

操作条件の不確かさとして、解析コードおよび解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響並びに解析上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響および評価結果に与える影響を確認する。

### ① 要員の配置による他の操作に与える影響

「原子炉手動停止後の対応（運転員操作）」に対して「2次系強制冷却開始（運転員操作）」の操作は全交流動力電源喪失発生を起点に切り替わる操作であり、作業は重複しないことから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。また、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水（緊急安全対策要員操作）」は、「2次系強制冷却開始（運転員操作・緊急安全対策要員操作）」とは異なる要員による操作であり、作業は重複しないため、要員の配置による他の操作に与える影響はない。



## ② 評価結果に与える影響

「原子炉手動停止後の対応」については、原子炉手動停止の発生を起点とし、全交流動力電源喪失の発生までの間、高温停止状態を維持する操作であることから、評価結果に与える影響はない。

「2次系強制冷却開始」および「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」については、解析上の開始時間に対して実際に見込まれる開始時間は早くなる。具体的には、仮設中圧ポンプの準備操作完了を受けて、主蒸気逃がし弁開操作を開始し、主蒸気逃がし弁の開放による2次系強制冷却開始後、蒸気発生器2次側が既定の圧力まで減圧されれば、仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水が開始されるが、仮設中圧ポンプの準備操作の操作時間は実際には短くなることを訓練等で確認していることから、2次系強制冷却開始時間は、解析上の想定に対して早くなる。このため、蒸気発生器2次側減圧が早まり、仮設中圧ポンプから蒸気発生器への注水が早期に開始されることから、評価結果の余裕は大きくなる。

## (c) 操作時間余裕

不確かさの影響を確認する運転員等操作のうち「原子炉手動停止後の対応」については、原子炉手動停止を起点とし、全交流動力電源喪失の発生までの間、高温停止状態を維持する操作であることから、十分な操作時間余裕がある。

また、「2次系強制冷却開始」については、解析コードおよび解析条件の不確かさによる操作開始時間への影響がないこと、解析上の操作開始時間として仮設中圧ポンプ起動作業時間20分と主蒸気逃がし弁開操作時間5分を設定しており、実際に見込まれる操作開始時間は早くなる<sup>(注1)</sup>ことから、操作が遅れた場合の時間余裕を確認する必要はないが、どの程度の操作時間余裕があるかを把握する観点から、評価結果に対して、対策の有効性が確認できる範囲内での操作時間余裕を確認する。

(注1)：仮設中圧ポンプ起動作業は、想定時間20分より短い時間で操作が完了できることを確認していること、および、弁の中間開度での蒸気放出に解析上期待していないことから、実際の操作開始は早まるとしている。

「2次系強制冷却開始」に対する操作時間余裕としては、当該操作が遅れることにより主蒸気安全弁からの蒸気放出が継続することを仮定し、解析上の蒸気発生器の最低水位である約23%に相当する液相保有水である約18tonが、主蒸気安全弁から放出される蒸気として全て消費される時間を算出して概算する。

第4図に示す蒸気発生器保有水量(液相)の時間変化より、主蒸気安全弁動作時のSG保有水量低下率は約0.40ton/minであることから、余裕時間は以下の通りとなる。

### 【評価結果】

$$\text{約 } 18\text{ton} \div \text{約 } 0.40\text{ton/min} = \text{約 } 45\text{分}$$

評価の結果、操作時間余裕として全交流電源喪失から25分後に実施する「2次系強制冷却の開始」に対して、約45分の時間余裕が確保できる。

また、「仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水」に関しては、仮設中圧ポンプの準備完了後に「2次系強制冷却開始」を行うことから、前述の「2次系強制冷却開始」にかかる時間余裕約45分は仮設中圧ポンプの準備にかかる時間余裕としても扱うことができる。

e. まとめ

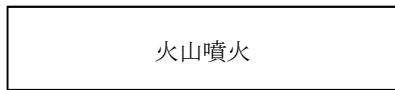
降灰予報「多量」を受けて原子炉を手動停止させた後、降灰到達により外部電源喪失が発生し、その45分後に全交流動力電源喪失および補助給水機能喪失に至るものと想定した場合でも、仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水により蒸気発生器2次側の保有水を確保できること、1次系の保有水が十分確保されていること、主蒸気安全弁の作動および主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却により1次系の自然循環が維持されることから、継続的な炉心冷却が可能であり、炉心の著しい損傷を防止できる。また、解析コードおよび解析条件の不確かさを考慮した場合でも、蒸気発生器水位に対する余裕が大きくなる。

このため、仮設中圧ポンプを用いた蒸気発生器への注水により、炉心の著しい損傷を防止できることを確認した。

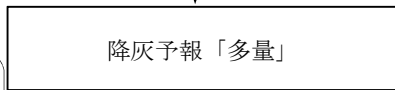
(火山噴火からの想定時間)

[既認可]

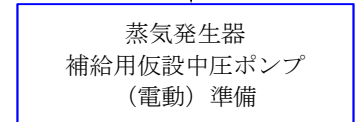
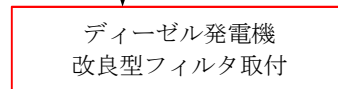
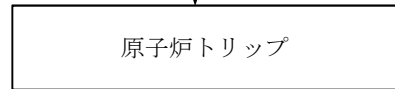
(0分)  
[0分]



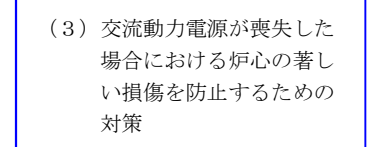
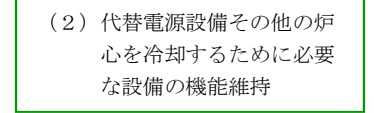
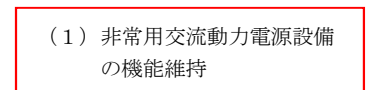
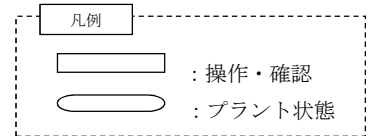
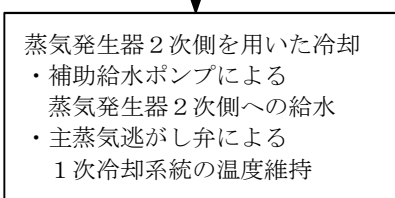
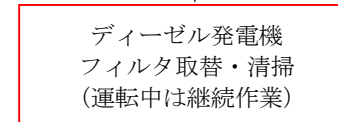
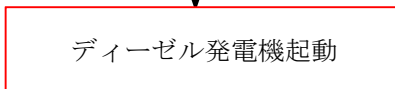
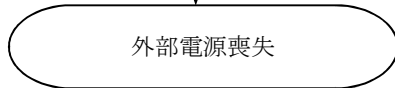
(10分)  
[10分] (解析上の経過時間)



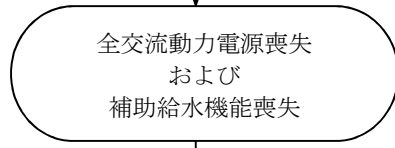
(15分) 0分  
[15分]



(60分) 45分  
[60分]  
[降灰到達]

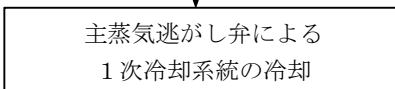


(105分) 90分  
[150分] ↑ 蒸気発生器への給水の一時中断

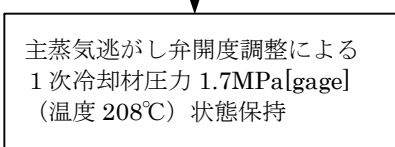
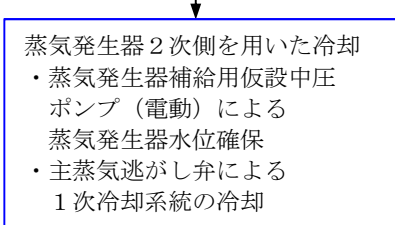
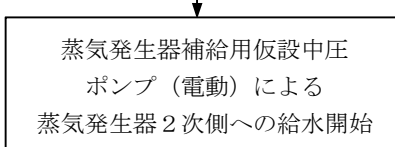


準備完了  
(原子炉トリップから110分後)  
[既認可: 135分後]

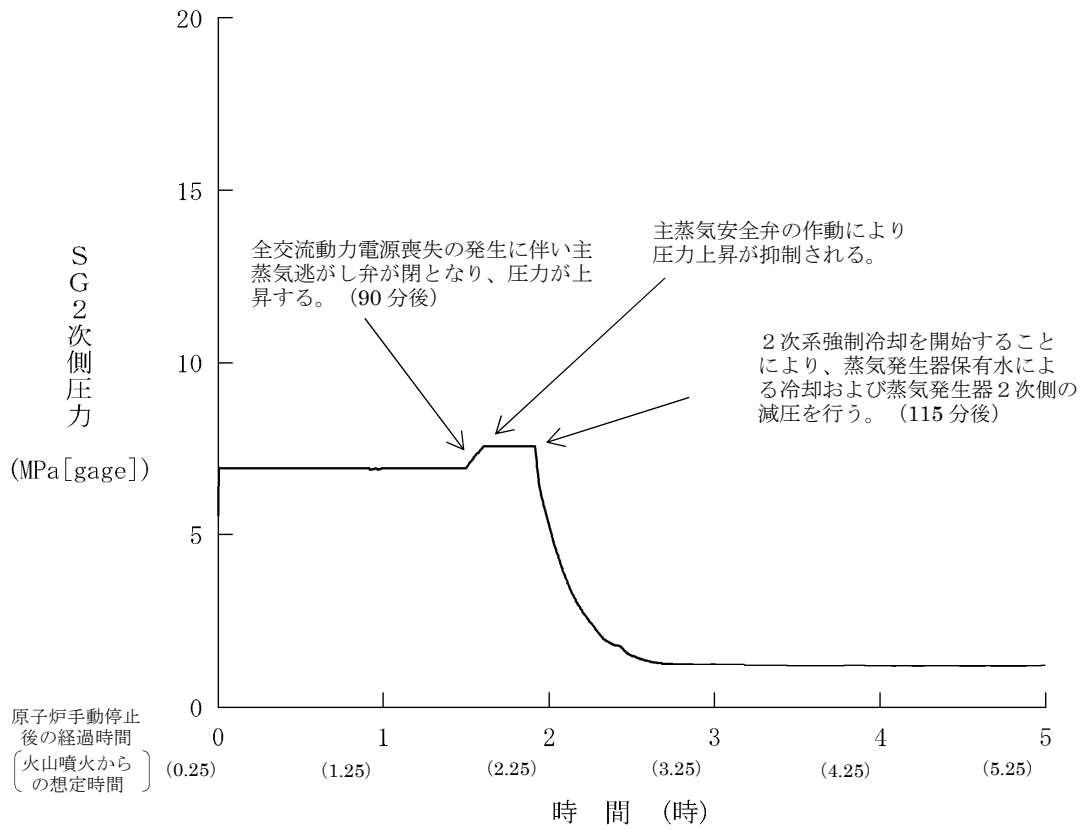
(130分) 115分  
[165分]



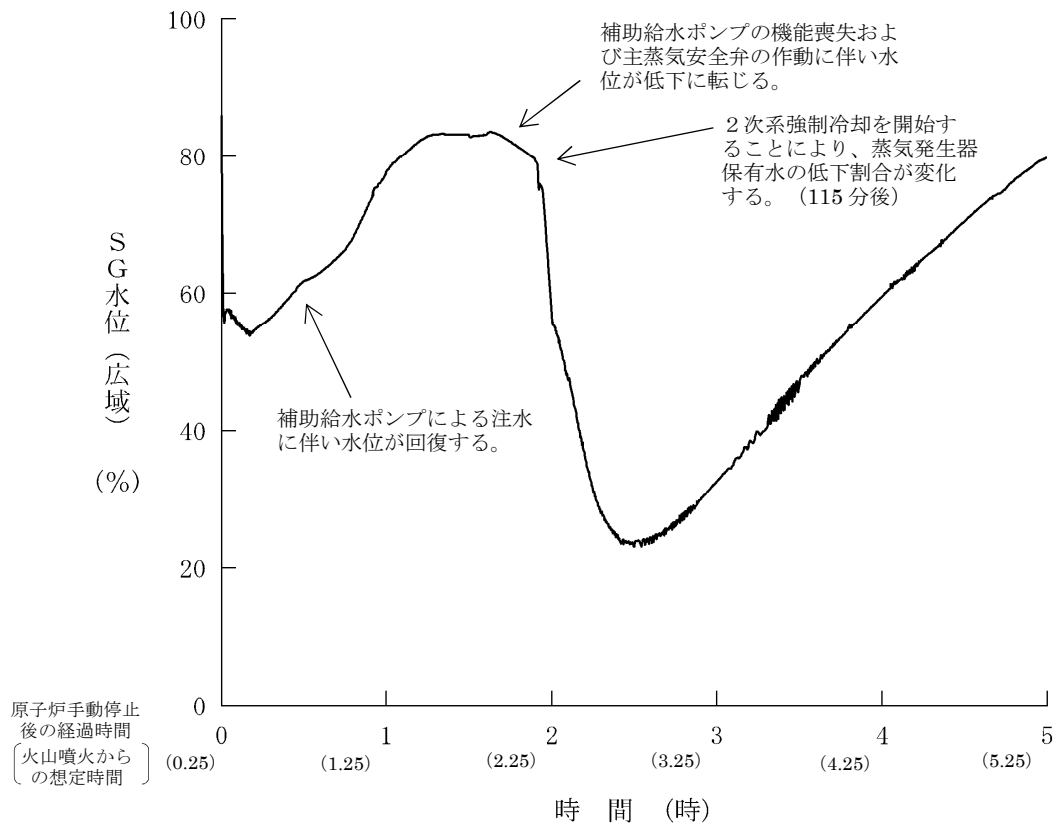
(151分) 約136分  
[186分]



