

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る補足説明資料
緊急時対策所の居住性確保に関する手順等について

1. 緊急時対策所の居住性確保に関する手順等

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

火山影響等発生時において、必要な数の要員を収容し、緊急時対策本部としての機能を維持するため、緊急時対策所の居住性を確保する。

緊急時対策所の居住性確保のために必要な設備として、

- ・緊急時対策所非常用空気浄化ファン
- ・緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット

が設置されているが、降灰時においてはフィルタの閉塞が懸念されるため、上記設備は使用せず、緊急時対策所入口扉を開放し、仮設フィルタを設置することにより対応する。

仮設フィルタ設置の概要を第1図に示すとともに、対策内容を以下に示す。なお、仮設フィルタは緊急時対策所内に保管・設置することとしており、フィルタ閉塞時は適宜フィルタの交換を行うことから、降下火砕物の影響を受けることはない。

(2) 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「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又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。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

(3) 作業手順

緊急時対策所の居住性確保のために、仮設フィルタを設置する手順は以下のとおり。第2図にタイムチャートを示す。

- ① 発電所対策本部長は、仮設フィルタの取り付けを指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、緊急時対策所扉を開放する。
- ③ 緊急安全対策要員は、緊急時対策所扉（2箇所）に仮設フィルタを取り付ける。

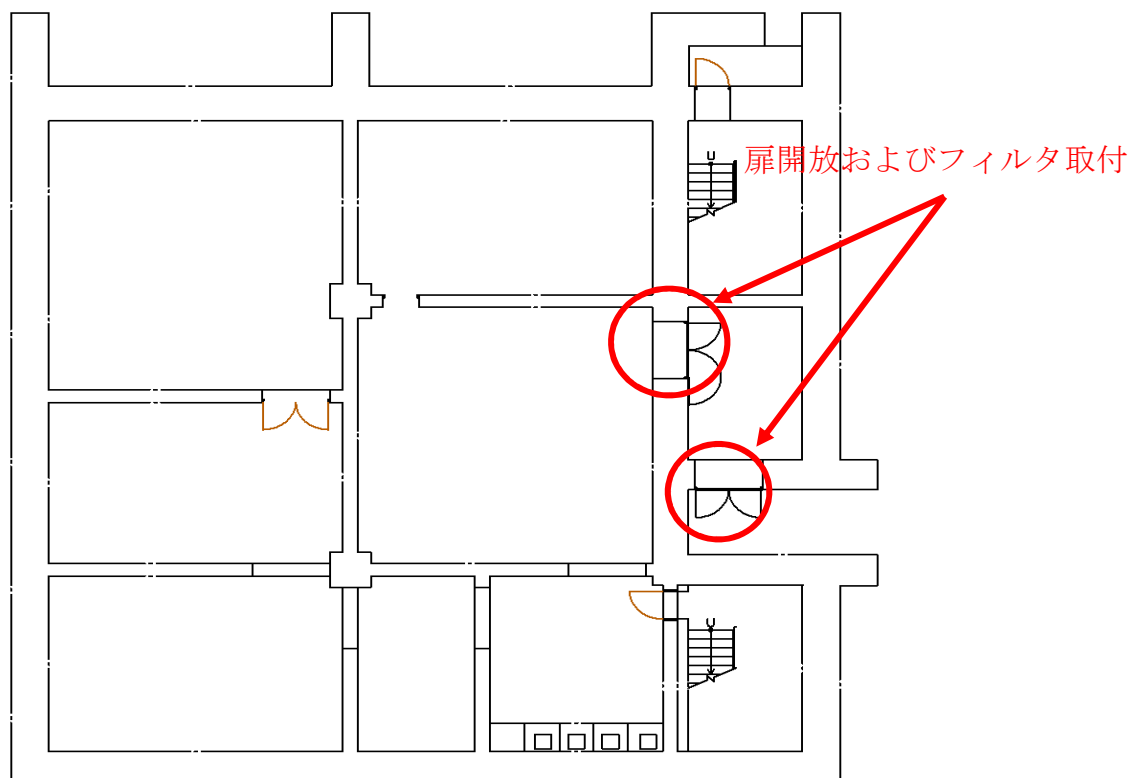
(4) 作業の成立性

(3) 項の対応は、緊急安全対策要員2名により降灰開始（降灰予報（多量）から50分を想定）前に実施することが可能である。仮設フィルタ設置後に緊急安全対策要員は、緊急時対策所に設置されている酸素濃度計

及び二酸化炭素濃度計を監視し、酸素濃度 19%以上及び二酸化炭素濃度 1.0%以下を維持できていることを確認する。

酸素濃度の低下又は二酸化炭素濃度の上昇傾向が見られた場合は、上記濃度を維持するため、適宜仮設フィルタの交換を行う。

いずれも緊急時対策所内での作業であるため、降灰による影響はない。



第1図 緊急時対策所入口扉へのフィルタ取り付け位置

手順の項目	要員(数)	経過時間(分)										備考				
		▽降灰予報	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100			
緊急時対策所の 居住性確保に関 する手順	緊急安全対策要員 2															
				移動・準備												
					緊急時対策所扉開放											
												仮設フィルタ取り付け				

第2図 緊急時対策所の居住性確保のための仮設フィルタ設置 タイムチャート

2. 通信連絡設備に関する手順等

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

火山影響等発生時における通信連絡については、新規制基準対応として整備した設計基準事故対処設備（重大事故等対処設備との兼用を含む。）の通信連絡設備のうち、降下火砕物堆積荷重に対して構造健全性を有する建屋内に設置されており、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。なお、発電所外への通信連絡設備については、災害時優先契約回線に加えて輻輳等による制限を受けない専用通信回線にも接続している。

これらの通信連絡設備は、外部電源が期待できない場合でもディーゼル発電機又は無停電電源装置からの給電により統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）、安全パラメータ表示システム（SPDS）、SPDS表示装置及び安全パラメータ伝送システムが使用可能である。また、ディーゼル発電機の機能が喪失した場合においても、タービン建屋に移動した電源車からの給電により連続して使用可能である。

さらに、電源車の機能が喪失した場合には、最低限必要となる発電所内の通信連絡機能を確保するため、乾電池で使用可能な携行型通話装置を使用する。なお、携行型通話装置については、使用場所（中央制御室、現場、緊急時対策所）に専用通信線及び端子箱が常設されているため、通話装置を端子箱に接続することにより容易に使用することが可能である。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

火山影響等発生時に使用する通信連絡設備は以下のとおり。設備の概要を第3図に示す。

- ・ 運転指令装置（事故一斉放送装置）
- ・ 保安電話
- ・ 加入電話、加入ファクシミリ
- ・ 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）
- ・ 安全パラメータ表示システム（SPDS）、SPDS表示装置及び安全パラメータ伝送システム
- ・ 携行型通話装置

上記設備について、電源システムの概要を第4図に、電源車による給電の概要を第5図に示すとともに、対応手順等を以下に示す。

(3) 手順着手の判断基準

ア. 電源車による給電準備

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「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又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。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未滿もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

イ. 電源車による給電開始

火山影響等発生時において外部電源喪失が発生し、3号炉及び4号炉のディーゼル発電機全台が機能喪失した場合、電源車による給電を開始する。

(4) 作業手順

電源車による給電の準備及び給電開始の手順は以下のとおり。第6図に給電準備のタイムチャートを示し、第7図に給電開始のタイムチャートを示す。

ア. 電源車による給電準備

- ① 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員へ電源車による給電準備を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、タービン建屋のオープンハッチシャッターを開放し、電源車を保管場所からタービン建屋内へ移動する。
- ③ 緊急安全対策要員は、電源車の燃料源となる軽油ドラム缶をタービン建屋近傍へ移動する。
- ④ 緊急安全対策要員は、タービン建屋のオープンハッチシャッターを閉止する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、電源車から安全系メタクラまで電源ケーブルを敷設する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、人用扉を開放し、タービン建屋に可搬式排気ファン及び仮設ダクトを設置する。
- ⑦ 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。

イ. 電源車による給電開始

- 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、安全系メタクラに電源ケーブルを接続する。
- ④ 緊急安全対策要員は、電源車を起動し、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・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。

(5) 作業の成立性

ア. 電源車による給電準備

作業の成立性について、確認結果を別紙1に示す。

電源車による給電準備の内、屋外作業は降灰前に完了させるため、降灰による影響はない。

イ. 電源車による給電開始

作業の成立性について、確認結果を別紙1に示す。

作業は全て屋内で行われるため降灰による影響はない。

(6) 必要な資源について

ア. 電源

通信連絡設備の負荷は、蓄電池（安全防護系用）から給電される約40kW（3，4号炉合計）を除き、3号炉側で約25kW、4号炉側で約20kW、緊急時対策所で約33kW（3号炉のみ）であり、電源車(488kW)^{※1}により給電が可能である。（別紙2）

携行型通話装置については、電源である乾電池を交換することで24時間にわたって使用することができる。携行型通話装置による発電所内の通信連絡の概要を第8図に示す。

※1：蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）及び可搬式排気ファンの負荷約79kWならびに消火水バックアップポンプの負荷約45kW（4号炉のみ）を考慮しても3号炉は約137kW、4号炉は約144kWであり、給電可能である。

イ. 燃料

電源車が降灰継続の24時間に亘って連続運転するために必要な燃料は、3号炉は1094.1ℓ、4号炉は986.1ℓの合計2080.2ℓであるが、補給用の燃料（軽油ドラム缶）は3号炉および4号炉の合計で2282ℓ確保している。

従って、降灰継続の間、連続で通信連絡設備に給電することが可能である。（別紙3）

3. 電源車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の燃料確保については、軽油ドラム缶から燃料を抜き取り、給油することで燃料を補給する。

