

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 7月



- 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2第3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。

- 2019年9月26日
原子炉設置変更許可申請

	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

炉規則第 8 3 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の影響および保安規定変更の概要は下表のとおり。

	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
炉規則 8 3 条 第一号 口	(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（以下、「SG」という。）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、 <u>改良型フィルタ</u> 取替の着手時間が早まる。	既認可の改良型フィルタ取替および清掃時間での対応が可能であることから、 <u>保安規定の変更はない。</u>
	(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、SG 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、 <u>影響なし。</u>	<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、SG補給用仮設中圧ポンプ(電動)を使用し、SG 2次側へ注水することにより炉心を冷却する。	建屋へ堆積する降下火砕物が増加する。 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、 <u>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）</u> が早まる。	既認可で「タービン建屋」へ移動していた 電源車の移動先を高浜34は燃料取扱建屋、大飯34は原子炉周辺建屋へそれぞれ変更 する。 ⇒ 3 ~ 4 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、 一部作業の要員数及び想定時間を変更 する。 ⇒ 5 ページ

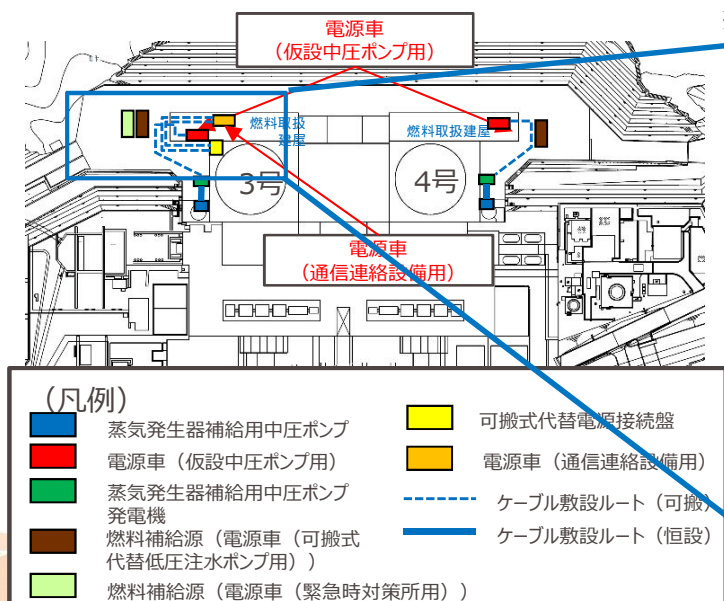
電源車の移動場所変更について（高浜3，4号炉）

- (1) 電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む））の準備作業
 電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む））の準備作業について、電源車の配置場所をタービン建屋からより頑健な燃料取扱建屋に変更する。
- (2) 燃料源としての電源車（緊急時対策所用）の建屋近傍への移動
 燃料源としての電源車（緊急時対策所用）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燃料取扱建屋近傍に移動場所を変更する。

<電源車（通信連絡設備（緊急時対策所を含む））の例>

変更前	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おいては、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、 <u>3号炉および4号炉タービン建屋内に配置した電源車※⁴</u> からそれぞれ給電する。	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おいては、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、 <u>燃料取扱建屋内に配置した電源車※⁴</u> からそれぞれ給電する。

※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
 ※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



【電源車（通信連絡設備用）による給電の配置例】

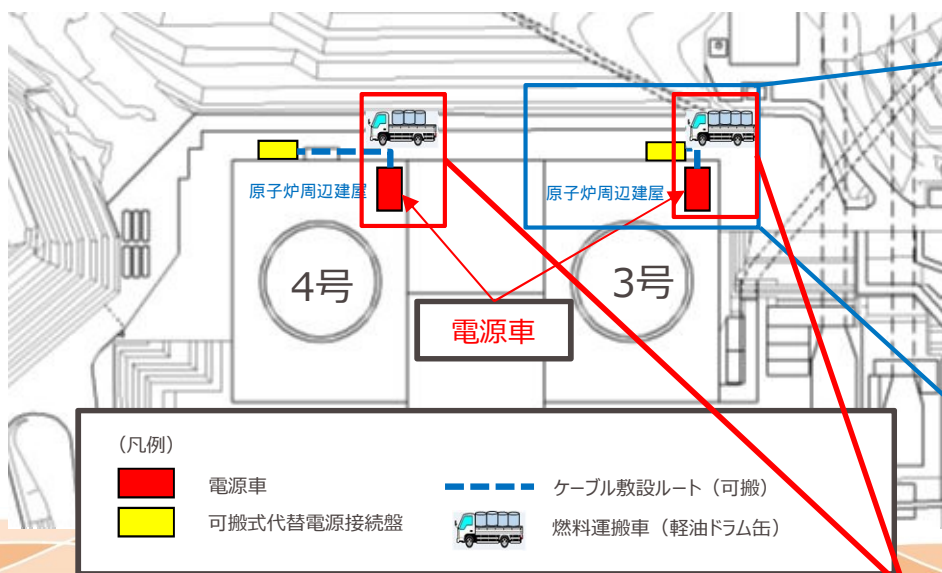
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