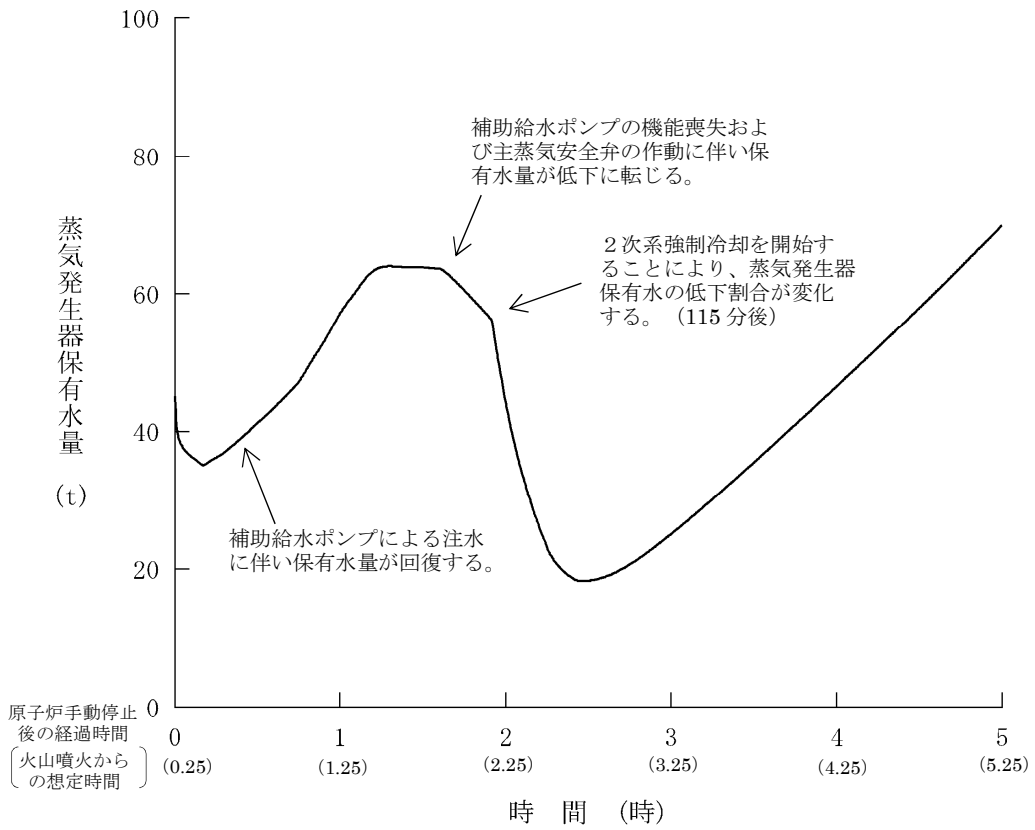
第1図 対応手順と事象進展



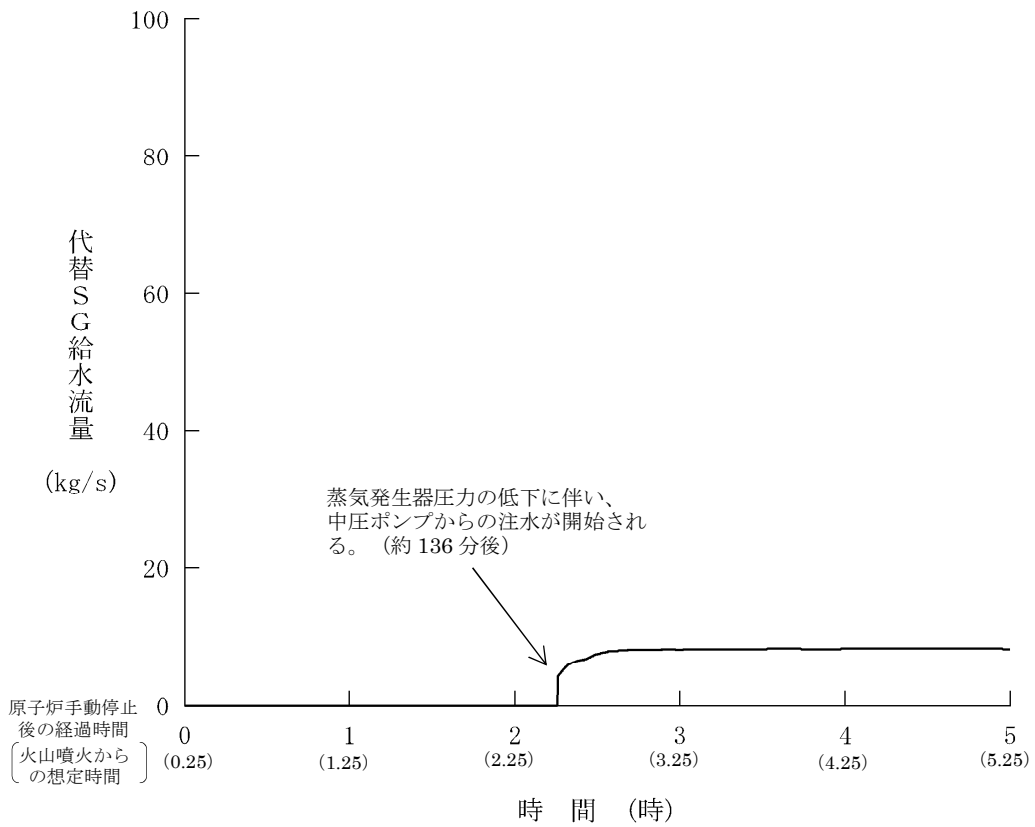
第2図 蒸気発生器2次側圧力



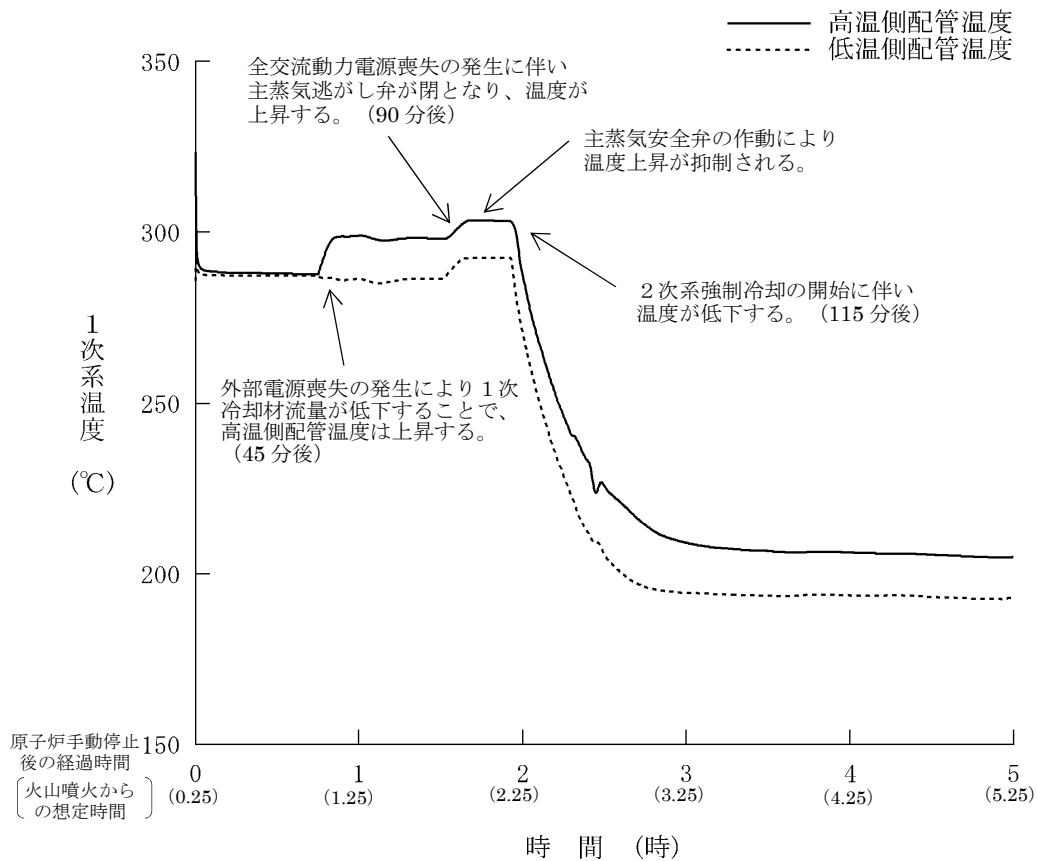
第3図 蒸気発生器水位 (広域)



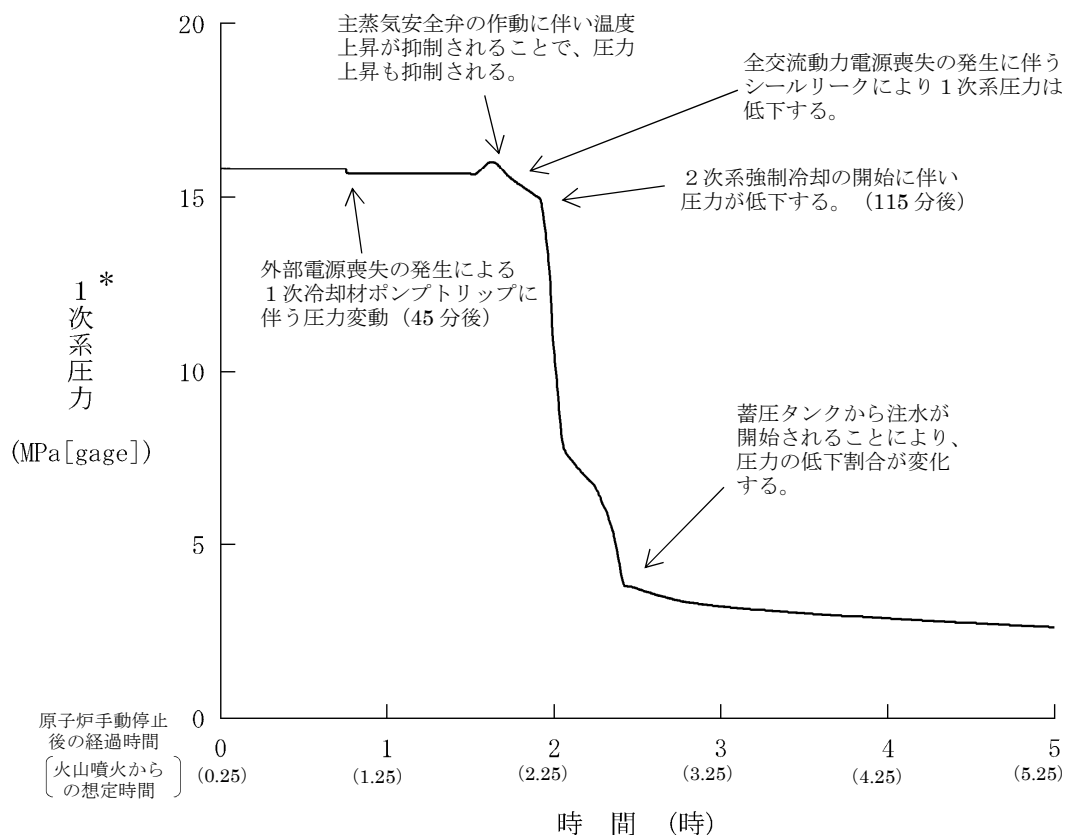
第4図 蒸気発生器保有水量 (液相)



第5図 蒸気発生器2次側への注水流量



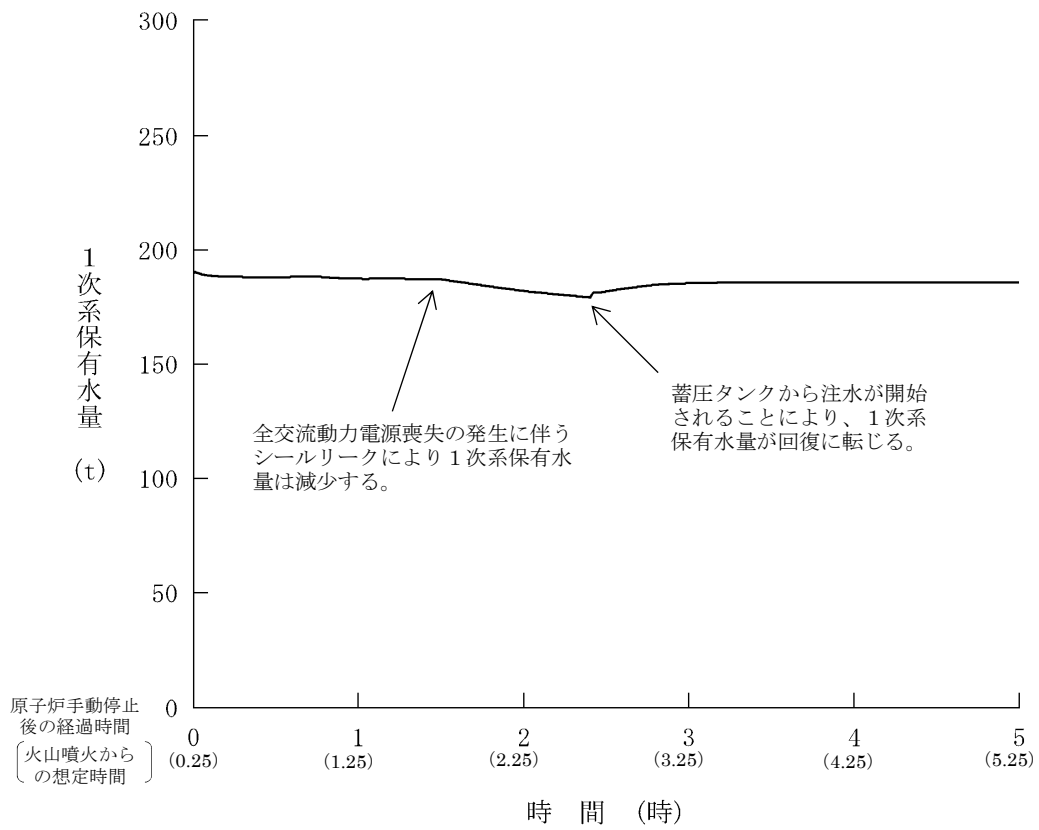
第6図 1次系温度 (高温側、低温側)