電源車の燃料確保の概略図を第9図に示す。

電源車の燃料を確保するために必要となる軽油ドラム缶による燃料補給の手順等を以下のとおり整備する。

(1) 軽油ドラム缶の建屋近傍への移動

火山影響等発生時において、降灰の影響を受けることなく燃料補給を行うため、運搬車両を用いて軽油ドラム缶をタービン建屋近傍へ移動させる。

ア. 手順着手の判断基準

気象庁が発表する降灰予報（「速報」又は「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又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。

なお、その後降灰予報が発表され、発電所への降灰が「多量」未満もしくは範囲外となった場合は、体制を解除する。

イ. 作業手順

軽油ドラム缶の建屋近傍への移動の概略手順は以下のとおり。第10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軽油ドラム缶のタービン建屋近傍への移動を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、運搬車両を用いて軽油ドラム缶をタービン建屋近傍に移動させる。

ウ. 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙1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及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及び給油作業時の連絡等を実施する。

また建屋内に入れる電源車については、消防法に基づく危険物取扱量（軽油：1000L）を超えない事を確認した。

(2) 軽油ドラム缶からの燃料補給

火山影響等発生時において、電源車の燃料を確保するための対策として軽油ドラム缶からの燃料補給を行う手順を整備する。

ア. 手順着手の判断基準

電源車の運転継続のために燃料補給が必要と判断した場合。

イ. 作業手順

軽油ドラム缶からの燃料補給の概略手順は以下のとおり。

第11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軽油ドラム缶からの燃料補給を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、電源車の油量を確認し、必要に応じ燃料補給を実施する。

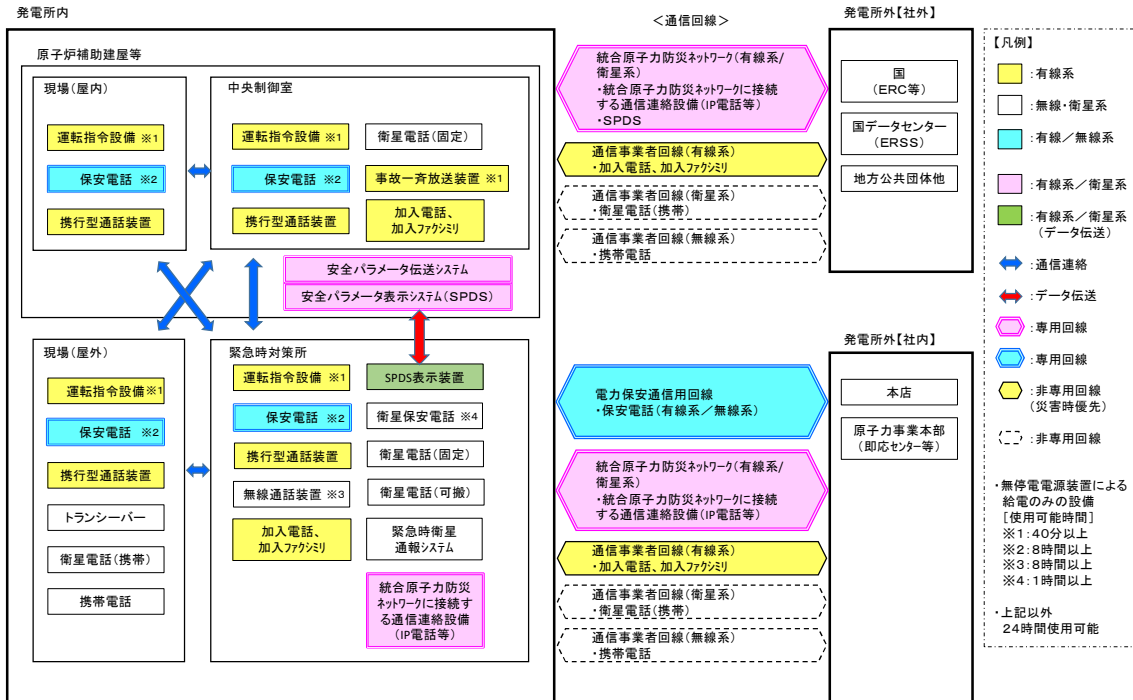
ウ. 作業の成立性

作業の成立性について、確認結果を別紙1に示す。

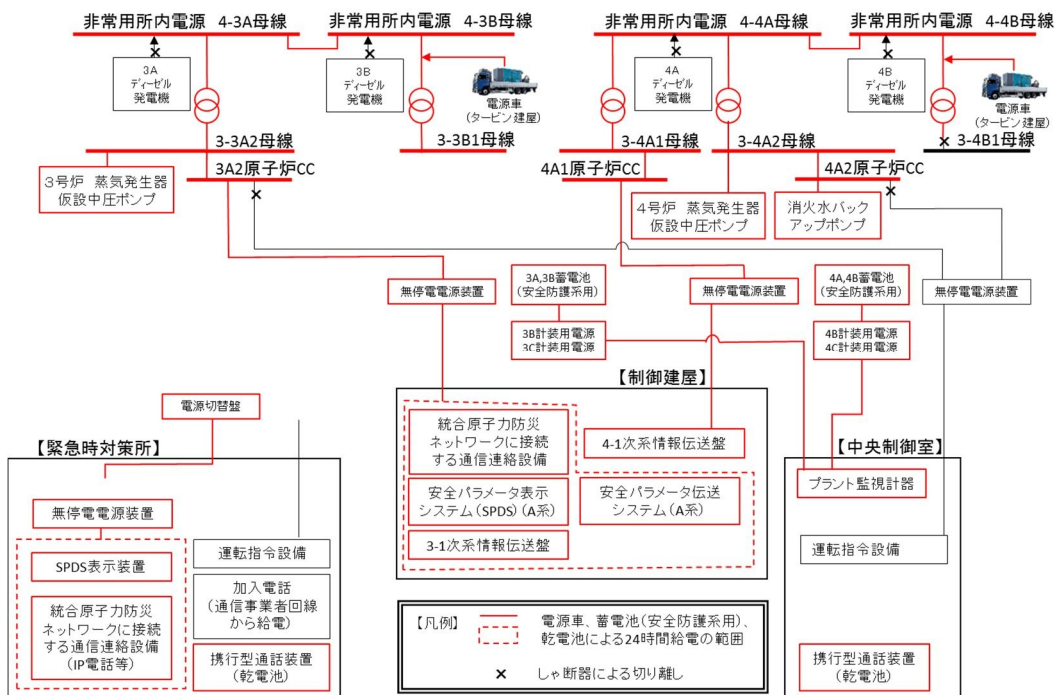
(3) 必要な資源について

ア. 燃料

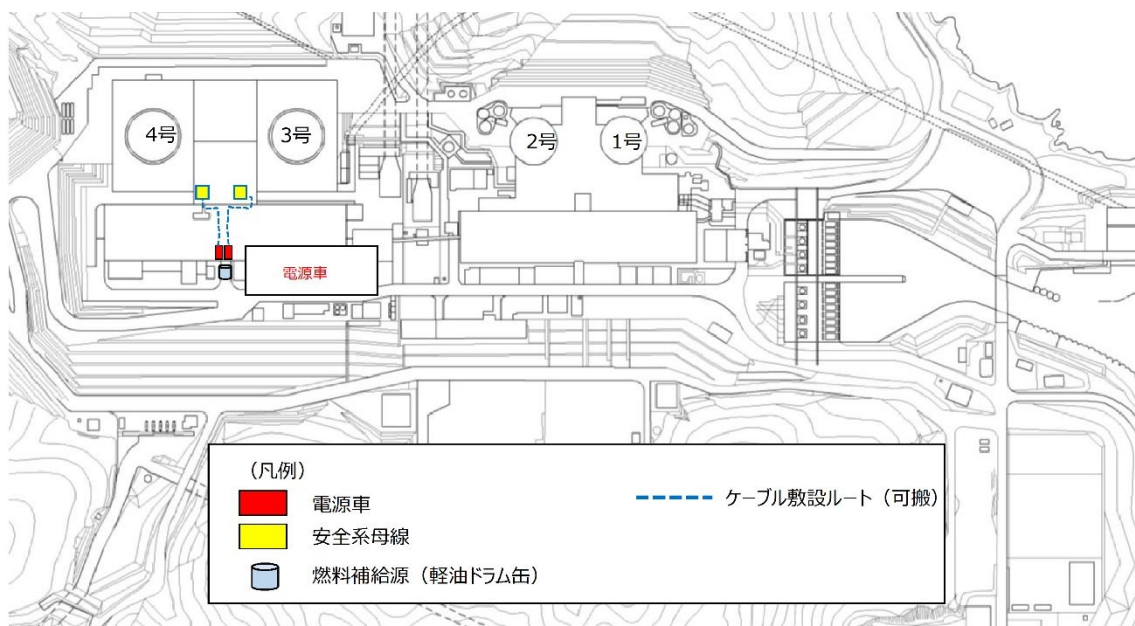
移動させる軽油ドラム缶の保有燃料量は1400ℓ以上（3.4号炉共用）であり、電源車の保有燃料441ℓ/ユニット（合計882ℓ）と合わせ、2282ℓ以上確保している。従って、電源車を降灰継続の間、機能維持するために必要な燃料2080.2ℓ以上を確保可能である。（別紙6）