電源車の移動場所変更について（大飯3，4号炉）

- (1) SG補給用仮設中圧ポンプ（通信連絡設備と兼用）への給電用電源車の準備作業
SG補給用仮設中圧ポンプ及び通信連絡設備への給電用電源車の準備作業について、電源車の配置場所をタービン建屋からより頑健な原子炉周辺建屋に変更する。
- (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。

<SG補給用仮設中圧ポンプの準備作業の例>

変更前	変更後
<p>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、かつタービン動補助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。</p> <p>(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、電源車を降下火砕物の影響を受けない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>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、かつタービン動補助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。</p> <p>(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、電源車を降下火砕物の影響を受けない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。</p>



【電源車による給電の配置例】

配置場所を変更する電源車等

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。

その他の変更について（高浜および大飯）

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早期化に伴い、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**。

- (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＞

高浜 3・4号炉	(1)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
	変更前	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>
	変更後	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。

大飯 3・4号炉	(2)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
	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 ・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>
	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 ・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			
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 <u>4名</u> が <u>60分</u> 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 <u>3名</u> が <u>130分</u> 以内で実施する。				

層厚変更に伴うDG改良型フィルタ取替運用への影響がある項目に対して、確認する内容を下表のとおり整理する。

項目	影響内容	確認内容
炉規則83条 第一号 □ (1) の対応 (電動補助給水ポンプによるSG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。	フィルタ性能試験により、閉塞時間 (許容差圧到達時間) を確認する。
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。	フィルタ性能試験により、閉塞時間 (許容差圧到達時間) 到達時の最大捕集容量を確認する。
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。	24時間降灰継続時のフィルタ清掃について、フィルタ清掃試験により、成立性を確認する。
炉規則83条 第一号 □ (3) の対応 (仮設中圧ポンプによるSG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。	フィルタ性能試験により、閉塞時間 (許容差圧到達時間) 到達時の最大捕集容量を確認する。また、DG機能を期待する時間の変更に伴い、SG注水による炉心冷却への影響を解析により確認する。

(申請) 2021年7月1日

(認可想定) 2022年2月上旬

<高浜発電所 原子炉施設保安規定 附則の記載>

第 1 条 この通達は、大山生竹テフラの噴出規模の見直しに係る必要な手続きの完了日以降に適用する。

	2021年度										2022年度		備考
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
設工認 工程		▼7月1日								▽認可			
保安規定 工程		▼7月1日								▽認可		▽施行	
使用前 事業者 検査・確認 工程													

ヒアリング・審査会合

使用事前事業者検査・使用前確認

(参考) 経過措置期限

大山火山の大山生竹テフラの噴出規模の見直しに係る設計及び工事の計画の認可、保安規定変更認可並びに使用前事業者検査及び使用前確認の手続きを完了させるべき期限は、**本件許可日(令和3年5月19日)から1年以降の最初の原子炉等規制法第43条の3の16第1項の検査(定期事業者検査)において、原子炉を起動するために必要な検査を開始する日**とする。