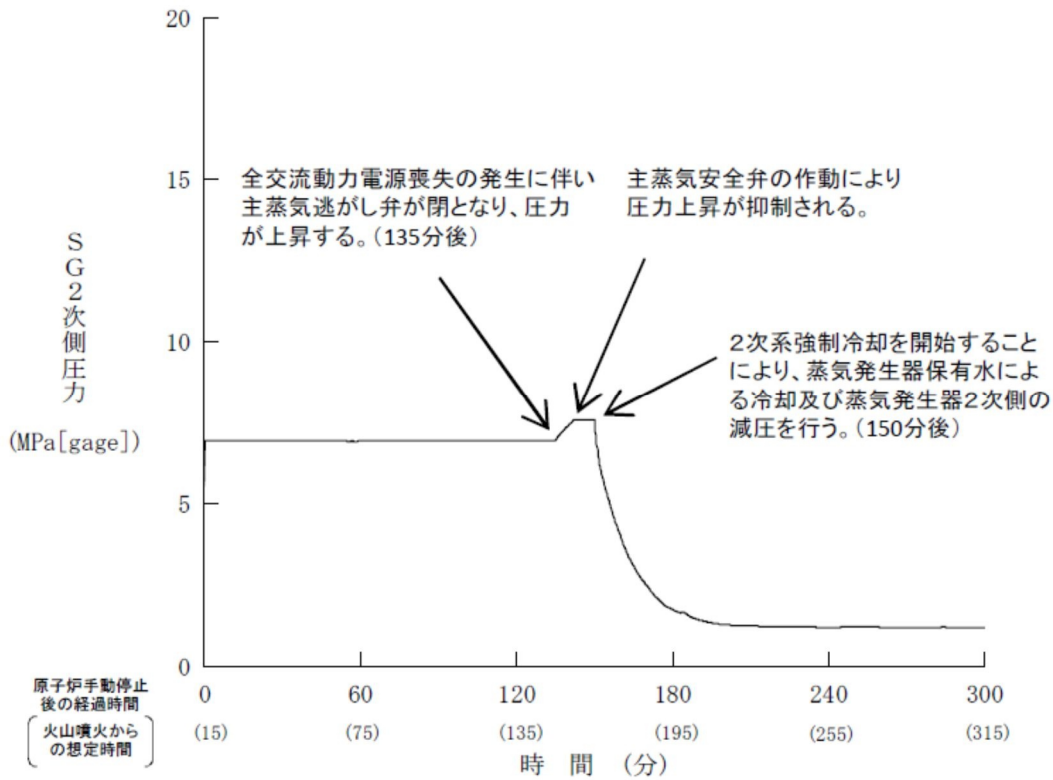
\* : 炉心圧力を表示

第7図 1次系圧力

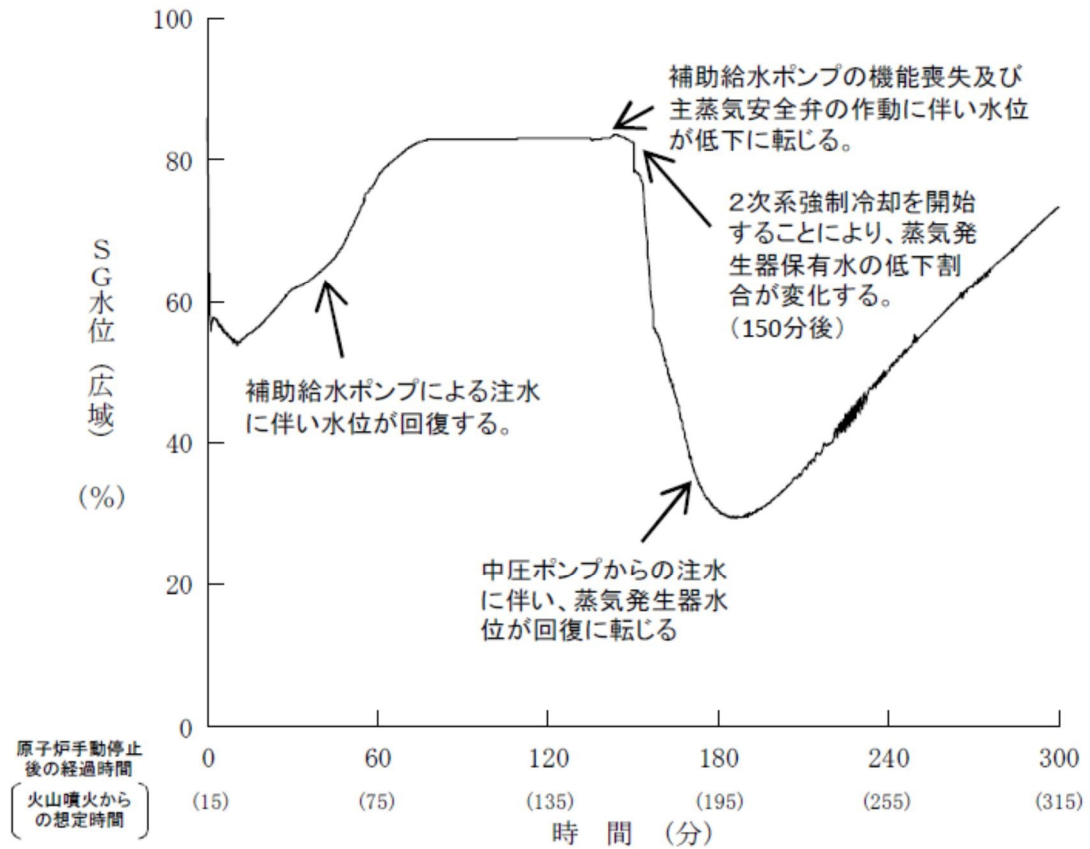




第8図 1次系保有水量

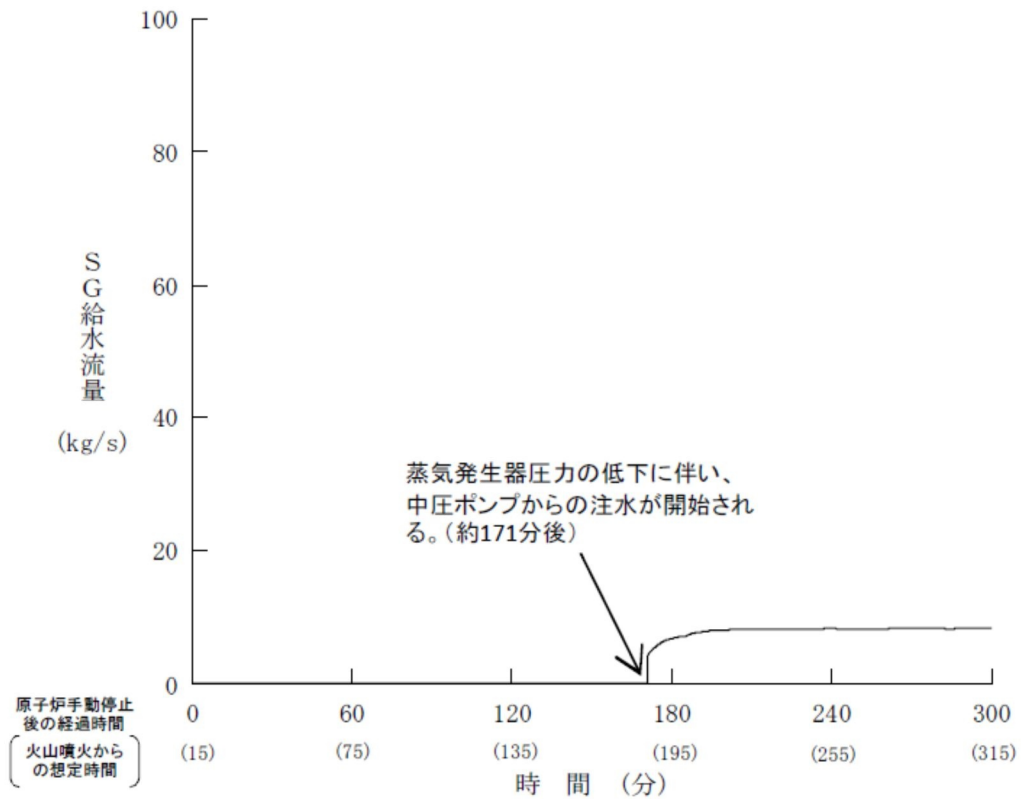


第9-1図 [既認可] 蒸気発生器2次側圧力

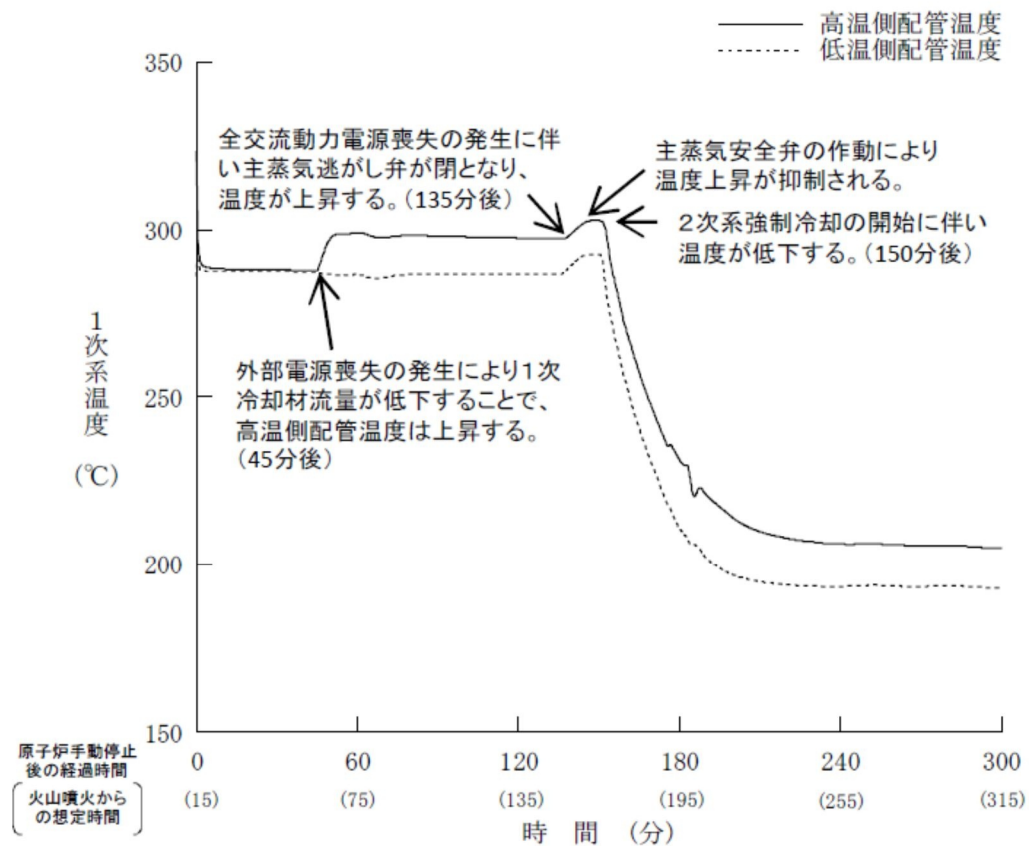


第9-2図 [既認可] 蒸気発生器水位 (広域)