第3図 火山影響等発生時に使用する通信連絡設備の概要



第4図 通信連絡設備の電源システムの概要



第5図 電源車による給電の概要

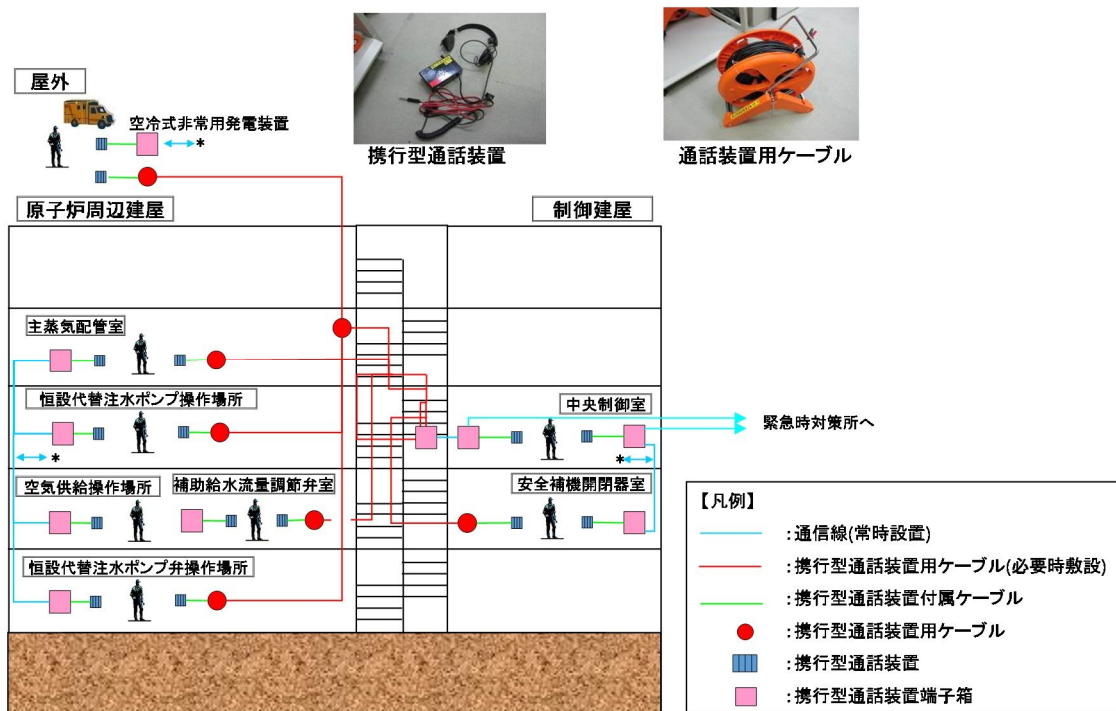
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

電源車による給電準備		経過時間(分)												備考	
手順の項目	要員(名)(1ユニットあたり) (作業に必要な要員数)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		120
		▽噴火発生 ▽降灰予報(多量)発令、発電所対策本部長による作業開始指示 ▽発電所敷地への降灰到達 ▽準備完了													
電源車の移動	緊急安全対策要員 2														屋外作業は降灰到達までに完了させる。 可搬式排気ファン及び仮設ダクト等の設置作業は、電源車起動まで、緊急安全対策要員4名が1時間以内実施する。
電源ケーブルの敷設・接続	緊急安全対策要員 2														▽作業着手から 電源ケーブルの敷設・接続(屋内)

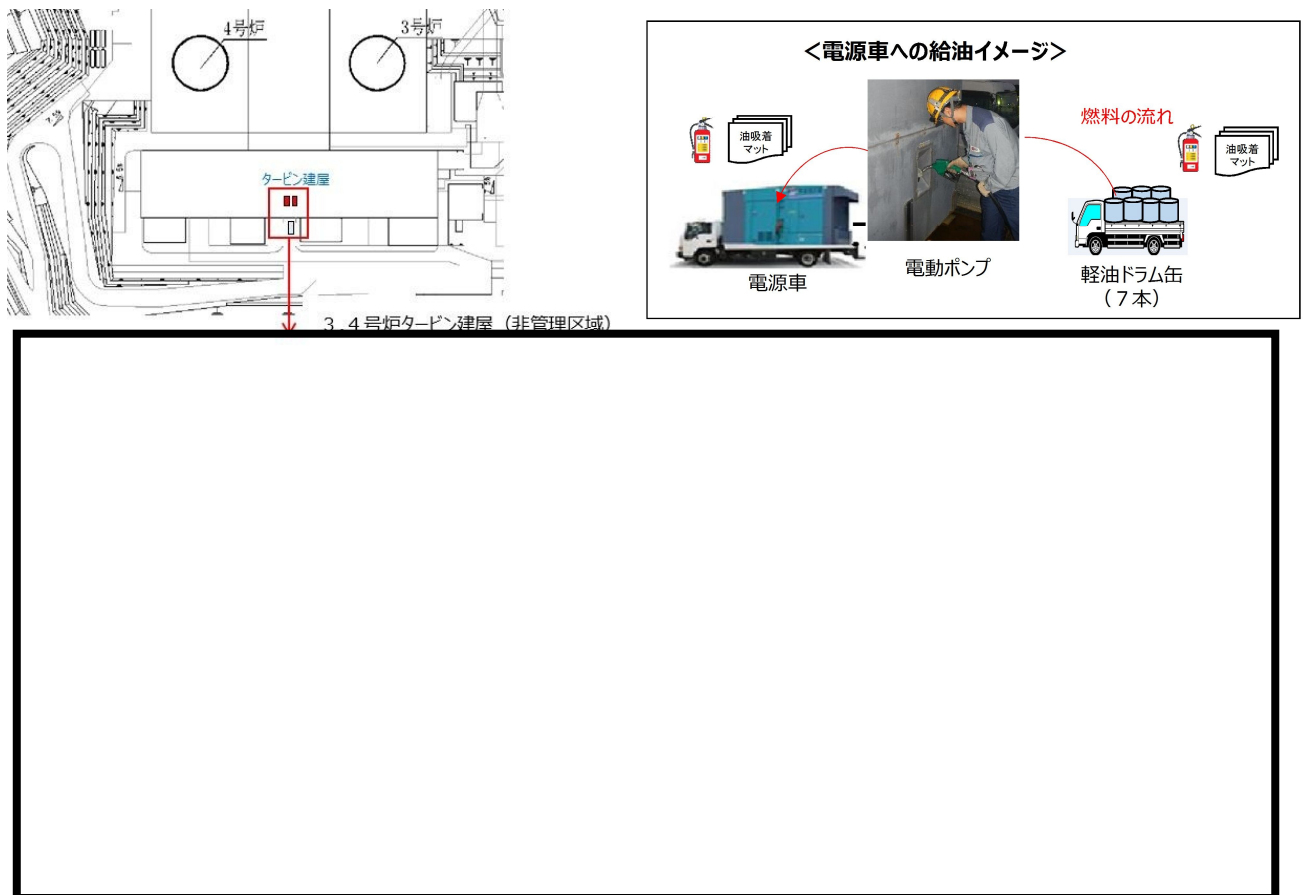
第6図 電源車による給電準備 タイムチャート

電源車による給電開始		経過時間(分)												備考	
手順の項目	要員(名)(1ユニットあたり) (作業に必要な要員数)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		120
		▽蒸気発生器用仮設中圧ポンプ(電動)による蒸気発生器への注水可能													
電源車の給電開始	緊急安全対策要員 2														電源車の起動
	運転員等 3														不要負荷の切り離し 受電操作

第7図 電源車による給電開始 タイムチャート



第8図 携行型通話装置による発電所内の通信連絡の概要



第9図 電源車への燃料確保 概略図

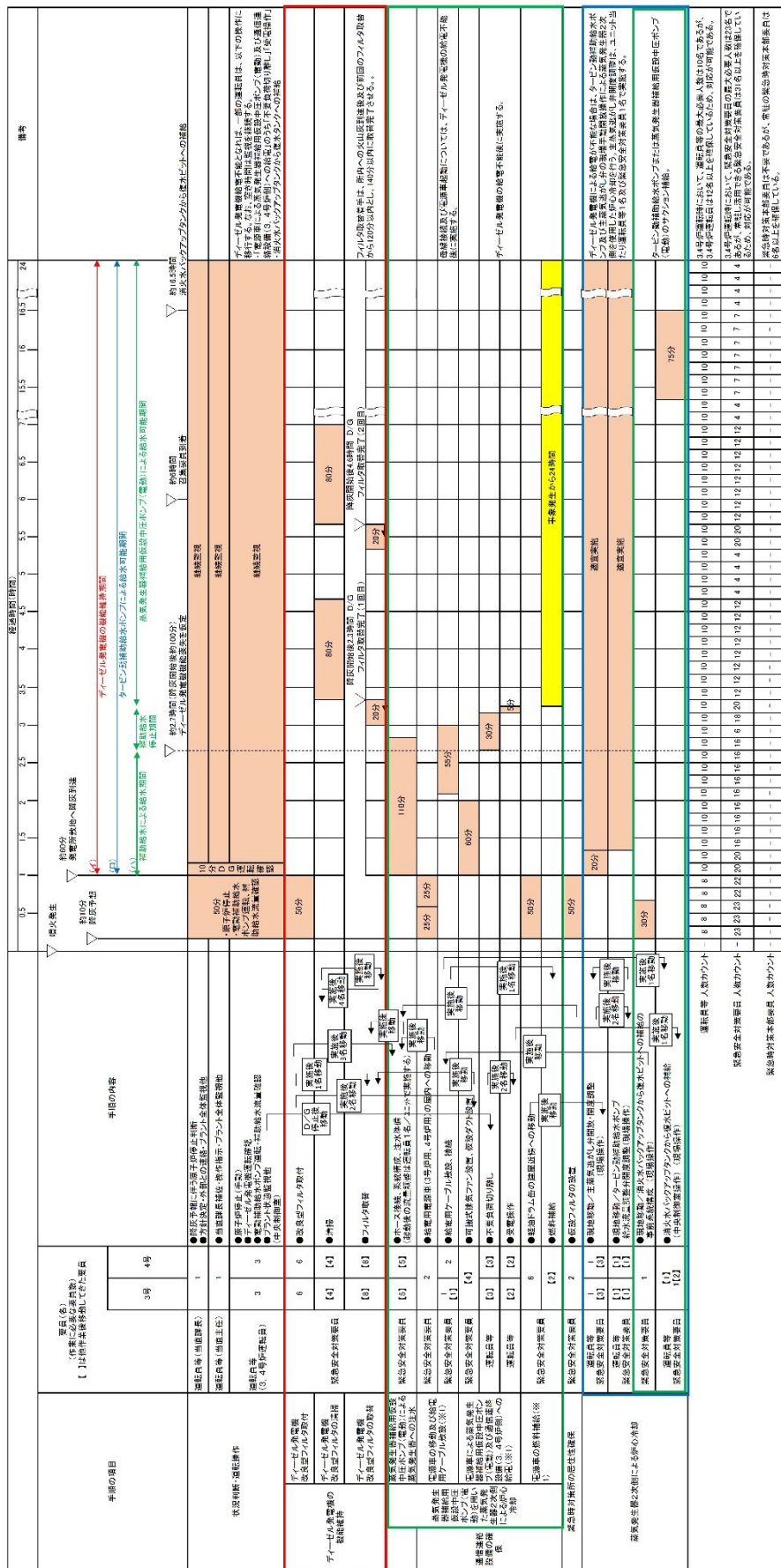
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