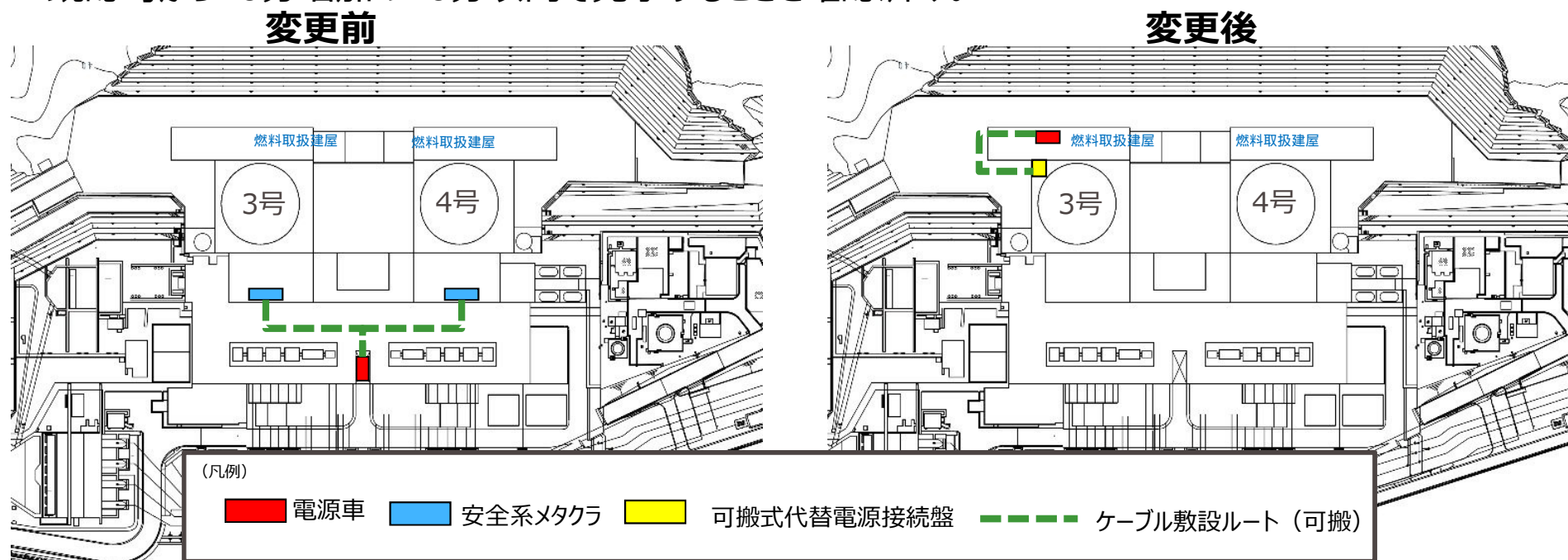
參考資料



高浜 3・4号炉における電源車からの給電の成立性について

参考1

- 電源車による通信連絡設備への給電は、電源車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確認済み。



(1)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
変更前	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</u> 分
変更後	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</u> 分