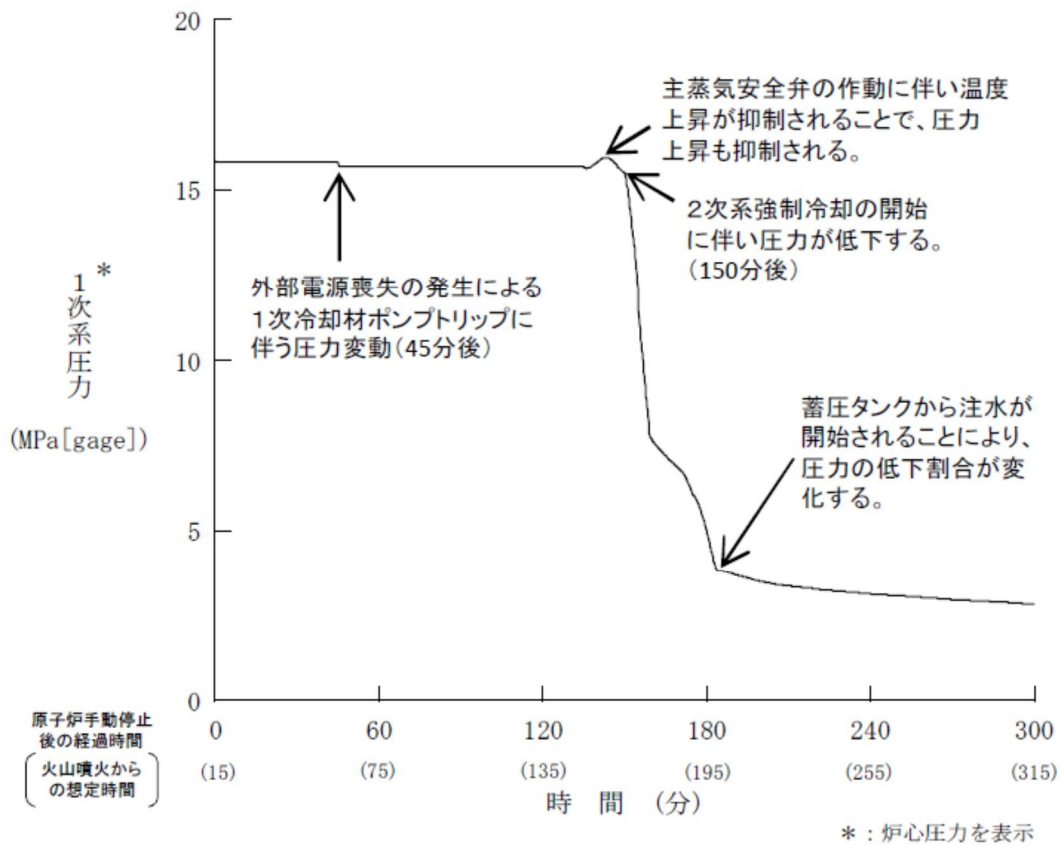
※既認可においては、蒸気発生器保有水量 (液相) のグラフは作成していないため、掲載していない。  
 今回 (層厚変更後)、分かりやすさの観点から、蒸気発生器保有水量 (液相) のグラフを作成し、第4図として掲載したが、蒸気発生器保有水量 (液相) の挙動としては、第3図「蒸気発生器水位 (広域)」と同様である。



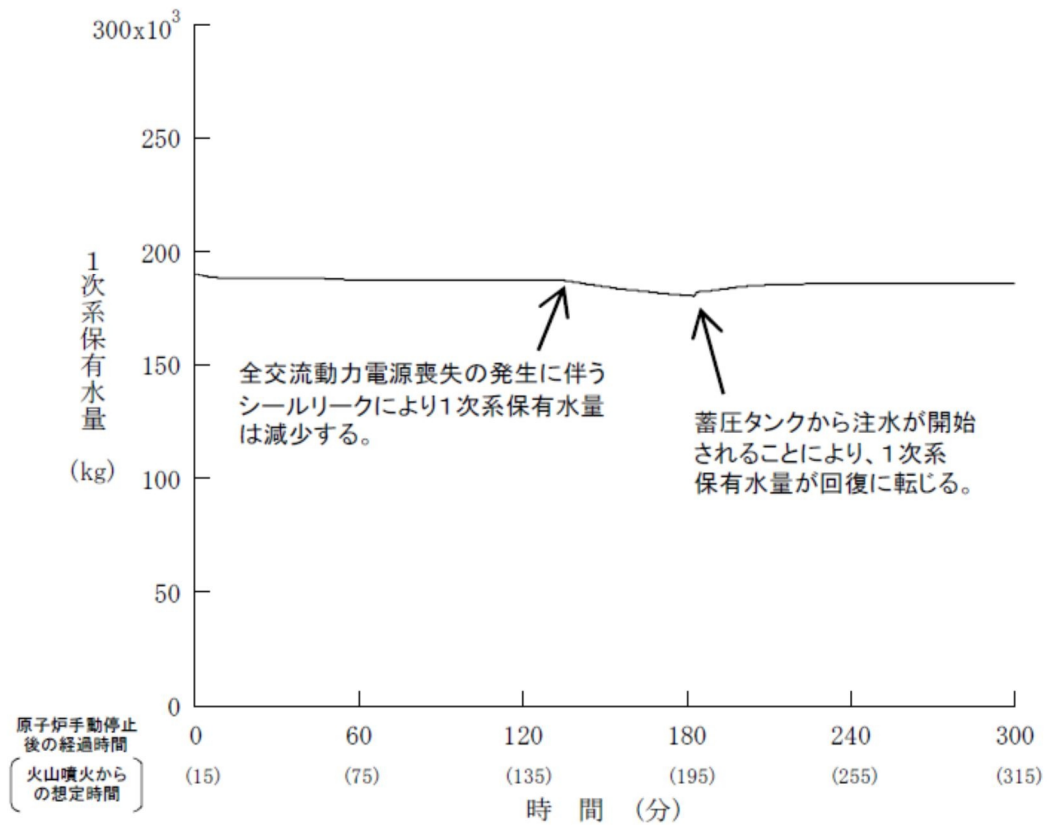
第9-3図 [既認可] 蒸気発生器2次側への注水流量



第9-4図 [既認可] 1次系温度 (高温側、低温側)



第9-5図 [既認可] 1次系圧力



第9-6図 [既認可] 1次系保有水量

参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件（1／3）※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	M-R E L A P 5	本重要事故シナリオの重要現象である炉心における沸騰・ボイド率変化、気液分離・対向流等を適切に評価することが可能であるコード。
炉心熱出力 (初期)	100%(2.652MWt)×1.02	評価結果を厳しくするよう、定常誤差を考慮した上限値として設定。炉心熱出力が大きいと崩壊熱が大きくなり、1次冷却材の蒸散量及び燃料被覆管温度の評価の観点から厳しい設定。
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa[gage]	評価結果を厳しくするよう、定常誤差を考慮した上限値として設定。1次冷却材圧力が高いと2次系強制冷却による減温、減圧が遅くなるとともに、蓄圧注入のタイミングが遅くなり、比較的低温の冷却材が注水される点から厳しい設定。
1次冷却材平均温度 (初期)	302.3℃+2.2℃	評価結果を厳しくするよう、定常誤差を考慮した上限値として設定。1次冷却材平均温度が高いと2次系強制冷却による減温、減圧が遅くなり、比較的低温の冷却材が注水される点から、厳しい設定。
炉心崩壊熱	FP：日本原子力学会推奨値 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	標準値として設定。保守的な値を設定。燃焼度が高いと高次のアクチニドの蓄積が多くなるため、長期冷却時の崩壊熱は大きくなる。このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に崩壊熱を設定。また、使用する崩壊熱はMOX燃料の装荷を考慮している。
蒸気発生器 2次側保有水量 (初期)	48t (1基当たり)	蒸気発生器2次側保有水量の標準値として設定。

初期条件

※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十 第7.1章 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故（第7.1.2.3表）から抜粋した

参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件（2／3）※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
起因事象	外部電源喪失	外部電源喪失が発生するものとして設定。
安全機能の喪失に対する仮定	非常用所内交流電源喪失 原子炉補機冷却機能喪失	非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源なし	起因事象として、外部電源が喪失するものとしている。
RCPシール部からの漏えい率（初期）	定格圧力において 約 4.8m <sup>3</sup> /h (21gpm) (1台当たり) 相当となる口径 約 0.3cm (約 0.13インチ) (1台当たり) (事象発生時からの漏えいを想定)	WCAP-15603のうちシールが健全な場合の漏えい率の値として設定。
原子炉トリップ信号	1次冷却材ポンプ電源電圧低 (定格値の65%、応答時間1.2秒)	トリップ設定値に計装誤差を考慮した低めの値として解析に用いるトリップ限界値を設定。検出遅れや信号発信遅れ時間等を考慮した遅めの値として、応答時間を設定。
タービン動補給水ポンプ	事象発生後の60秒後に注水開始	タービン動補給水ポンプの作動時間は、信号遅れとポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。
主蒸気逃がし弁容量	160m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器3基合計)	タービン動補給水ポンプの設計値210m <sup>3</sup> /hから、ミニフロー流量50m <sup>3</sup> /hを除いた値により設定。
蓄圧タンク保持圧力	定格ループ流量（ループ当たり）の10%（1個当たり） 4.04MPa [gage] (最低保持圧力)	定格運転時において、設計値として各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量（ループ当たり）の約10%を処理できる流量として設定。
蓄圧タンク保有水量	29.0m <sup>3</sup> (1基当たり) (最低保有水量)	炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。
漏えい停止圧力	0.83MPa [gage]	最低の保有水量を設定。 1次冷却材ポンプ封水戻りラインに設置している逃がし弁の閉止圧力を基に設定。

※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十から抜粋した

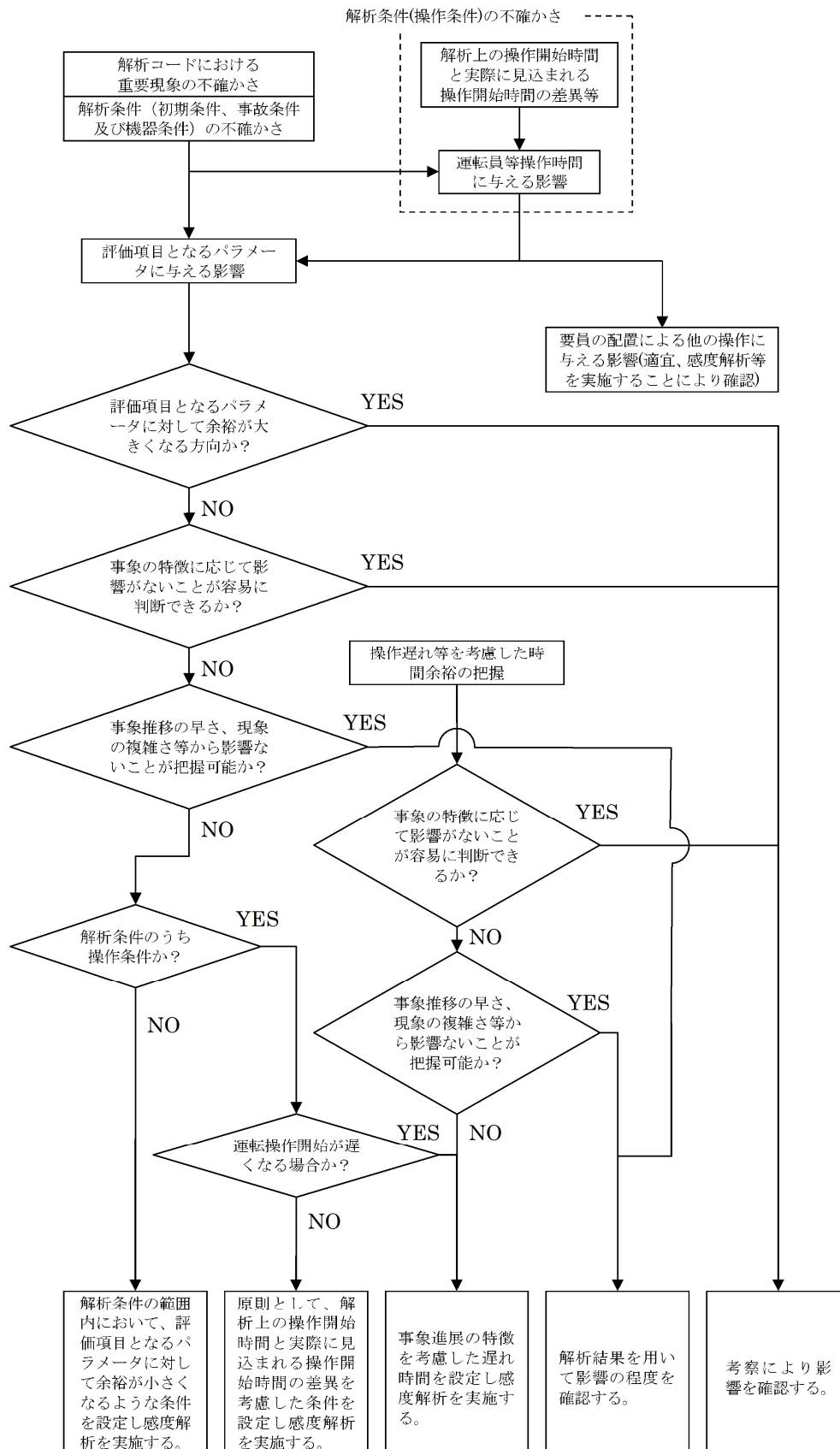


参考表 1 外部電源喪失＋非常用所内交流電源喪失＋原子炉補機冷却機能喪失の解析条件（3／3）※

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
2次系強制冷却開始 (主蒸気逃がし弁開)	事象発生から30分後	運転員等操作時間として、事象発生の検知及び判断に10分、主蒸気逃がし弁の現場開操作に20分を想定して設定。
交流電源確立	事象発生の24時間後	-
1次冷却材温度・圧力の保持	1次冷却材温度 208℃ (約 1.7MPa[gage] 到達時及び) 1次冷却材温度 170℃ (約 0.7MPa[gage] 到達時)	208℃については、蒸気発生器2次側冷却による1次系の自然循環を阻害するおそれがある窒素の混入を防止するため、蓄圧タンクから1次系に窒素が混入する圧力である約 1.2MPa[gage]に対して、0.5MPaの余裕を考慮して設定。また、170℃については、余熱除去系への切り替え等を考慮して設定。
蓄圧タンク出口弁閉止	1次冷却材圧力約 1.7MPa[gage]到達及び代替交流電源確立(24時間)から10分後	運転員等操作時間として、蓄圧タンク出口弁の駆動源である代替交流電源確立の検知及び判断に10分を想定し設定。
2次系強制冷却再開 (主蒸気逃がし弁開)	蓄圧タンク出口弁閉止から10分後	運転員等操作時間として、主蒸気逃がし弁の調整操作に10分を想定し設定。
補助給水流量の調整	蒸気発生器狭域水位内	運転員操作として、蒸気発生器狭域水位内に維持するよう設定。