		経過時間 (分)									備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員 (数)	▽約60分										
軽油ドラム缶の建屋内への移動	緊急安全対策要員	6	移動			燃料積み込み			建屋内への移動			

第10図 軽油ドラム缶の建屋近傍への移動 タイムチャート

		経過時間 (分)									備考	
		10	20	30	40	50	60	70	80	90		
手順の項目	要員 (数)	▽約50分										
軽油ドラム缶からの燃料補給 タイムチャート	緊急安全対策要員	2	移動		軽油ドラム缶からの燃料補給							

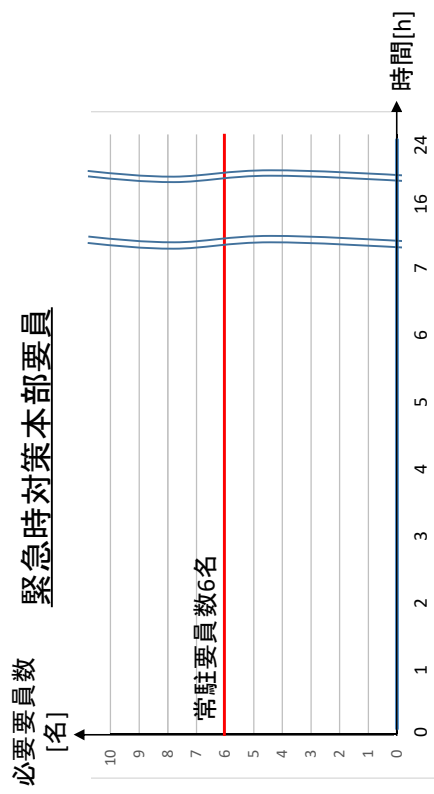
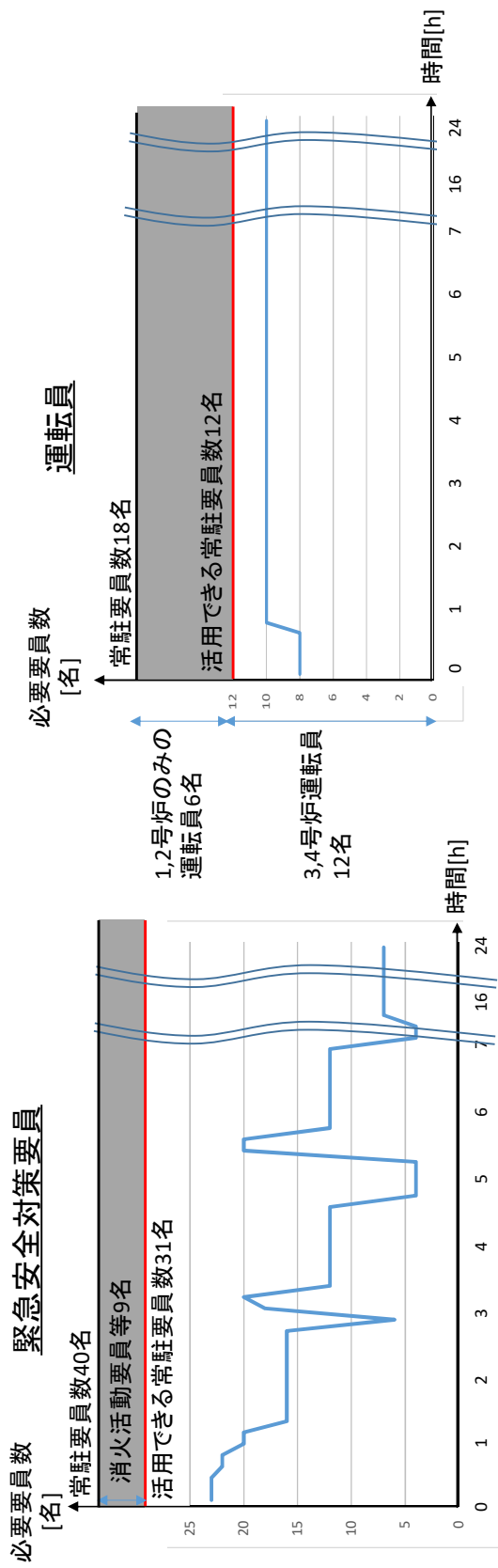
第11図 軽油ドラム缶からの燃料補給 タイムチャート



※1 電源室については、発生発生警報発報後中圧化への絶電時と、運搬車が到着する4号停電への絶電時を定める。
 ※2 電源室については、発生発生警報発報後中圧化への絶電時と、運搬車が到着する4号停電への絶電時を定める。
 ※3 発生発生警報発報後中圧化への絶電時と、運搬車が到着する4号停電への絶電時を定める。

■ 発生発生警報発報後中圧化への絶電時
 ■ 発生発生警報発報後中圧化への絶電時

第12図 火山影響等発生時における対応のタイムチャート (1/2)



第12図 火山影響等発生時における対応のタイムチャート (2/2)
(対応必要人数の時間経過)

【電源車による給電準備及び給電開始】

1. 作業概要

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）及び通信連絡設備（3，4号炉側）に給電するために必要な設備の電源対策として、電源車の移動及び電源ケーブルの敷設・接続、可搬式排気ファンの設置及び仮設ダクトの敷設・接続を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員4名及び運転員等3名／ユニット（中央制御室、現場）

作業時間（想定）：95分

作業時間（実績）：90分

（可搬式排気ファンの設置、仮設ダクト敷設・接続については、緊急安全対策要員4名（現場）（3，4号炉合計）が作業時間60分以内で行う。）

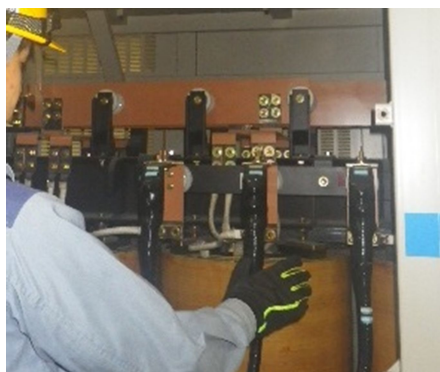
3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：電源車の保管場所周辺、タービン建屋及び制御建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：電源車の固縛解除、移動及び電源ケーブルの敷設・接続は容易に実施可能である。また、可搬式排気ファン、仮設ダクトは可搬式であり、容易に移動・設置が可能である。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



【軽油ドラム缶の建屋近傍への移動】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、降灰の影響を受けることなく燃料補給を行うため、軽油ドラム缶をタービン建屋近傍へ移動させる。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 6 名（現場）（3，4号炉合計）

作業時間（想定）：50 分

作業時間（実績）：45 分

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：軽油ドラム缶の保管場所周辺及びタービン建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：軽油ドラム缶の建屋近傍への移動に特殊な操作はないことから、容易に作業できる。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



【軽油ドラム缶からの燃料補給】

1. 作業概要

火山影響等発生時において、電源車の燃料を確保するための対策として軽油ドラム缶からの燃料補給を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：緊急安全対策要員 2 名（現場）（3，4号炉合計）

作業時間（想定）：50 分（軽油ドラム缶 1 本当たり）

作業時間（実績）：40 分（軽油ドラム缶 1 本当たり）

3. 作業の成立性

アクセス性：ヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、アクセス可能である。

作業環境：タービン建屋には、作業を行う上で支障となる設備はなく、作業員はヘッドライト・懐中電灯等を携行していることから、作業は実施可能である。

作業性：軽油ドラム缶の補給作業に特殊な操作はないことから、容易に作業でき、屋外作業時には、ヘッドライト・懐中電灯等携行し、作業性を確保する。また、軽油ドラム缶から電源車給油口までの距離約 21 m に対し、電動ポンプの給油ホース長は約 25 m あるため問題ない。

連絡手段：火山影響等発生時においても、運転指令設備等にて通話可能である。



電源車の容量について

火山影響等発生時において電源車の最大所要負荷については表1, 2に示すとおり3号炉約137kW、4号炉約144kWである。電源車の容量については最大所要負荷に対し十分な余裕を有する488kWとする。

表1 3号炉 電源車の最大所要負荷

最大所要負荷			電源車の容量
蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）及び通信連絡設備	負 荷	合 計	
【原子炉周辺建屋】 ・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）	約75kW	約137kW	488kW
【原子炉補助建屋】 ・3号計装用電源 （中央制御室用衛星電話（固定）） ・無停電電源装置 （安全パラメータ表示システム（SPDS）A系 安全パラメータ伝送システムA系 統合原子力防災ネットワーク用通信機器）	約25kW ^{※1}		
【緊急時対策所】 ・SPDS表示装置 ・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX） ・衛星電話（固定） ・緊急時衛星通報システム ・加入ファクシミリ	約33kW		
【屋内】 ・可搬式排気ファン	約4kW		