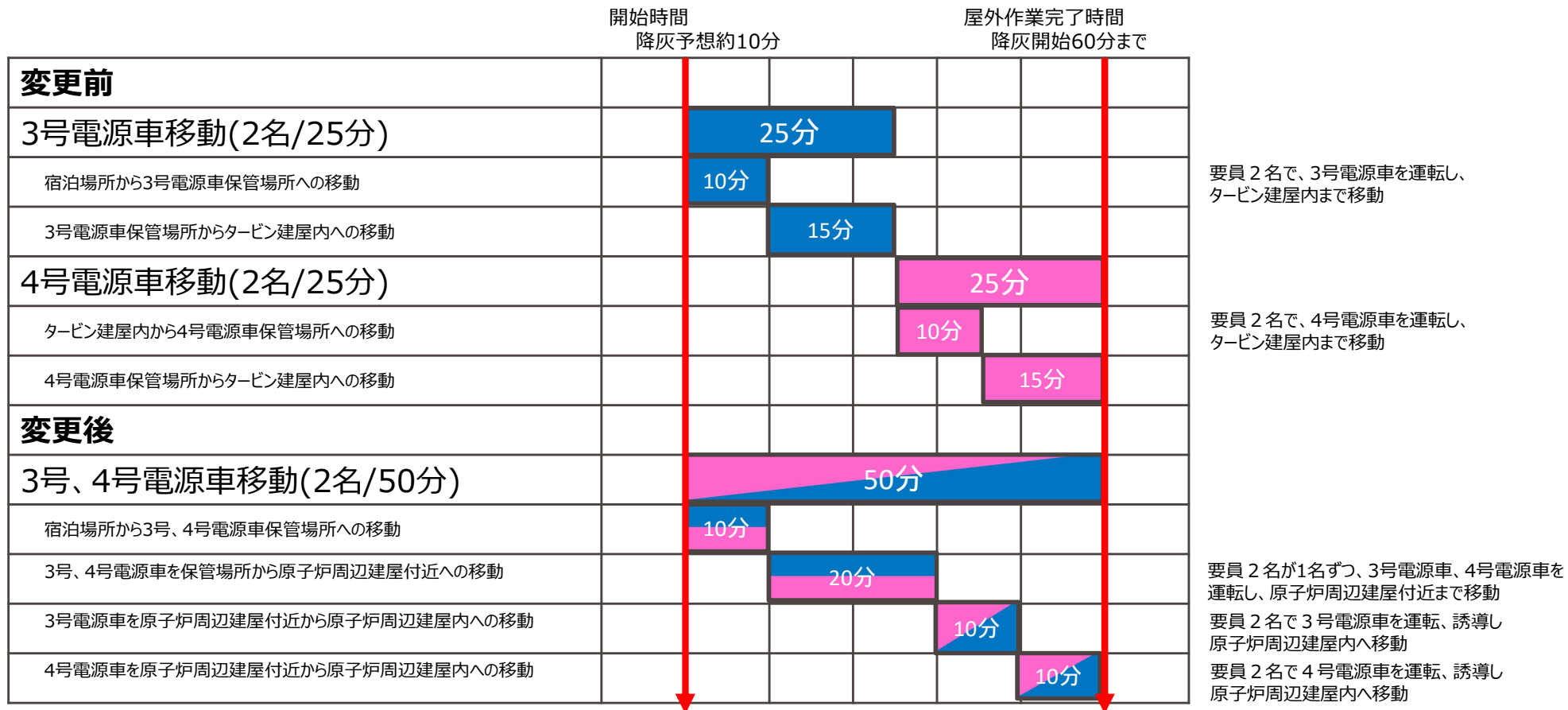
※4：3号炉および4号炉 通信連絡設備（緊急時対策所を含む）への給電用

※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2

○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確認済み。

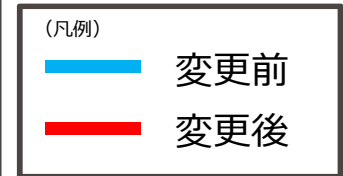
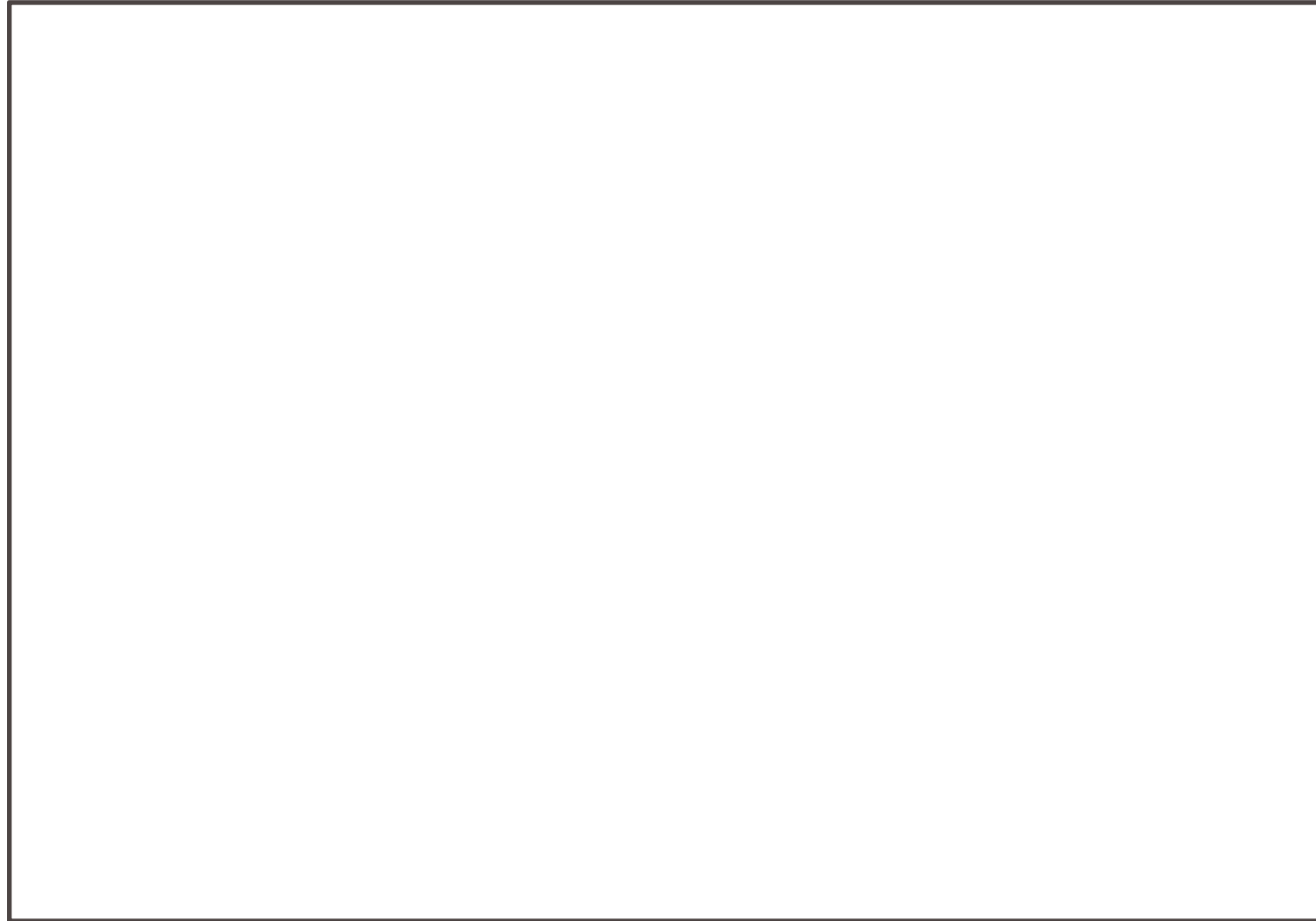