重大事故等対策に関連する操作条件

※：原子炉設置変更許可申請書 添付書類十から抜粋した



参考図1 解析コードおよび解析条件の不確かさの影響評価フローについて\*

※：新規規制基準適合性確認審査 安全審査資料 「重大事故等対策の有効性評価」添付資料 1.7.1 から抜粋した以上

## フィルタの性能試験について

## 1 試験の概要

ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタには、300 メッシュの金属フィルタをプリーツ状にすることで面積を確保したフィルタを使用する。

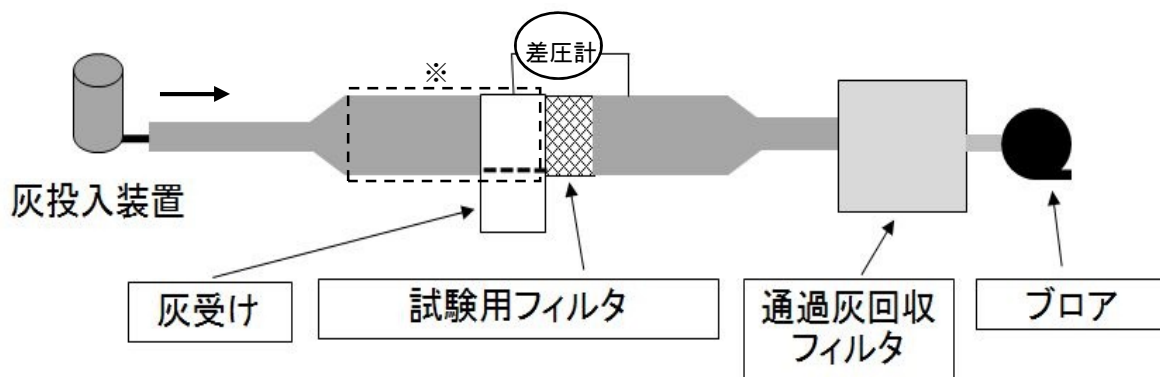
本試験では、フィルタの性能を確認するため、ディーゼル発電機改良型フィルタの吸気口を模擬した試験装置によりフィルタの閉塞時間を測定する。

## 2 試験方法

## (1) 試験装置

炉規則改正のバックフィット対応時と同じ確認方法として、図 1 に示すフィルタ試験装置にフィルタを挿入し、フィルタ通過風速がディーゼル発電機運転時と同じになるよう流量調整した後、火山灰（濃度：DNP を踏まえた降下火砕物濃度 ( $3.78\text{g}/\text{m}^3$ )、粒径分布：Tephra2 で算出した粒径分布）を上流より供給する。

試験は流量を一定に保ってフィルタの圧力損失を連続的に測定し、許容差圧に到達した時点で装置を停止し、試験終了時の最大捕集容量を算出する。



※試験用フィルタの入口部分が火山灰濃度  $3.78\text{g}/\text{m}^3$ （既認可  $1.4\text{g}/\text{m}^3$ ）となるように、灰投入装置で調整する。

図 1 試験装置概要

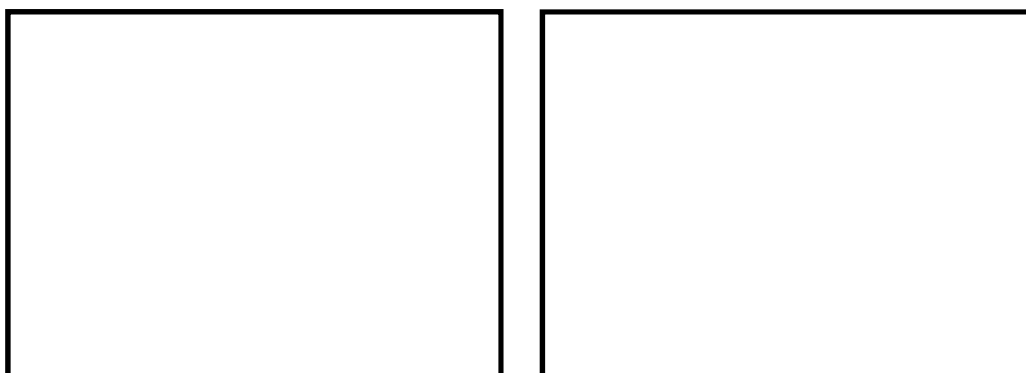


図 2 試験状況

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## (2) 試験条件

試験条件を表 1 に示す。

フィルタ性能試験では、実機で使用している 300 メッシュプリーツ型金属フィルタの試験体 (W180mm×H290mm) を用いて行う。

試験風速は、ディーゼル発電機の吸気流量が最大となる定格出力時の吸気流量から 3.3m/s と算出している。なお、ディーゼル発電機の吸気流量は、出力に応じて変化するものであり、通常時の出力は定格出力以下であることから、保守性を有している。

フィルタ許容差圧は、ディーゼル発電機が定格出力運転時において、最低限必要とする吸気流量に到達する際のフィルタ前後の差圧  と設定している。

使用する火山灰は、実際の火山灰を模擬するため、別紙 3 に示す数値シミュレーション (Tephra2) による粒径分布の計算結果となるように流径調整を行っている。

火山灰濃度は、別紙 3 に基づき  $3.78 \text{ g/m}^3$  (既認可 :  $1.4 \text{ g/m}^3$ ) としている。

なお、試験装置の試験用フィルタは、横置型でフィルタ内部に火山灰が堆積するが、高浜 3, 4 号炉の実機フィルタは、縦置型でフィルタ内部に火山灰が堆積しないため、試験データは保守的なものとなる。

表 1 試験条件

試験フィルタ	300 メッシュプリーツ型金属フィルタ
フィルタ寸法	W180mm×H290mm※1
試験風速	3.3m/s
許容差圧	<input type="text"/>
使用火山灰	Tephra2 シミュレーション結果をもとに粒径調整※2
火山灰濃度※3	$3.78 \text{ g/m}^3$ (既認可 : $1.4 \text{ g/m}^3$ )

※1 フィルタ試験は、実機での条件を模擬し、許容差圧到達時の単位面積当たりの最大捕集容量を算出するものであるため、実機フィルタと寸法が異なっても影響はない。

※2 火山灰をふるいで粒径毎に分けた後、粒径分布の割合で調合する。

※3 試験用フィルタの入口部分が火山灰濃度  $3.78 \text{ g/m}^3$  と (既認可  $1.4 \text{ g/m}^3$ ) となるように、灰投入装置で調整する。

## 3 試験結果

試験結果を表 2、図 3 に示す。

試験結果に基づき、フィルタ取替の着手時間の計算に用いる基準捕集容量は保守的に  $70,000 \text{ g/m}^2$  とする。

なお、基準捕集容量は、フィルタ許容差圧の 1/10 以下となる領域を目安としているが、許容差圧到達時間が 191 分となり、想定する降灰継続時間 (24 時間) 中のフィルタ 1 セット当たりの清掃回数が複数回必要となるため、清掃の繰り返しによるフィルタ初期差圧上昇への影響を考慮し、フィルタ差圧が十分低い領域となるように  $70,000 \text{ g/m}^2$  に設定した。

表2 試験結果

	層厚変更後 (層厚 27cm、ラビリンス板なし)	既認可 (層厚 10cm、ラビリンス板あり)
許容差圧到達時間	191min	210min 以上
最大捕集容量※4	142,952g/m <sup>2</sup>	59,714g/m <sup>2</sup>

※4 最大捕集容量 (g/m<sup>2</sup>) = 試験濃度 (g/m<sup>3</sup>) × 試験風速 (m/s) × 閉塞時間 (s)

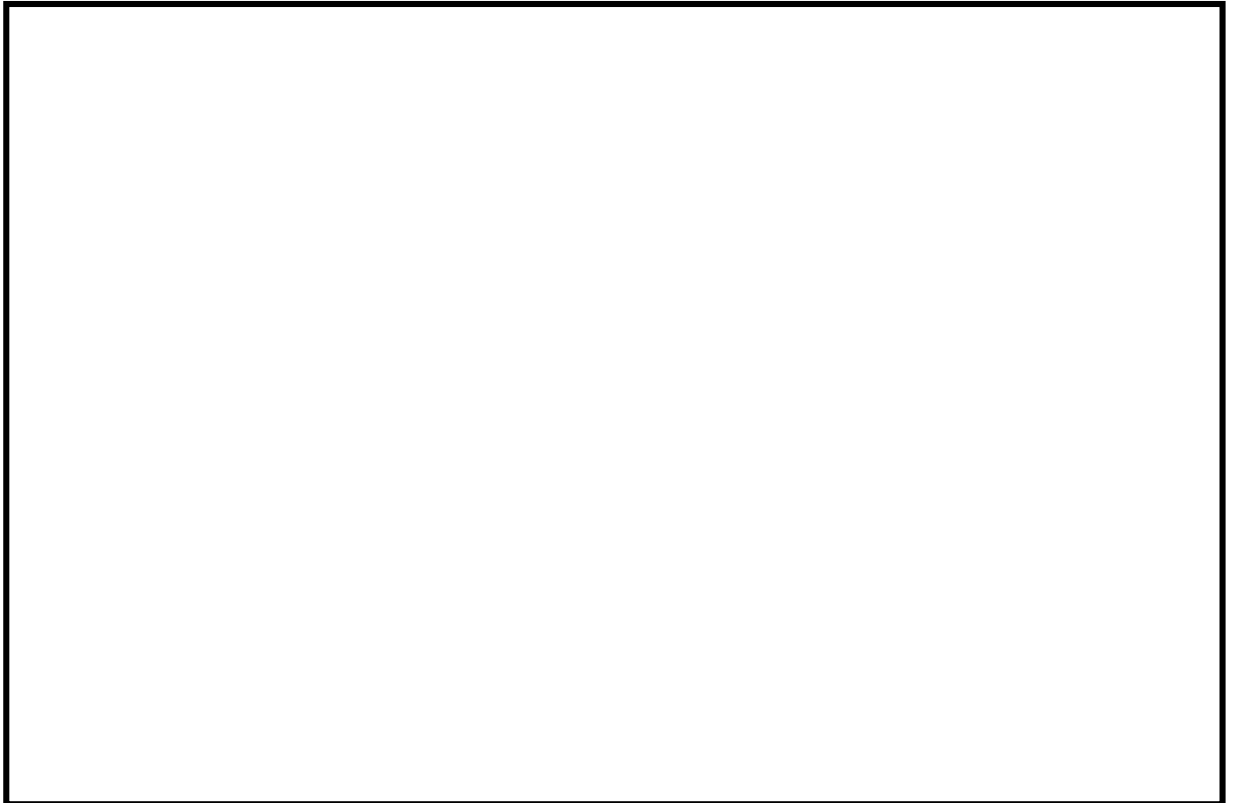


図3 フィルタ性能試験結果の圧損曲線※5

※5 実機と同様に新品フィルタを用いた試験結果である。

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 降灰到達時間について

高浜発電所において給源火山の対象としている大山火山（高浜発電所から約 180km）が噴火した後、保守的に当該地域の最大風速約 60m/s でそのまま火山灰が飛散すると仮定して計算した場合、約 1 時間程度で発電所に到達する可能性があることから、火山の噴火から高浜発電所で降灰が開始する最短時間を約 1 時間とする。

高浜発電所から大山火山までの距離を図 1 に示す。



図 1 高浜発電所から大山火山までの距離

以上



## 気中降下火砕物濃度の算出手法および算出結果

原子力発電所の火山影響評価ガイド（以下「ガイド」という。）が改正され、設計および運用等による安全施設の機能維持が可能かどうかを評価するための基準である気中降下火砕物濃度を推定する手法が示された。

高浜発電所について、ガイドに基づき気中降下火砕物濃度の算出を行った。

### 1 気中降下火砕物濃度の推定手法

ガイドにおいては、以下の2つの手法のうちいずれかにより気中降下火砕物を推定することが求められている。

- a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法
- b. 数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法

これらの手法のうち、設置許可段階での降灰量（層厚）の数値シミュレーション（Tephra2）との連続性の観点から、「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」により気中降下火砕物濃度を推定する。

「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」については、粒径の大小に関わらず同時に降灰が発生すると仮定していること、粒子の凝集を考慮しないことから、保守的な手法となっている。また、気中降下火砕物濃度の算出に用いている降下火砕物の層厚 27cm は、文献調査および地質調査では敷地付近で想定する火山噴火（大山）の降下火砕物は確認されているものの、その噴火履歴と地下構造の検討により発電運用期間に噴火の可能性は十分低いと評価されていること、噴出源が同定できない降下火砕物が 10cm 以下であること、補助的に実施した大山を対象とする数値シミュレーション（Tephra2）の計算結果が最大でも 21.9cm 程度であることを踏まえて保守的に評価した値であり、これを前提として算出する「a. 降灰継続時間を仮定して降灰量から気中降下火砕物濃度を推定する手法」による気中降下火砕物濃度は保守的である。