※1：計装用電源4台の内、2台は蓄電池（安全防護系用）から24時間連続給電されるため、残り2台を電源車の所要負荷に計上する。

表2 4号炉 電源車の最大所要負荷

最大所要負荷			電源車の容量
蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）及び通信連絡設備	負 荷	合 計	
【原子炉周辺建屋】 ・蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）	約 75kW	約 144kW	488kW
【原子炉補助建屋】 ・4号計装用電源 （中央制御室用衛星電話（固定）） ・無停電電源装置	約 20kW ^{※1}		
【屋外】 ・消火水バックアップポンプ	約 45kW		
【屋内】 ・可搬式排気ファン	約 4kW		

※1：計装用電源4台の内、2台は蓄電池（安全防護系用）から24時間連続給電されるため、残り2台を電源車の所要負荷に計上する。

火山影響等発生時における燃料補給について

1. 概要

火山影響等発生時における対策手順等で必要となる燃料補給の要否等に係る整理を行う。

2. 燃料補給を考慮する必要がある設備等の抽出

(1) 電源車

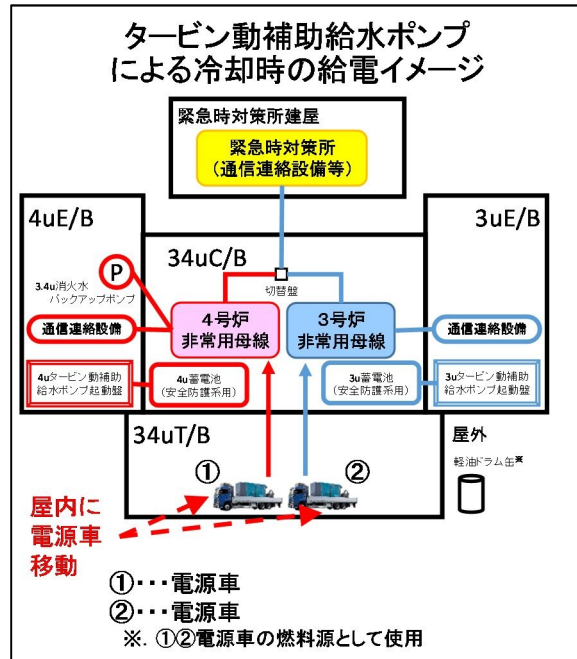
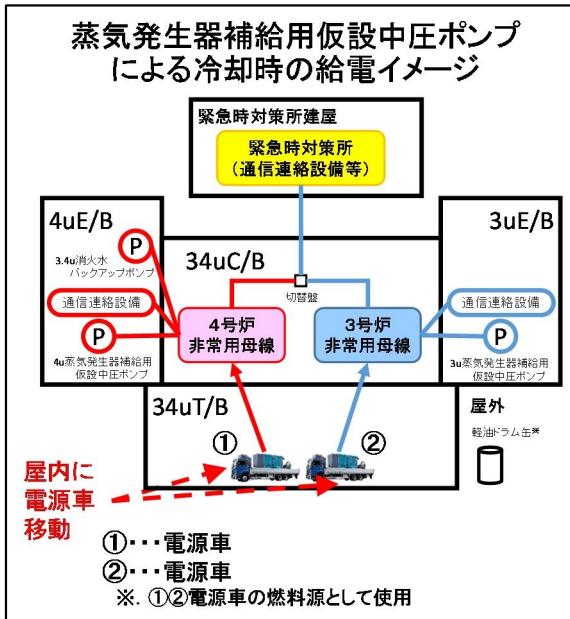
全交流動力電源が喪失した場合に、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)により蒸気発生器2次側へ注水を行う際使用するため、燃料補給を考慮する必要がある。

また、全交流動力電源が喪失した場合に、緊急時対策所(3, 4号炉側)及び通信連絡設備(3, 4号炉側)への給電のために使用するため、燃料補給を考慮する必要がある。

3. 燃料補給の要否

「2. 燃料補給を考慮する必要がある設備等の抽出」で抽出したものに対し、燃料補給の要否を取りまとめる。なお、給電イメージは下図のとおり。

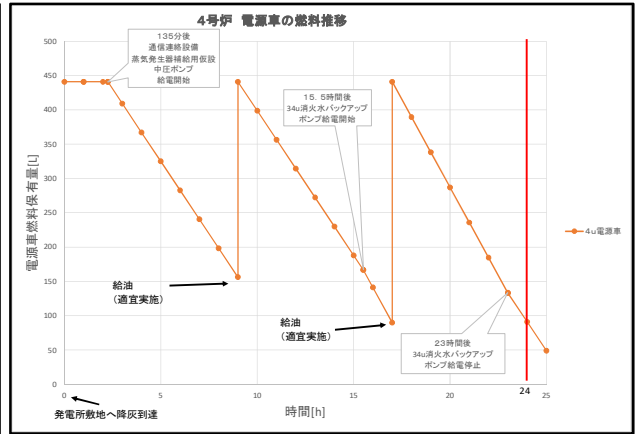
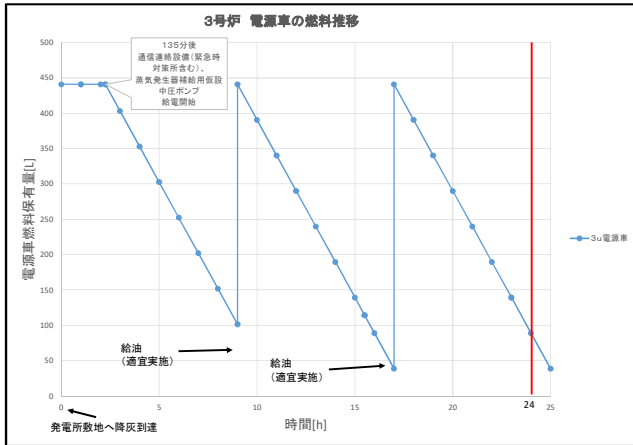
	初期状態からの 運転可能時間 (単位時間当たりの 消費量)	燃料補給 の要否	燃料タンク の 容量	燃料補給方 法
ディーゼル発電機	84.9時間 (1.735m ³ /h)	不要	—	—
電源車	3号：約11.0時間 4号：約12.7時間 (※1)	必要	4410／台	軽油ドラム 缶からの補 給※2



※1：電源車（通信連絡設備への給電用）の単位時間当たりの消費量は下表、下図のとおり。

号炉	時間	単位時間 当たりの 消費量	燃料消 費量	負荷
3 号 炉	降灰到着～135分間経過	00 /h	00	
	135分間経過（運転開始）～24時間経過 まで	50.30 /h	1094.10	緊急時対策所+可搬式排気ファン +通信連絡設備+蒸気発生器補給 用仮設中圧ポンプ（電動）
	合計		1094.10	

号炉	時間	単位時間 当たりの 消費量	燃料消 費量	負荷
4 号 炉	降灰到着～135分間経過	00 /h	00	
	135分間経過（運転開始）～15.5時間経過 まで	42.20 /h	559.150	通信連絡設備+可搬式排気ファン +蒸気発生器補給用仮設中圧ポン プ（電動）
	15.5時間経過～23時間経過まで （適宜、燃料補給を実施）	51.30 /h	384.750	通信連絡設備+可搬式排気ファン +蒸気発生器補給用仮設中圧ポン プ（電動）+34u 消火水バックア ップポンプ
	23時間経過～24時間経過まで （適宜、燃料補給を実施）	42.20 /h	42.20	通信連絡設備+可搬式排気ファン +蒸気発生器補給用仮設中圧ポン プ（電動）
	合計		986.10	



※2：軽油ドラム缶を降灰前に建屋近傍に移動させ、必要時に給油する。

4. まとめ

火山影響等発生時において電源車を運転する場合、適宜燃料補給を行い、機能を維持する。

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る補足説明資料

設置許可および火山影響等発生時における
電源車の整理について

1. 設置許可本文における電源車の整理

設置許可本文において、電源車および電源車（緊急時対策所用）は以下のとおり、全交流動力電源の喪失時の非常用高圧母線ならびに緊急時対策所への代替電源設備として整理されている。

【電源車にかかる記載】

(大飯3・4号炉 設置許可本文 抜粋)

設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、重大事故等の対応に最低限必要な設備に電力を供給する可搬型代替電源設備として電源車を使用する。

電源車は、非常用高圧母線へ接続することで電力を供給できる設計とする。

【電源車（緊急時対策所用）にかかる記載】

(大飯3・4号炉 設置許可本文 抜粋)

全交流動力電源が喪失した場合、代替電源設備としての電源車（緊急時対策所用）を使用する。

代替電源設備としての電源車（緊急時対策所用）は、1台で緊急時対策所（緊急時対策所建屋内）に給電するために必要な容量を有するものを予備を含めて3台保管することで多重性を有する設計とする。

2. 火山影響等発生時における電源車の整理

表1に、電源車および電源車（緊急時対策所用）について、SBO発生時（設置許可での整理）と火山影響等発生時における役割の相違点を整理した。

相違点として、電源車については、[緊急時対策所における通信手段の確保に必要な設備](#)が負荷として追加されるが、電源車の容量に余裕がある（488kW>負荷：3号炉約137kW、4号炉約144kW）ため、機能として問題はない。

そして、設置許可と役割に相違があるものの、電源車によって中央制御室、緊急時対策所の通信設備他の電源確保を行うことには変わりはなく、設置許可で整理した運用の範囲を逸脱するものではない。（火山影響等発生時においては、降灰影響により既許可どおり屋外で電源車（緊急時対策所用）を起動して緊急時対策所に給電することはできない。一方で、中央制御室の通信設備等への給電に必要な電源設備（非常用ディーゼル発電機等）も同様に機能喪失することが想定されるため、降灰影響を回避する観点から、電源車をタービン建屋内へ移動して非常用母線に接続することで、中央制御室と緊急時対策所の両方に給電できるように運用上の措置を講じたもの。）