(2)	対応手段	対象号炉、要員	要員数	想定時間
変更前	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業 電源車の準備作業（電源車の移動） 	・緊急安全対策要員	2	<u>25分</u>
変更後	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）の準備作業 電源車の準備作業（電源車の移動） 	・緊急安全対策要員	2 (3号炉および4号炉合計)	<u>50分</u>

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

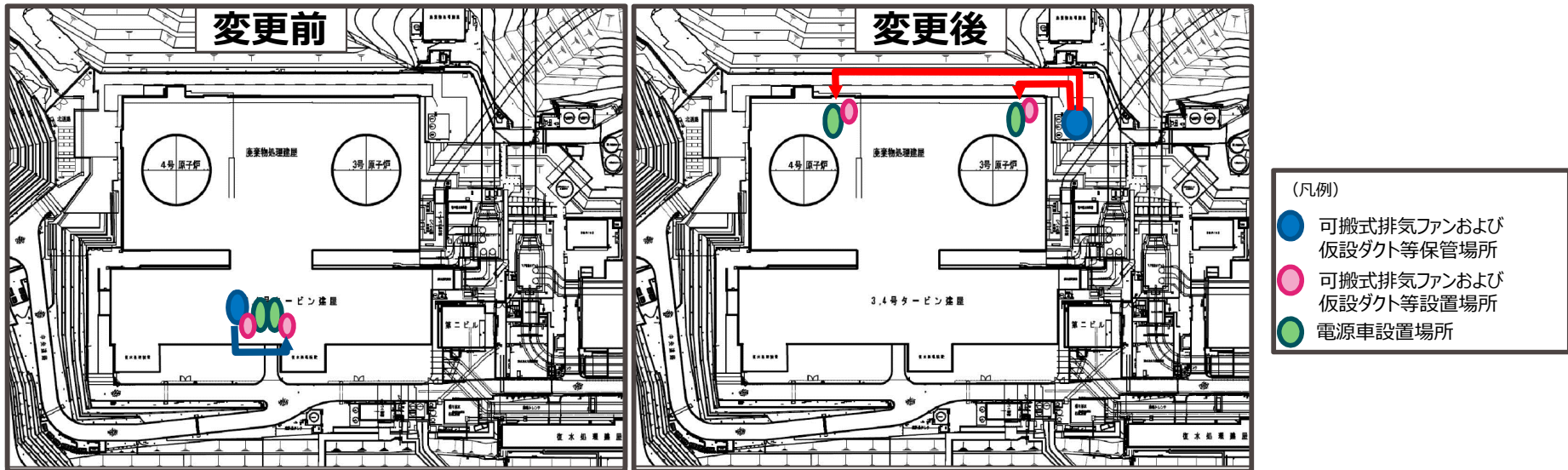
- 電源車の設置場所変更に伴い電源車の移動距離は既認可と比べて長くなったが、従前は3号で実施してから4号実施としていた手順のうち一部（電源車の移動）を並行実施とすることで、50分以内に完了することを確認済み。



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、可搬式排気ファン、仮設ダクト等の保管場所を下図のとおり屋内から屋外へ変更した。
- これにより可搬式排気ファン、仮設ダクト等を降灰開始前に屋内へ運搬する手順が追加となったが、下記の要員および時間で完了することを確認済み。



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				屋内作業	
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。

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>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」）によりおおい町への「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>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、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。</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」）によりおおい町への「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) 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>ア. 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 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>j. 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>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」）によりおおい町への「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) 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>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」）によりおおい町への「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>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、3号炉および4号炉原子炉周辺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。</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」）によりおおい町への「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) 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>ア. 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見直しに伴う変更</p> <p>記載の適正化</p>
<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基準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。</p>		
<p>大飯発電所 一般防災業務所達 （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、かつタービン動補助給水ポンプによる給水ができない場合。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電気係課長は、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。 2. 機械係課長は、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。 3. 電気係課長は、電源車の燃料補給を開始する。 	<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所達「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>

- 設置変更許可（大山火山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に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。