なお、「b. 数値シミュレーションにより気中降下火砕物濃度を推定する手法」については、数値シミュレーション（3次元の大気拡散シミュレーション）で使用する噴煙高さの設定や噴出率の時間変化等に課題を残しているため、必要なパラメータを設定することが困難であり、その結果の妥当性を評価することが困難である。

### 2 気中降下火砕物濃度の算出方法

ガイドに基づく気中降下火砕物濃度の算出方法を以下に示す。

- |                    |                         |   |
|--------------------|-------------------------|---|
| ①粒径 <i>i</i> の降灰量  | $W_i = p_i W_T$         | ( $p_i$ : 粒径 <i>i</i> の割合 $W_T$ : 総降灰量) |
| ②粒径 <i>i</i> の堆積速度 | $v_i = \frac{W_i}{t}$   | ( $t$ : 降灰継続時間)                         |
| ③粒径 <i>i</i> の気中濃度 | $C_i = \frac{v_i}{r_i}$ | ( $r_i$ : 粒径 <i>i</i> の降下火砕物の終端速度)      |
| ④気中降下火砕物濃度         | $C_T = \sum_i C_i$      |   |

### 3 入力条件および計算結果

入力条件および計算結果を表 1 に示す。

表 1 の計算結果より、高浜発電所における気中降下火砕物濃度を  $3.78\text{g}/\text{m}^3$  (既認可:  $1.4\text{g}/\text{m}^2$ ) とする。

なお、気中降下火砕物濃度は、大山 DNP の噴出規模  $11\text{km}^3$  の数値シミュレーション (Tephra2) 結果による層厚  $21.9\text{cm}$  の条件において、越畑地点における DNP の評価層厚と距離の関係をもとにした検討結果から設定した設計層厚  $27\text{cm}$  にて計算する。

表 1 入力条件および計算結果

入力条件		備考
設計層厚	27cm	見直し後の層厚
総降灰量 $W_T$	329, 400g/m <sup>2</sup>	設計層厚×降下火砕物密度 1.22g/cm <sup>3</sup> (Tephra2 による計算値)
降灰継続時間 $t$	24h	Carey and Sigurdsson (1989) 参考
粒径 $i$ の割合 $p_i$	別表 1 参照	Tephra2 による粒径分布の計算値
粒径 $i$ の降灰量 $W_i$		式①
粒径 $i$ の堆積速度 $v_i$		式②
粒径 $i$ の終端速度 $r_i$		Suzuki (1983) 参考 (図 1 参照)
粒径 $i$ の気中濃度 $C_i$		式③
気中降下火砕物濃度 $C_T$	3.78g/m <sup>3</sup>	式④

別表 1 粒径ごとの入力条件および計算結果

	0~1 (707)	1~2 (354)	2~3 (177)	3~4 (88)	4~5 (44)	5~6 (22)	6~7 (11)	合計
粒径 $i$ ( $\mu$ m)								
割合 $p_i$ (wt%)	57.0	27.0	13.0	2.4	0.64	0.03	$8.7 \times 10^{-4}$	100
降灰量 $W_i$ (g/m <sup>2</sup> )	$1.9 \times 10^5$	$8.9 \times 10^4$	$4.3 \times 10^4$	$7.9 \times 10^3$	$2.1 \times 10^3$	$1.0 \times 10^2$	2.9	$W_T=329, 400$
堆積速度 $v_i$ (g/s・m <sup>2</sup> )	2.2	1.0	$5.0 \times 10^{-1}$	$9.1 \times 10^{-2}$	$2.4 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{-3}$	$3.3 \times 10^{-5}$	—
終端速度 $r_i$ (m/s)	1.8	1.0	0.5	0.35	0.1	$2.6 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$	—
気中濃度 $C_i$ (g/m <sup>3</sup> )	1.2	1.0	$9.9 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$	$2.4 \times 10^{-1}$	$4.5 \times 10^{-2}$	$3.3 \times 10^{-3}$	$C_T=3.78$

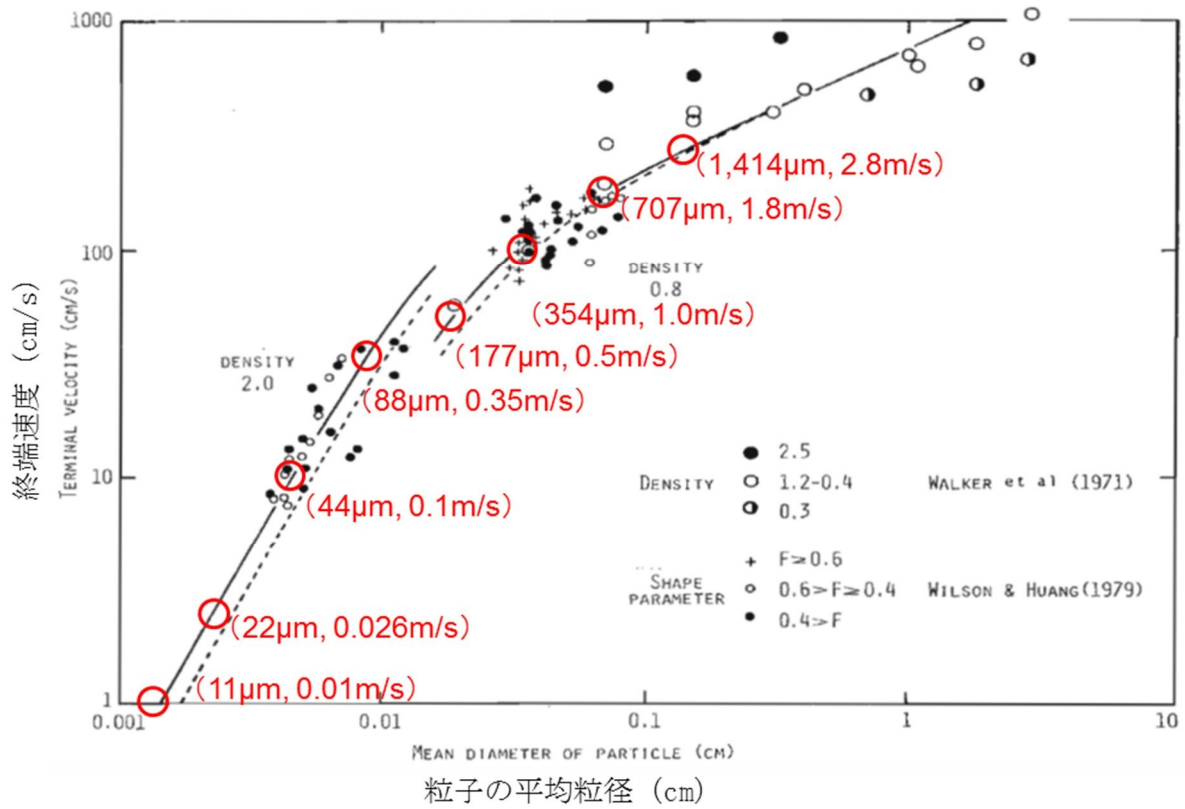


図1 Suzuki (1983) ※における降下火砕物の粒径と終端速度との関係図  
(粒径*i*の終端速度を赤丸表示)

※ Suzuki, T. (1983) A theoretical model for dispersion of tephra, Arc Volcanism : Physics and Tectonics : 95-116, Terra Scientific Publishing.

以上

## 改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業の検証

## 1 目的

ディーゼル発電機の改良型フィルタは、降灰時に取替・清掃を行い繰り返し使用することとしているが、フィルタを繰り返し使用したとしても、24時間の降灰継続に対して、十分な性能が確保されていることを確認する。

## 2 検証内容

検証試験の内容としては、別紙1の試験装置を用いてフィルタに94分間（フィルタの基準捕集容量到達までの時間）、火山灰を付着させ、フィルタ清掃を7回繰り返し行い、毎回フィルタ清掃前後の差圧を確認する。

検証試験におけるフィルタの清掃回数は、実機での作業において、24時間に7回、取替・清掃を行う想定であることから、試験での清掃回数を7回とした。清掃方法は、火山灰が付着した面を下向きにして床に置き、フィルタの側面を手で叩き、フィルタに衝撃を加えることで火山灰を落とす。衝撃の印加は、1秒間に2回の頻度にて手で叩き、30秒間続ける。

清掃作業の条件を表1に、衝撃を印加する面を図1に示す。

表1 清掃作業の条件

清掃回数	7回
清掃方法	火山灰が付着した面を下向きにして床に置き、フィルタの側面を手で叩き、フィルタに衝撃を加えることで火山灰を落とす。衝撃の印加は、1秒間に2回の頻度にて手で叩き、30秒間続ける。

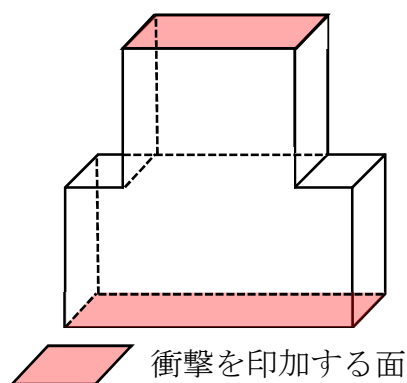
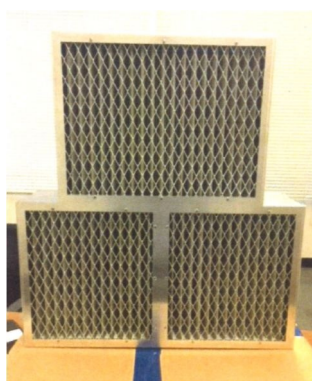


図1 衝撃を印加する面

### 3 検証結果

火山灰を基準捕集容量到達時間（94分）まで付着させて清掃する作業を7回繰り返し実施し、毎回フィルタ清掃前後の差圧を確認したところ、フィルタ清掃前の差圧挙動が大きく変化せずに許容差圧  に対して最大でも約 22mmAq 程度と十分余裕があり、また、火山灰を除去した後の差圧も回復していることを確認した。

この検証結果から、層厚変更後においても従来の清掃時間および清掃方法での成立性を確認できたため、これまで設定しているフィルタ清掃時間（60分）は変更しない。

検証結果を表2に示す。また、フィルタ許容差圧まで詰まらせた後に、清掃により差圧が回復することを確認した結果を表3に示す。

表2 高浜発電所で想定する粒径分布を用いた検証結果

清掃回数	状態	差圧
0回目（初期）	—	<u>5.28mmAq</u>
1回目	清掃前	<u>14.97mmAq</u>
	清掃後	<u>5.46mmAq</u>
2回目	清掃前	<u>18.84mmAq</u>
	清掃後	<u>5.51mmAq</u>
3回目	清掃前	<u>20.66mmAq</u>
	清掃後	<u>5.46mmAq</u>
4回目	清掃前	<u>18.49mmAq</u>
	清掃後	<u>5.53mmAq</u>
5回目	清掃前	<u>19.48mmAq</u>
	清掃後	<u>5.66mmAq</u>
6回目	清掃前	<u>18.87mmAq</u>
	清掃後	<u>5.56mmAq</u>
7回目	清掃前	<u>21.85mmAq</u>
	清掃後	<u>5.66mmAq</u>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



表3 許容差圧まで詰ませた後の清掃確認結果

	火山灰付着前	火山灰付着後	清掃後
1回目	38.1mmAq		45.9mmAq
2回目	45.9mmAq		55.0mmAq
3回目	55.0mmAq		63.0mmAq
4回目	63.0mmAq		74.1mmAq
5回目	74.1mmAq		78.9mmAq
6回目	78.9mmAq		90.8mmAq

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 改良型フィルタ改造による閉塞時間への影響対策について

層厚変更に伴う気中降下火砕物濃度の増加より、改良型フィルタの閉塞時間は短くなるが、これまで実施したフィルタ試験では、フィルタ流速が速いと閉塞時間が短くなる知見が得られているので、フィルタ流速を遅くする対策を検討した。

現状フィルタに取付けているラビリンス板があると、フィルタの表面積が半分になり、フィルタ流速が2倍速くなることから、ラビリンス板を取外してフィルタ試験を実施した結果、閉塞時間の改善に有効であることが確認できた。(表1参照)

なお、ラビリンス板を取外しても DNP 層厚を踏まえた火山灰濃度 (Tephra2 の評価結果による粒径分布) に対して、フィルタ性能を確保できることを確認しているため、問題はない。

## ●高浜3,4号機

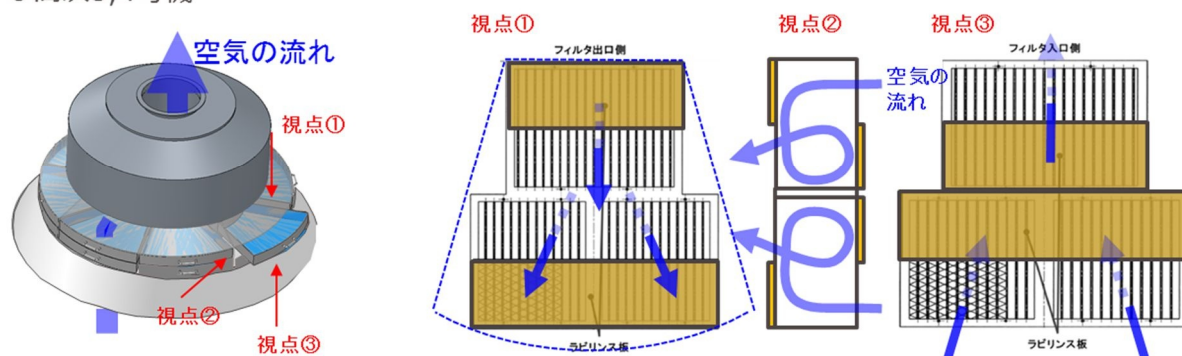


図1 改良型フィルタのラビリンス板取付け状況

表1 ラビリンス板による影響確認結果

No.	試験条件		ラビリンス板の状況	フィルタ閉塞時間	備考
	流速	火山灰濃度			
①	3.3m/s	1.40g/m <sup>3</sup> (層厚 10cm)	あり	210分	┌ └→150分の改善
②		3.50g/m <sup>3</sup> (層厚 25cm)	あり	114分	
③		3.50g/m <sup>3</sup> (層厚 25cm)	なし	264分	
④		3.78g/m <sup>3</sup> (層厚 27cm)	なし	191分	