また、電源車（緊急時対策所用）は複数台保有していることに加え、降灰終了後は非常用ディーゼル発電機等の復旧により緊急時対策所への給電も可能であることから、SBO発生時の対応に支障が生じるものではない。

なお、先行の火山影響等発生時に係る保安規定審査においても、設置許可にてSA対応用設備として整理されている軽油ドラム缶を電源車の燃料補給用として利用することとし

ている。これは、火山シナリオにおいて事故収束に用いる設備は、設置許可等に登場する設備を使用すべき（確実に管理されるため信頼性が高いという考えによる）との要求に基づいている。今回の緊急時対策所設置に係る保安規定審査においても、先行の審査と同様の考え方を踏襲して、火山シナリオに応じた事故対応のために、保全計画で確実に維持管理されるため信頼性が高い、軽油ドラム缶を使用することとしている。

表1 電源車および電源車（緊急時対策所用）のSBO発生時（設置許可での整理）および火山影響等発生時（今回申請）での役割の整理

	SBO発生時（設置許可での整理）	火山影響等発生時（今回申請）
電源車	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室におけるプラント監視に必要な設備に給電 中央制御室における通信手段の確保に必要な設備に給電 	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室におけるプラント監視に必要な設備に給電 中央制御室における通信手段の確保に必要な設備に給電 緊急時対策所における通信手段の確保に必要な設備に給電
電源車 （緊急時 対策所用）	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所における通信手段の確保に必要な設備に給電 	---

以 上

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る補足説明資料

火山影響等発生時における緊急時対策所の
居住性確保に係る対応及びその成立性について

1. 火山影響等発生時における緊急時対策所の居住性確保の必要性について

火山影響等発生時において、必要な数の要員を収容し、緊急時対策本部としての機能を維持するため、緊急時対策所の居住性の確保は必要である。

2. 火山影響等発生時における緊急時対策所の居住性確保の手順について

緊急時対策所の居住性確保のために必要な設備として、緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットが設置されているが、降灰時にはフィルタの閉塞が懸念されるため、上記設備は使用せず、緊急時対策所入口扉（2箇所）を開放し、入口扉（2箇所）に仮設フィルタを取り付ける手順を整備する。

仮設フィルタ設置後は、緊急時対策所に設置されている酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を監視し、酸素濃度 19%以上及び二酸化炭素濃度 1.0%以下を維持できていることを確認する。

3. フィルタ閉塞時の仮設フィルタ取替について

緊急時対策所内の酸素濃度の低下又は二酸化炭素濃度の上昇傾向が見られた場合、緊急時対策所入口扉仮設フィルタの取替を適宜行うことにより対応が可能である。

4. 仮設フィルタ取替にかかる対応の成立性について

具体的には、仮設フィルタの取り替えは10分程度で対応可能であり、仮に仮設フィルタが完全閉塞したとしても酸素濃度又は二酸化炭素濃度が許容値に達するまでには約6時間の余裕があることから、本対応により火山灰の流入を防止し、緊急時対策所の居住性を確保することが可能である。

仮に仮設フィルタ取替後においても、酸素濃度の低下又は二酸化炭素濃度の上昇が継続する場合の対応を参考に示す。

以 上



換気のため、扉を開放。
(扉の外は屋外であるため、仮設フィルタを設置し火山灰流入を防ぐ)

緊急時対策所平面図



仮設フィルタ取付中の写真イメージ

仮設フィルタ取替後も居住性が確保されない場合の対応について

火山影響等発生時における緊急時対策所の居住性は仮設フィルタの取付・取替により確保することとしているが、仮に仮設フィルタ取替後においても、酸素濃度の低下又は二酸化炭素濃度の上昇が継続する場合は、以下の対応を行うことで居住性を確保することが可能である。なお、本対応の手順については、社内標準に定める。

<対応1>

○緊急時対策所の排気ダンパを必要に応じ調整開とする。(図1-1参照)

※排気ダンパを開としたとしても、ダクトの外気との接触部は垂れ壁の内側であるため、降下火砕物が2Fの対策本部の活動に影響を及ぼすことはない。(図1-2参照)

<対応2>

○緊急時対策所の出入口扉(仮設フィルタを設置する入口扉とは異なる扉)を必要に応じ開放する。

※当該扉には仮設フィルタを設置しないが、扉内は階段室があるのみであり、扉開放により、降下火砕物が2Fの対策本部の活動に影響を及ぼすことはない。(図2参照)

なお、上記に示す、対応1及び対応2の排気ダンパ(ダクト)及び扉の位置関係を図3に示す。

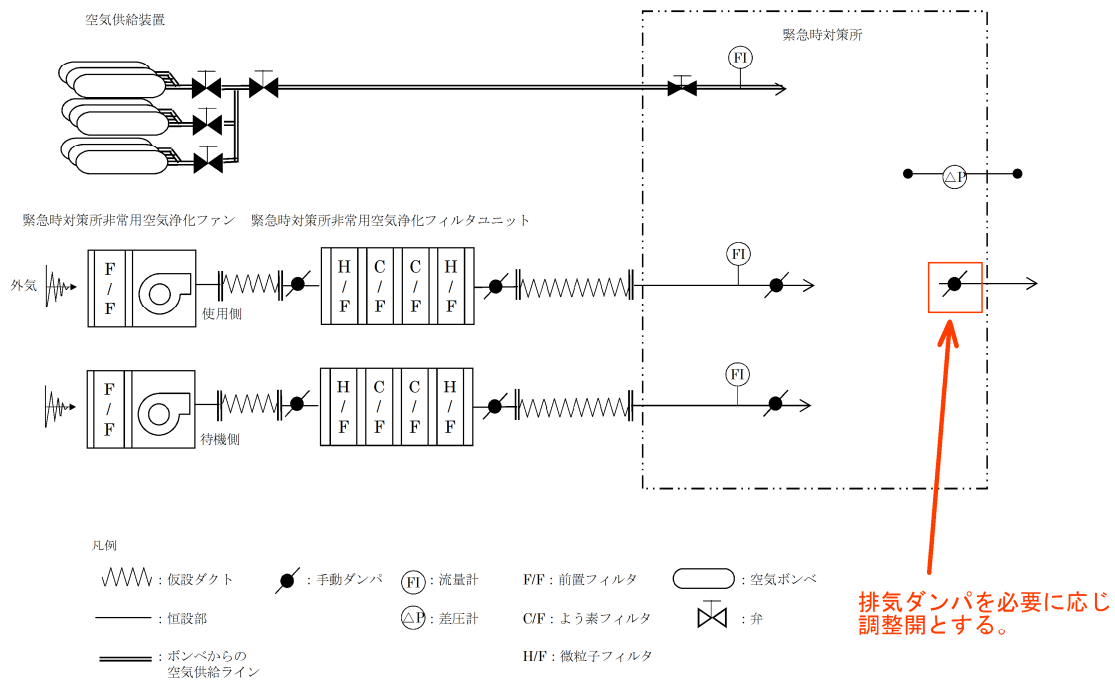


図 1 - 1 緊急時対策所換気設備の概略系統図

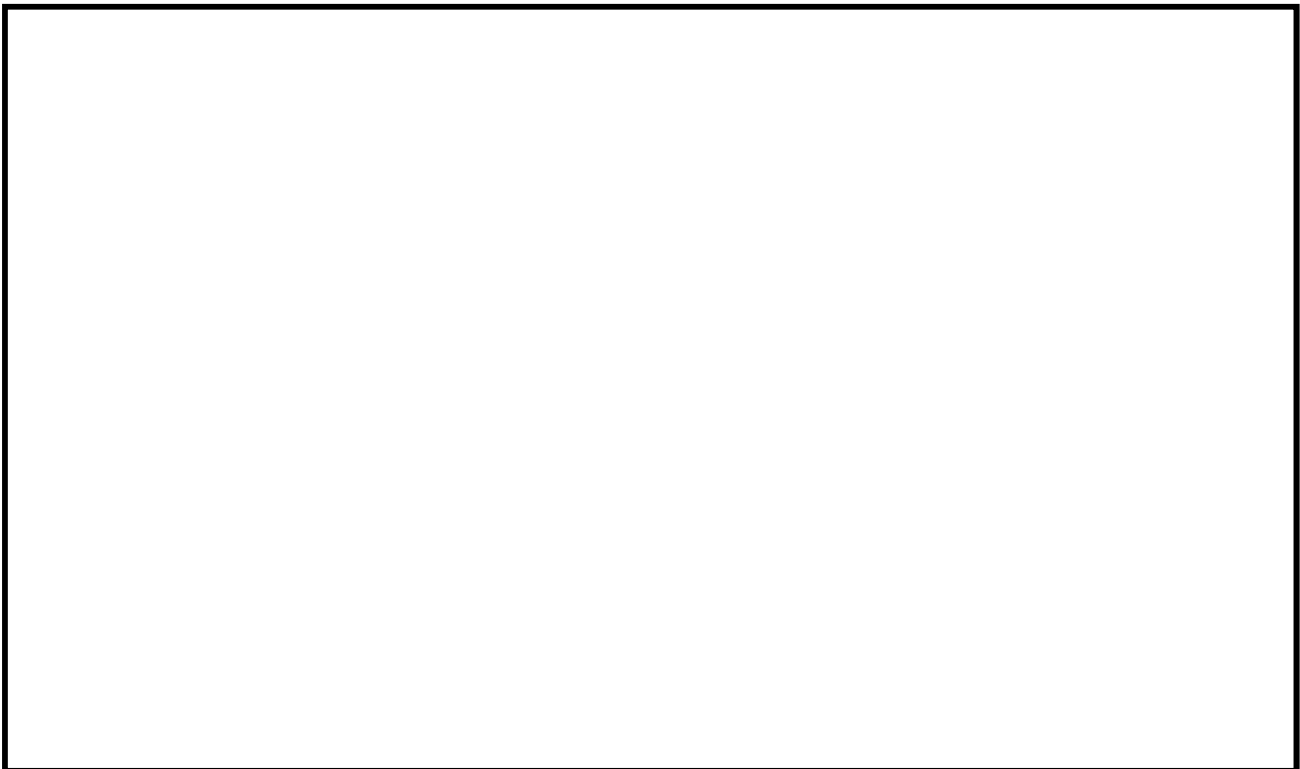


図 1 - 2 緊急時対策所 排気ダクト (平面図及び断面図)