## 【考察】

- ・火山灰濃度が 3.50g/m<sup>3</sup> と同じ条件でラビリンス板を取外すと、フィルタ閉塞時間が 150 分延びる結果となったが、大飯 3,4 号炉 (392 分) のような大きな改善効果が得られなかった。この理由については、流速が大飯 3,4 号炉の 2.8m/s に比べて 3.3m/s と速いことが影響していると考えられる。

### 改良型フィルタ差圧管理の運用について

火山影響等発生時におけるディーゼル発電機の機能維持対策である改良型フィルタの取付けは、気象庁が発表する降灰予報で「多量」の降灰が予想される場合等を着手の判断基準としている。さらに、フィルタ取替の運用は、降灰予報等で直ちにフィルタを取付けた後に、外部電源喪失でディーゼル発電機が起動した場合、手順に着手することとしている。

よって、最初から火山灰濃度が薄い場合の対応は考えず、ディーゼル発電機が起動した後に、火山灰濃度が薄くなる場合を想定するが、火山灰濃度の推移を想定することが困難であり、運用移行の手順を明確にするため、時間管理に基づくフィルタ取替・清掃を 24 時間継続し、24 時間以降に差圧管理の運用を行うものとする。

#### 1 差圧管理の方法

フィルタ取替の時間管理では、保守的に差圧上昇が時間的に十分なだらかな領域となるように、取替着手時間（70 分）を設定しているが、このフィルタ差圧が低い領域においては、火山灰濃度の濃薄による差が発生しないことをこれまでのフィルタ試験にて確認している。

そこで、24 時間以降の火山灰濃度が低い場合でのフィルタ取替に着手する差圧は、保守的に DNP 層厚（27cm）に対する濃度のフィルタ性能試験で差圧が急上昇する手前のポイントから、フィルタ取替時間（20 分）を考慮した時間（140 分）での計測値 16mmAq に設定する。

フィルタ取替に着手する差圧設定の詳細を図 1 に示す。

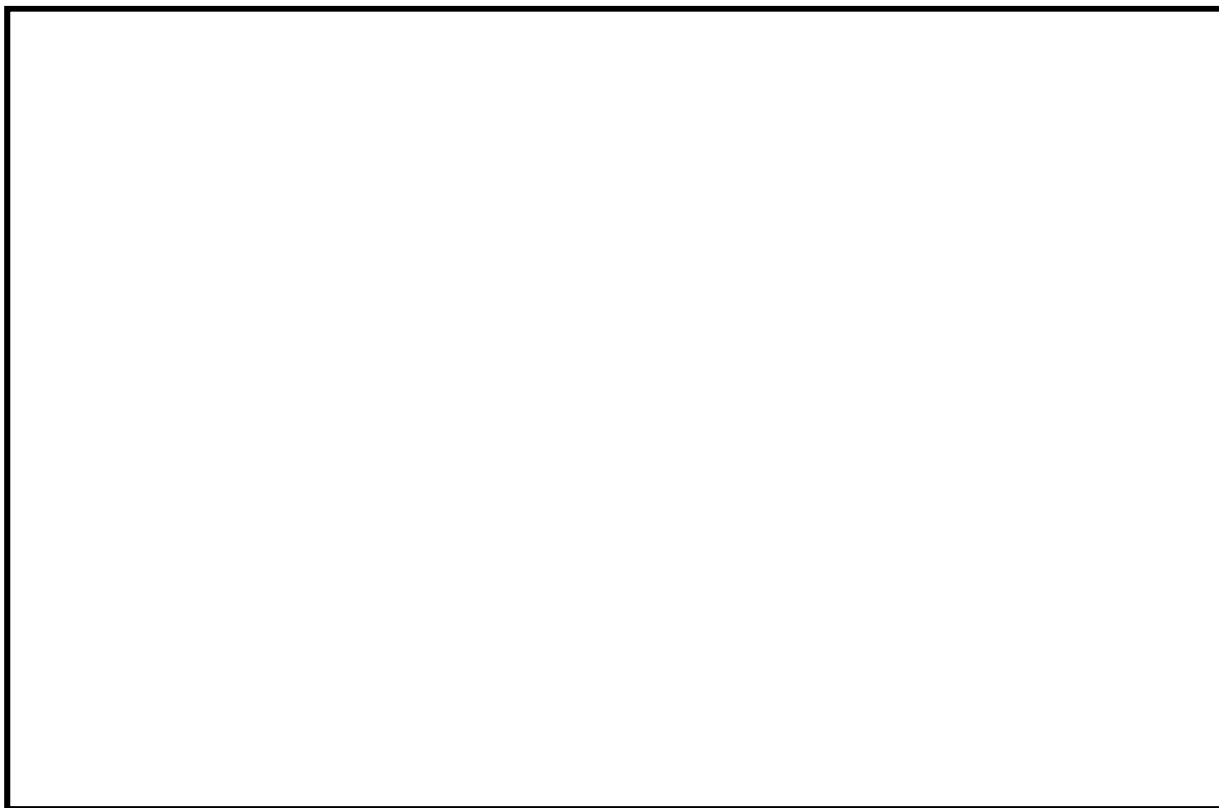


図 1 フィルタ取替に着手する差圧設定

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 2 差圧計について

フィルタ取替の差圧管理で使用する差圧計について、性能、配備数量、運用方法、管理方法を以下に示す。

### (1) 性能 ※1

測定範囲：差圧 0 ～ 2,000 hPa

測定精度：フルスケール±0.05%

※1 校正証明書で性能を満足していることを確認

### (2) 配備数量

3号炉用：1台 ※2

4号炉用：1台 ※2

高浜共用：1台（予備）

※2 A・Bディーゼル発電機吸気消音器の片側に取付ける運用

### (3) 運用方法

降灰によるディーゼル発電機起動から24時間経過後に、差圧計およびシリコンチューブを清掃用テント内に運搬するとともに、テント内で差圧計にシリコンチューブの片方を取付け、もう一方を片側の吸気消音器接続口を取付ける。

差圧計を起動して差圧の監視を行い、差圧が設定値（156Pa）に達した場合に、フィルタ取替・清掃を実施する。

### (4) 管理方法

1回／月の頻度で外観点検および数量確認を実施

以 上

#### 4. 火山影響等発生時における手順の変更について

炉規則 8 3 条の対応として、保安規定の添付 2 「3 火山影響等、降雪および地滑り発生時」に定めている通信連絡設備に関する手順、および電源車の燃料確保に関する手順では、電源車（3 号炉および 4 号炉 通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用）（以下、「電源車（通信連絡設備用）」という。）および電源車（電源車（通信連絡設備用）への燃料補給用）（以下、「電源車（緊急時対策所用）」という。）の配置場所をタービン建屋としているが、DNP 噴出規模見直しによる層厚変更を踏まえ、より頑強な燃料取扱建屋に変更する。

電源車の配置場所変更に関係する各手順の詳細内容については、以下のとおりであり、手順の変更に伴う既認可保安規定（平成 30 年 12 月 17 日付け、原規規発第 1812176 号）の補足説明資料からの変更箇所を下線で示す。

##### (1) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器 2 次側による炉心冷却および同ポンプの機能を維持するための手順等

対策の概略系統図を第 1 図に、電源車（3 号炉および 4 号炉 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）への給電用）（以下、「電源車（仮設中圧ポンプ用）」という。）および電源車（通信連絡設備用）による給電の概要を第 2 図に、通信連絡設備の電源系統の概要を第 3 図に、対応手順の概要を第 4 図に示すとともに、対策手順等を以下に示す。

##### a. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業

火山影響等発生時において蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の機能を維持するための対策として、電源車（仮設中圧ポンプ用）の移動および電源ケーブルの敷設・接続、電源車（通信連絡設備用）の移動および電源ケーブルの敷設・接続、可搬式排気ファンの設置、仮設ダクトの敷設・接続並びに可搬式ダストサンプラ等を設置するための手順を整備する。

##### (a) 作業手順

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業の概略手順は、以下のとおり。

第 5 - 1 図、第 6 図にタイムチャートを示す。

##### ア. 電源車（仮設中圧ポンプ用）による給電準備

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ電源車（仮設中圧ポンプ用）による給電準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋のスライド扉を開放し、電源車（仮設中圧ポンプ用）を保管場所から燃料取扱建屋内へ移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、電源車（仮設中圧ポンプ用）の燃料源となる電源車（3 号炉および 4 号炉 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）への給電用への燃料補給用）（以下、「電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）」という。）を燃料取扱建屋近傍へ移動する。
- ④ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋のスライド扉を閉止し、人用扉を開く。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、人用扉を通して電源車（仮設中圧ポンプ用）から蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）まで給電できるように電源ケーブルを敷設・接続する。

- ⑥ 緊急安全対策要員は、人用扉開口部にシート養生による目張りを実施する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋に可搬式排気ファンおよび仮設ダクトを設置する。

イ. 電源車（通信連絡設備用）による給電準備

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ電源車（通信連絡設備用）による給電準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋※1のスライド扉※2を開放し、電源車（通信連絡設備用）を保管場所から燃料取扱建屋※1内へ移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、電源車（通信連絡設備用）の燃料源となる電源車（緊急時対策所用）を燃料取扱建屋※1近傍へ移動する。
- ④ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋※1のスライド扉※2を閉止し、人用扉を開く。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、人用扉を通して電源車（通信連絡設備用）から安全系母線に給電できるように可搬式代替電源接続盤※3まで電源ケーブルを敷設・接続する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、人用扉開口部にシート養生による目張りを実施する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、燃料取扱建屋※1に可搬式排気ファンおよび仮設ダクトを設置する。

ウ. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却準備

作業手順は、設置（変更）許可添付書類十追補による。

(b) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙5に示す。

電源車（仮設中圧ポンプ用）および電源車（通信連絡設備用）による給電準備および蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却準備の内、屋外作業は火山灰除けのための資機材を用いて降下火砕物の影響を受けないよう実施する。

b. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却

火山影響等発生時において、全交流動力電源喪失となりタービン動補助給水ポンプを用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う際に、タービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合は、電源車（仮設中圧ポンプ用）および電源車（通信設備連絡用）を起動し、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。

第1図に概略系統図、第5-2図にタイムチャートを示す。

(a) 作業手順

ア. 電源車（仮設中圧ポンプ用）による給電開始

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に電源車（仮設中圧ポンプ用）による給電開始を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、可搬式ダストサンプラ等を用いて、電源車周辺の空気中の放射性物質濃度に異常がないことを確認する。
- ③ 緊急安全対策要員は、電源車（仮設中圧ポンプ用）を起動し、運転状態を確認する。
- ④ 緊急安全対策要員は、可搬式排気ファンを起動する。



イ. 電源車（通信設備連絡用）による給電開始

- ① 発電所対策本部長は緊急安全対策要員に、当直課長は運転員等に電源車（通信連絡設備用）による給電開始を指示する。
- ② 運転員等は、不要負荷をしゃ断器開放操作にて切り離す。
- ③ 緊急安全対策要員は、可搬式ダストサンプラ等を用いて、電源車（通信連絡設備用）周辺の空気中の放射性物質濃度に異常がないことを確認する※4。
- ④ 緊急安全対策要員は、電源車（通信連絡設備用）を起動し、運転状態を確認する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、可搬式排気ファンを起動する。
- ⑥ 運転員等は、メタクラ※3・パワーセンタへの給電操作を行い、母線電圧にて受電確認を実施する。

ウ. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心冷却  
作業手順は、設置（変更）許可添付書類十追補による。

(b) 炉心冷却の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙5に示す。

蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却について、「5. 火山影響等発生時における対応変更のタイムチャート」に示す作業時間を踏まえた解析を実施し、不確かさの影響を考慮しても、炉心が著しい損傷に至らないことを確認している。

(3. 層厚変更に伴い評価対象となる運用の評価にある「(5) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器への注水による炉心冷却の成立性について」にて確認)

**【注記】**

※1 電源車の設置場所変更に伴う建屋名称の見直し

※2 電源車の設置場所変更に伴う扉名称の見直し

※3 電源車の設置場所変更に伴うケーブル接続箇所の見直しによる

※4 電源車の設置場所を管理区域である燃料取扱建屋に変更したことによる追記

(2) 通信連絡設備に関する手順等

火山影響等発生時において、電源車（通信連絡設備用）による給電の概要を第2図に、通信連絡設備の機能を確保するための電源系統の概略を第3図に示す。

なお、電源車（通信連絡設備用）の対策手順等については、(1) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた蒸気発生器2次側による炉心冷却および同ポンプの機能を維持するための手順等の内、「電源車（通信連絡設備用）による給電準備」および「電源車（通信設備連絡用）による給電開始」のとおりである。

(3) 電源車（仮設中圧ポンプ用）および電源車（通信連絡設備用）の燃料確保に関する手順等

火山影響等発生時における電源車（仮設中圧ポンプ用）の燃料確保については、新規制基準対応として整備した電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）を燃料源として使用し、燃料

を抜き取り給油することで、燃料を補給する。

また、火山影響等発生時における電源車（通信連絡設備用）の燃料確保については、新規制基準対応として整備した電源車（緊急時対策所用）を燃料源として使用し、燃料を抜き取り給油することで、燃料を補給する。

電源車（仮設中圧ポンプ用）および電源車（通信連絡設備用）の燃料確保の概略図を第7図に示す。

電源車の燃料を確保するために必要となる燃料源の電源車（電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用））による燃料補給の手順等を以下のとおり整備する。

- a. 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）の建屋近傍への移動  
火山影響等発生時において、燃料補給における降灰の影響を低減させるため、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）を燃料取扱建屋※5近傍へ移動させる。

(a) 作業手順

電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）の建屋近傍への移動の概略手順は以下のとおり。第8図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）の建屋近傍への移動を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、電源車（緊急時対策所用）を燃料取扱建屋※5近傍に移動させる。

(b) 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙5に示す。

降下火砕物が発電所敷地に到達する前に実施するため、降灰による影響はない。

給油作業については、消防法に基づく手続きが必要であり、具体的には「震災時等における危険物の仮貯蔵・仮取扱い等の安全対策および手続きに係るガイドライン」で規定されているとおり、消防署への事前計画の届出および給油作業時の連絡等を実施する。

また、原子炉等規制法に基づき、電源車（仮設中圧ポンプ用）および電源車（通信連絡設備用）を建屋内に入れた場合においても当該区画の火災荷重が管理目標値以下であることを確認した。

確認結果を以下に示す。

建屋	当該区画の火災荷重* (電源車の火災荷重) [MJ/m <sup>2</sup> ]	火災荷重管理目標値 [MJ/m <sup>2</sup> ]
3号炉 燃料取扱建屋	<u>133※6</u> (34)	658
4号炉 燃料取扱建屋	94 (33)	656

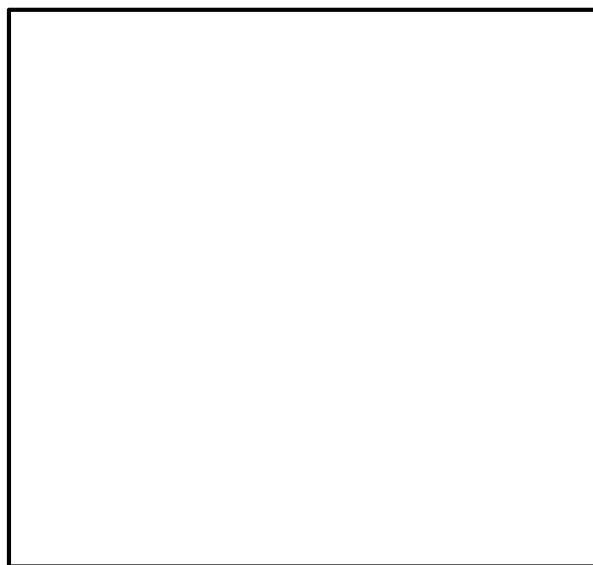
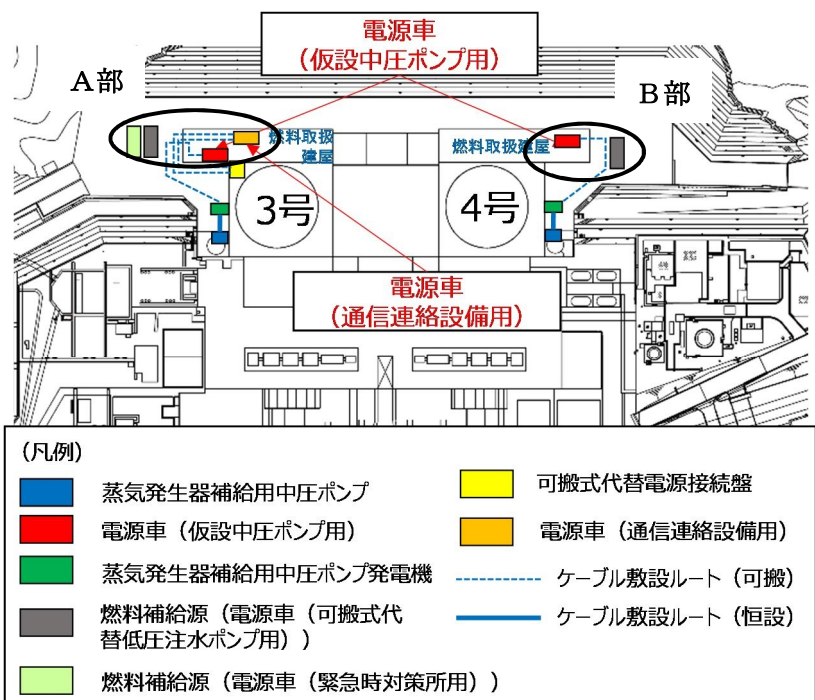
\* 電源車を含む当該区画の火災荷重を記載

**【注記】**

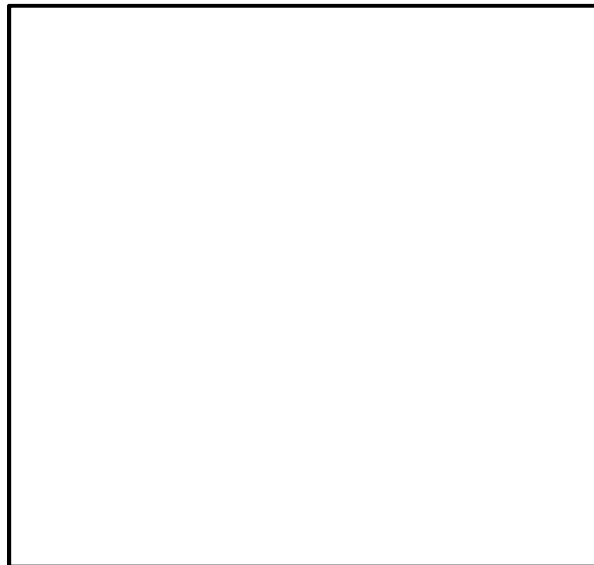
※5 電源車の設置場所変更に伴う建屋名称の見直し

※6 電源車の設置場所変更に伴う火災荷重の見直し





A部詳細 (3号炉燃料取扱建屋)

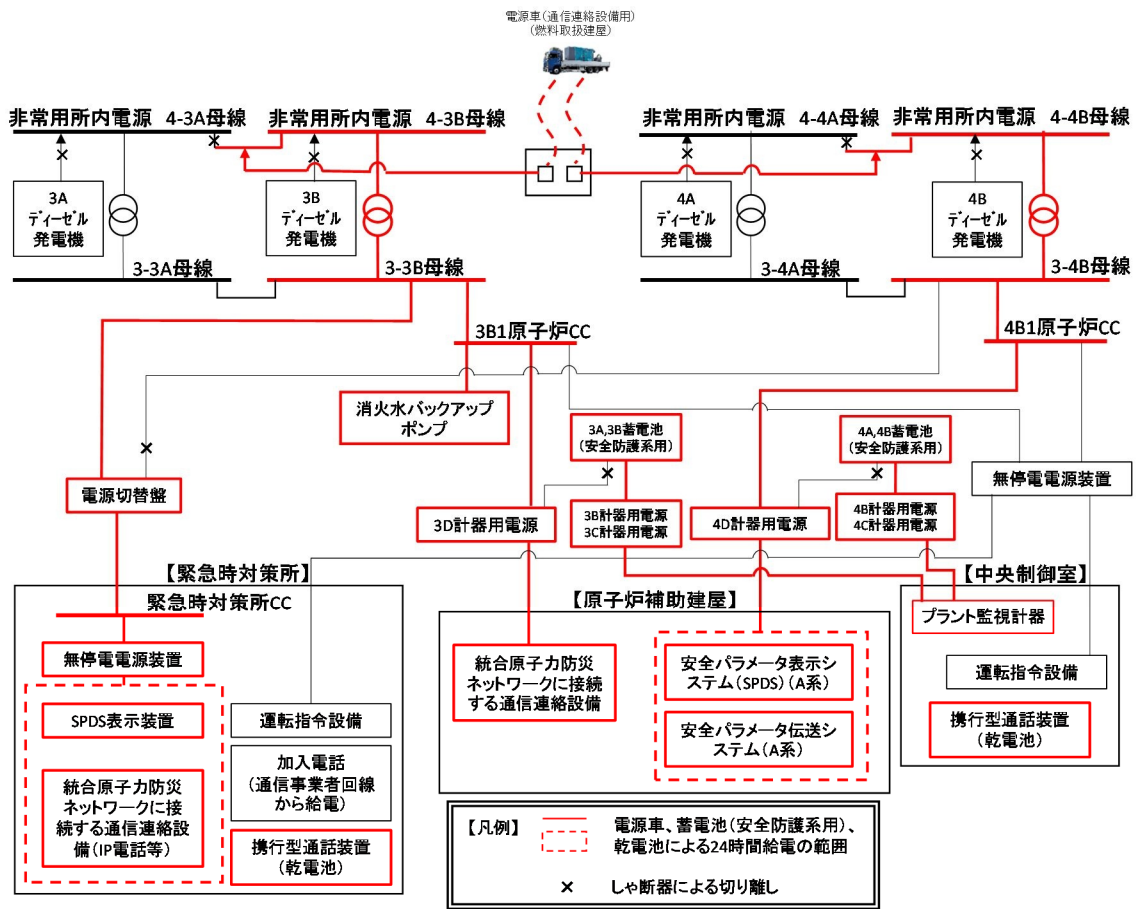


B部詳細 (4号炉燃料取扱建屋)

第2図 電源車 (仮設中圧ポンプ用)、電源車 (通信連絡設備用) による給電の概要 (配置例) ※

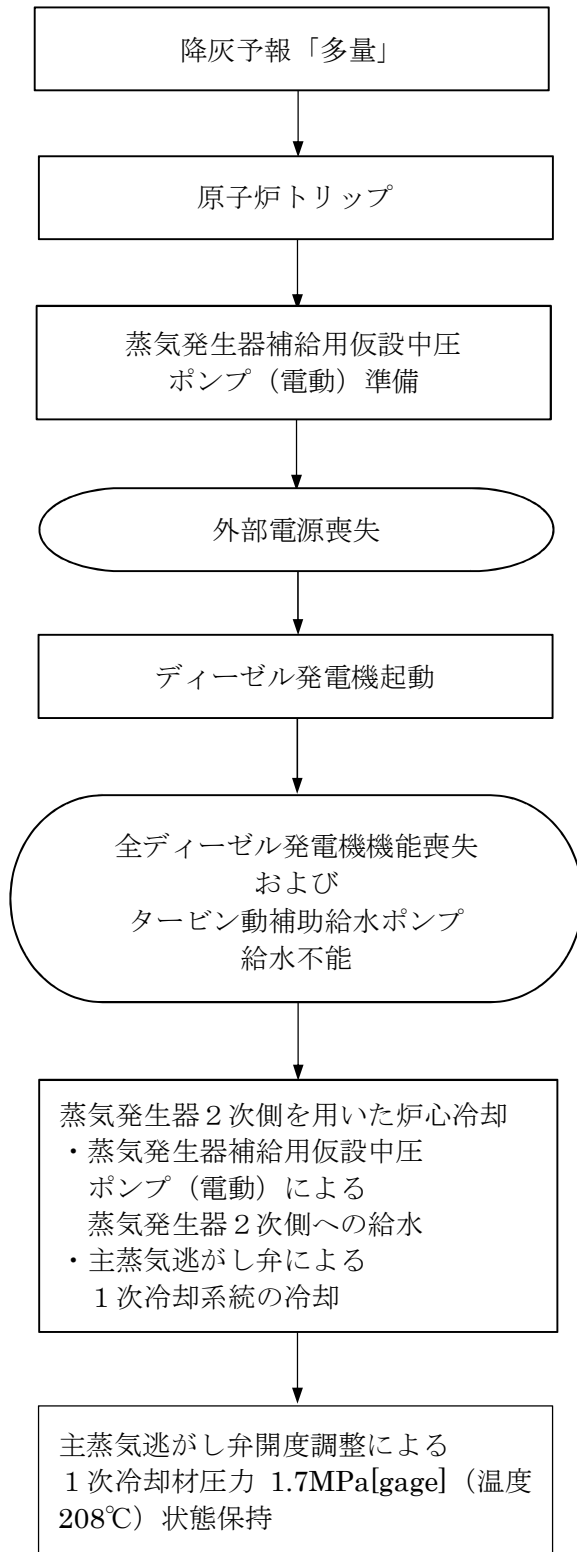
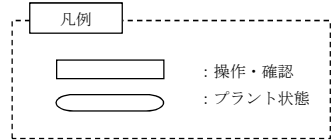
※電源車 (通信連絡用設備) は3号炉と4号炉いずれの電源接続盤にも接続が可能であり、対応時は3号炉または4号炉の電源接続盤1ヶ所に接続する運用としている。なお、4号炉に接続した場合の図面は別紙8に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第3図 通信連絡設備の電源系統の概要





第4図 対応手順の概要



手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)										備考						
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90							
蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた 炉心冷却準備																		
蒸気発生器補給用仮設 中圧ポンプ(電動)によ る蒸気発生器への注水	緊急安全対策要員		移動															
					補助給水系への接続													
								注水準備										
				移動														

第6図 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心冷却準備 タイムチャート