枠囲みの範囲は機密に係る事項のため公開することはできません。

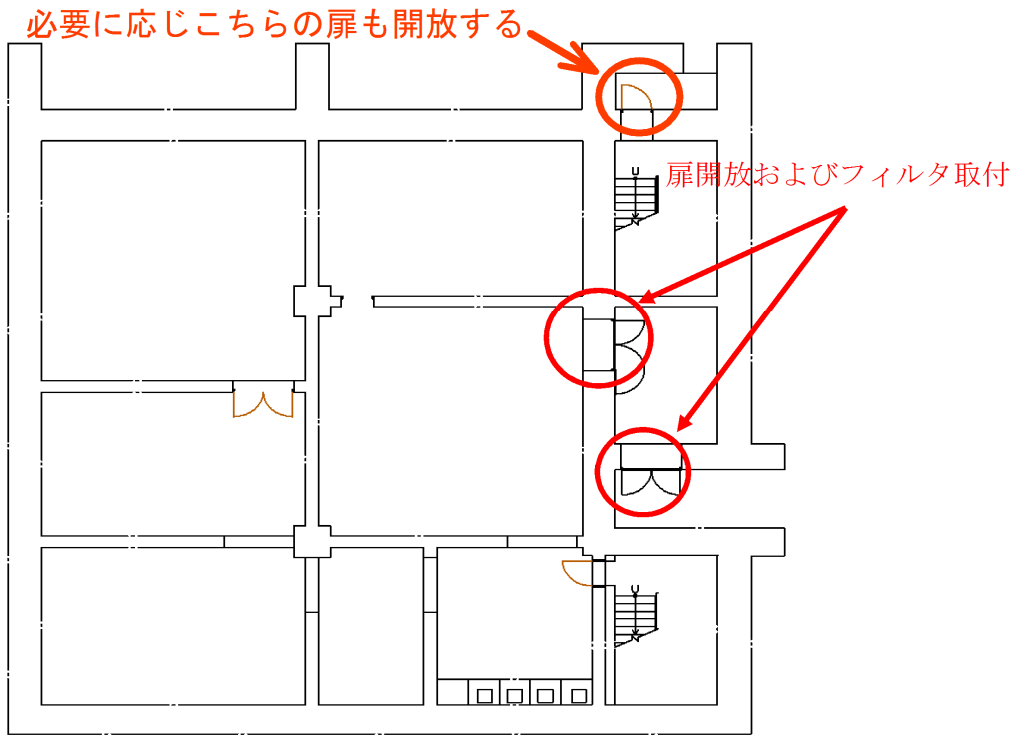
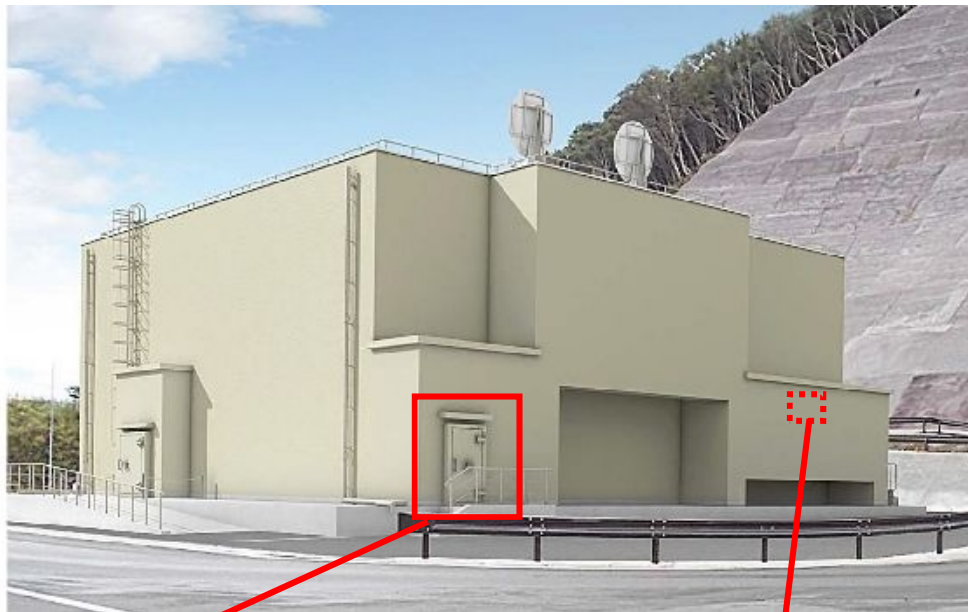


図2 緊急時対策所 出入口扉の位置



本扉を開放し、その先の気密扉
を必要に応じ開放

排気ダクト（本壁の内側）

図3 緊急時対策所 排気ダンパ（ダクト）及び扉の位置関係

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る補足説明資料

緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットのうち
よう素フィルタ凍結防止に係る具体的な管理方法について

1. はじめに

屋外に保管する緊急時対策所空気浄化フィルタユニット（以下、「フィルタユニット」という。）については、凍結の恐れがあるため、保温等の凍結防止対策を行うことにより防護する設計としている。具体的にはよう素フィルタは、氷点下におけるフィルタ内水分の凍結を防止するため、保管時はヒートトレース設備によりフィルタユニット内温度が10℃以上となる設計としている。

一方、よう素フィルタについては、常時温度を監視しているものではなく、氷点下の状況においてヒートトレース設備が健全に動作している限りは、よう素フィルタの機能が損なわれることはない。

本資料では保安規定の記載内容を踏まえて、具体的な確認方法について説明する。

2. よう素フィルタ凍結防止に係る具体的な管理方法について

フィルタユニットは、保安規定第14条3項に定める系統より切り離しされている設備（緊急時対策所設備等）に係る一定期間毎^{※1}の巡視点検を実施することとしている。また、第90条に定める重大事故等対処設備の運転上の制限に基づくサーベランスとして、3ヶ月に1回の動作確認^{※2}及び1年に1回のよう素除去効率（総合除去効率）の確認を実施することとしている。保安規定記載内容を添付1に示す。

緊急時対策所空気浄化系は、ヒートトレース設備も含め常時2系統待機しており、単一故障を想定しても機能を維持すること（LCOを満足すること）が可能である。また、ヒートトレース設備は緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの外装板の内側に設置しており、自然現象等の影響を受けにくい設計である。

したがって、ヒートトレース設備の多重性及び信頼性から、上記の巡視点検及びサーベランスにて、フィルタユニットのヒートトレース設備に異常がないことを確認する運用にて、よう素フィルタの凍結を防止することが可能である。

具体的にはフィルタユニットのヒートトレース設備について、その設置目的及び具体的な点検方法（添付2参照）を社内標準（巡視点検実施要領書）に定め、管理することで、重大事故等時に必要な機能を維持することとする。

※1：一定期間とは1か月を超えない期間をいい、その確認の間隔は7日間を上限として延長することができる。ただし、実施回数の低減を目的として、恒常的に延長してはならない。

なお、定める頻度以上で実施することを妨げるものではない。

※2：緊急時対策所非常用空気浄化ファン及びフィルタユニットが正常に動作し、運転状態に異常がないこと及びダクト等装置全体に異常がないことを確認する。

以 上

添付1：大飯発電所原子炉施設保安規定（第14条及び第90条）

添付2：ヒートトレース設備の巡視点検方法

(巡視点検)

第 14 条 当直課長（1、2号炉担当含む）は、毎日1回以上、原子炉施設（原子炉格納容器内、第112条第1項で定める区域ならびに系統より切離されている施設^{※1}を除く）を巡視し、次の施設および設備について点検を行う。

- (1) 原子炉冷却系統施設
- (2) 制御材駆動設備
- (3) 電源、給排水および排気施設

2. 発電室長は、原子炉格納容器内および第112条第1項で定める区域については、第112条第1項で定める措置に伴う立ち入り制限を考慮して、巡視点検を行う区域および方法を定める。当直課長（1、2号炉担当含む）は、その定めに従い、巡視点検を実施する。

3. 各課（室）長は、系統より切離されている施設について一定期間^{※2}毎に巡視し、点検を行う。

※1：系統より切離されている施設とは、3号炉および4号炉の可搬設備、緊急時対策所設備および通信連絡を行うために必要な設備等をいう。

※2：一定期間とは、1ヶ月を超えない期間をいい、その確認の間隔は7日間を上限として延長することができる。ただし、実施回数の低減を目的として、恒常的に延長してはならない。なお、定める頻度以上で実施することを妨げるものではない。また、点検可能な時期が定期検査時となる施設については、定期検査毎とする。

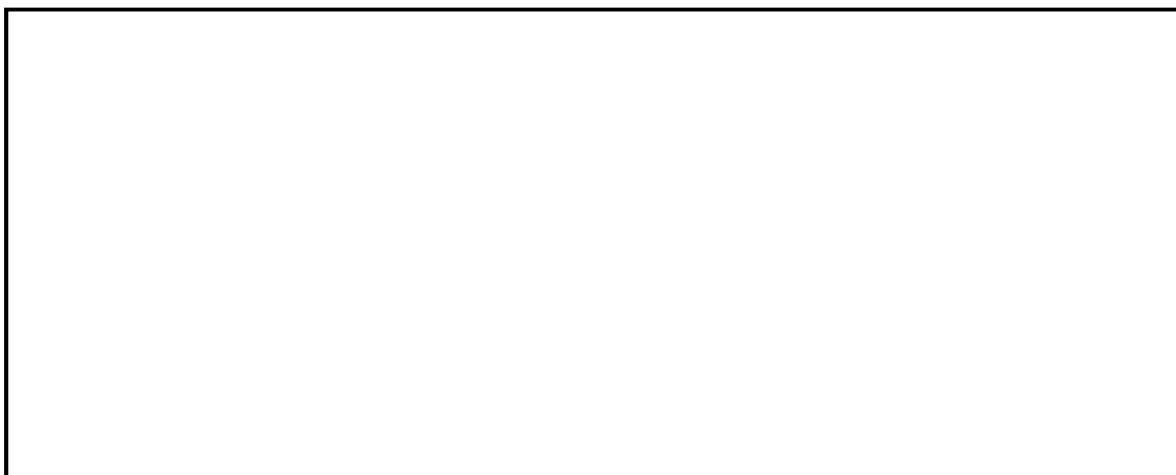
90-19-2 居住性の確保		変更前		変更後		理由
(1) 運転上の制限						
項目	運転上の制限	項目	運転上の制限	項目	運転上の制限	
緊急時対策所空気浄化系	(1) 緊急時対策所空気浄化系1系統 ^{※1} が動作可能であること (2) 空気供給装置の所要数が使用可能であること (3) 酸素濃度計および二酸化炭素濃度計の所要数が動作可能であること (4) 緊急時対策所内可搬型エリアモニタ、緊急時対策所外可搬型エリアモニタおよび可搬式モニタリングポストの所要数が動作可能であること	緊急時対策所空気浄化系	(1) 緊急時対策所空気浄化系1系統 ^{※1} が動作可能であること (2) 空気供給装置の所要数が使用可能であること (3) 酸素濃度計および二酸化炭素濃度計の所要数が動作可能であること (4) 緊急時対策所内可搬型エリアモニタおよび緊急時対策所外可搬型エリアモニタの所要数が動作可能であること	緊急時対策所空気浄化系	(1) 緊急時対策所空気浄化系1系統 ^{※1} が動作可能であること (2) 空気供給装置の所要数が使用可能であること (3) 酸素濃度計および二酸化炭素濃度計の所要数が動作可能であること (4) 緊急時対策所内可搬型エリアモニタおよび緊急時対策所外可搬型エリアモニタの所要数が動作可能であること	3. 4号炉緊急時対策所の機能移行に伴う変更 (緊急時対策所の機能移行に伴う設備名称の変更および所要数の見直し)
適用モード	設置	適用モード	設置	適用モード	設置	
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間	緊急時対策所可搬型空気浄化ファン 緊急時対策所可搬型空気浄化ファンユニット 空気供給装置 酸素濃度計 二酸化炭素濃度計	モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間	緊急時対策所可搬型空気浄化ファン 緊急時対策所可搬型空気浄化ファンユニット 空気供給装置 酸素濃度計 二酸化炭素濃度計	緊急時対策所可搬型空気浄化ファン 緊急時対策所可搬型空気浄化ファンユニット 空気供給装置 酸素濃度計 二酸化炭素濃度計	緊急時対策所可搬型空気浄化ファン 緊急時対策所可搬型空気浄化ファンユニット 空気供給装置 酸素濃度計 二酸化炭素濃度計	
	2台 ^{※2} 2基 ^{※2} 600本 ^{※2} 2個 ^{※2} 2個 ^{※2} 2個 ^{※2} 1個 ^{※2} ※3		1台 ^{※2} 1基 ^{※2} 720本 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2}		1台 ^{※2} 1基 ^{※2} 720本 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2} 1個 ^{※2}	
<p>※1：1系統とは、緊急時対策所可搬型空気浄化ファン2台および緊急時対策所可搬型空気浄化ファンユニット2基。 ※2：緊急時対策所（指揮所および待機場所）あたりの合計所要数。 ※3：「90-18-1 監視測定設備」において運転上の制限を定める。</p>						

変更前				変更後				理由
(2) 確認事項								
項目	確認事項	頻度	担当	項目	確認事項	頻度	担当	
緊急時対策所空気浄化系	緊急時対策所可搬型空気浄化系（ファンおよびフィルタユニット）が動作可能であることを確認する。 緊急時対策所可搬型空気浄化フィルタユニットの素除去効率（総合除去率が99.75%（有機よう素）以上および99.99%（無機よう素）以上であることを確認する。	3ヶ月に1回 1年に1回	原子炉保修課長 原子炉保修課長	緊急時対策所空気浄化系	緊急時対策所空気浄化系（ファンおよびフィルタユニット）が動作可能であることを確認する。 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの素除去効率（総合除去率が99.75%（有機よう素）以上および99.99%（無機よう素）以上であることを確認する。	3ヶ月に1回 1年に1回	原子炉保修課長 原子炉保修課長	
空気供給装置	空気供給装置の所要数が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	空気供給装置	空気供給装置の所要数が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	
酸素濃度計	酸素濃度計が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	酸素濃度計	酸素濃度計が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	
二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計が使用可能であることを確認する。	3ヶ月に1回	放射線管理課長	
緊急時対策所内可搬型エリアモニタ	機能検査を実施する。 緊急時対策所内可搬型エリアモニタが動作可能であることを確認する。	1年に1回 3ヶ月に1回	放射線管理課長 放射線管理課長	緊急時対策所内可搬型エリアモニタ	機能検査を実施する。 緊急時対策所内可搬型エリアモニタが動作可能であることを確認する。	1年に1回 3ヶ月に1回	放射線管理課長 放射線管理課長	
緊急時対策所外可搬型エリアモニタ	機能検査を実施する。 緊急時対策所外可搬型エリアモニタが動作可能であることを確認する。	1年に1回 3ヶ月に1回	放射線管理課長 放射線管理課長	緊急時対策所外可搬型エリアモニタ	機能検査を実施する。 緊急時対策所外可搬型エリアモニタが動作可能であることを確認する。	1年に1回 3ヶ月に1回	放射線管理課長 放射線管理課長	

ヒートトレース設備の巡視点検方法

1. 設備概要

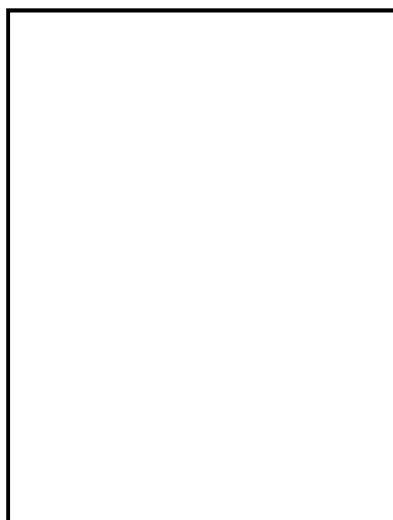
緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、凍結防止用のヒートトレース設備を設置している。ヒートトレース設備は、フィルタユニットのケーシング表面に設置しているサーモスタットにてON-OFF制御を実施している。回路図を第1図に示す。



第1図 ヒートトレース設備回路図

2. 巡視点検手順

- ①外観に異常がないことを確認する。
- ②通電確認用ランプの点灯を確認する。
- ③通電確認用ランプが点灯していない場合は、フィルタユニットの温度が設定値以上になっている可能性があるため、サーモスタットの設定値を上げてランプが点灯することを確認する。なお、設定値を上げてランプが点灯しない場合は、よう素フィルタの温度を計測し、氷点を下回っていないことを確認するとともに、修理の依頼を行う。



②通電確認用ランプの確認



③サーモスタットの設定値変更

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。

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る補足説明資料

屋外の重大事故等対処設備の除雪運用について

1. はじめに

屋外の重大事故等対処設備に係る工認で抽出された運用として、基本設計方針に「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」旨記載している（下記参照）。

本基本設計方針を受け、保安規定（添付2）では「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」ことを規定している。

本資料では、上記を受けた屋外の重大事故等対処設備の除雪に係る具体的運用について、体制・手順・資機材・教育の観点から説明する。

<工事計画 基本設計方針>

・5. 1. 5 環境条件等

屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時等における屋外の環境条件を考慮した設計とする。…また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに…。

(中略)

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。

2. 体制

平日昼間については各設備所管課が、平日夜間・休祭日については休日指揮者の下、基本的には構内に常時確保している要員にて対応する。

3. 手順

(1) 気象予報の入手

降雪は事前の予測が可能な自然現象であることから、気象予報をトリガーに対応を実施する。

具体的には、大飯発電所では、大雪に関する情報を速やかに認知できるよう気象協会と連携しており、おおい町に大雪警報及び大雪特別警報が発令された場合、気象協会から連絡を受けることで、構内一斉放送装置等により所内全体に周知する。

(2) 体制・手順の確認

(1)の情報を受けて、重大事故等対処設備を含む屋外設備及びアクセスルート等について除雪方法及び要員等の確認を行う。

(3) 降雪状況の把握

発電所内の積雪量を測定し、10cmを超えるような場合を目安^{*}として、関係個所に連絡を行う。

(4) 除雪作業の実施

(2) の体制・手順に基づき、重大事故等対処設備を含む屋外設備及びアクセスルート等について、悪影響を及ぼさないよう、降雪の状況を踏まえて除去作業を実施する。

※積雪量の確認ができ、かつ、積雪荷重の影響が小さい積雪量として10cmを超えるような場合を目安として除雪作業を実施することとしている。

3. 資機材

アクセスルートについては、重機（ブルドーザ）を活用することで除雪を実施する。

重大事故等対処設備を含む屋外設備等、重機による除雪ができない場合は、人力による除雪作業を実施する。そのための資機材として、スコップ、スノーダンプ、脚立等を確保・管理している。

4. 教育

保安教育「地震、津波、火山影響等、積雪、地滑り発生時の対応に関する教育」にて、全発電所員に対して上記に係る教育を継続的に実施する。

以 上