

女川原子力発電所 2 号炉

緊急時対策所について

平成 27 年 2 月 10 日

東北電力株式会社

<目 次>

1.	基本方針	1
1.1	新規制基準への適合状況	1
2.	緊急時対策所	8
2.1	設置場所	8
2.2	建物及び収容人数	9
2.3	電源設備	12
2.4	生体遮蔽装置	13
2.5	換気設備等	14
2.6	被ばく評価	15
2.7	チェンジングエリア	17
2.8	重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備	18
2.9	通信連絡設備	21
2.10	配備する資機材等及び保管場所	23
2.11	事故時に必要な要員	25
3.	免震重要棟内緊急時対策所（追而）	
補足説明資料 1	緊急時対策所周辺の機器配置等について	
補足説明資料 2	緊急時対策所の必要な機能に係る設備の耐震性について	
補足説明資料 3	電源設備について	
補足説明資料 4	換気設備等について	
補足説明資料 5	チェンジングエリアについて	
補足説明資料 6	耐震型緊急時安全パラメータ表示・伝送システム（E-SPDS） について	
補足説明資料 7	配備資機材等の数量等について	
補足説明資料 8	緊急時対策所にとどまる必要のある要員について	
補足説明資料 9	重大事故等発生時における要員の動きについて	

1. 基本方針

1.1 新規制基準への適合状況

緊急時対策所に関する要求事項と、その適合状況は、以下のとおりである。

- ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第三十四条（緊急時対策所）

新規制基準の項目	適合状況
工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。	一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置する。 基準地震動に対する耐震性を満足し、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処活動を指揮できるよう3号炉中央制御室に隣接した部屋に緊急時対策所を設置する。

- ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第六十一条（緊急時対策所）
- ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」第七十六条（緊急時対策所）

新規制基準の項目	適合状況
<p>第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>【解釈】</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p>	<p>重大事故等が発生した場合においては、緊急時対策所により、当該重大事故等に対処するための適切な措置を講じることができる。</p> <p>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、以下の設計とする。</p>

新規制基準の項目	適合状況
<p>a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。</p>	<p>緊急時対策所は3号炉原子炉建屋内に設置していることから、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失することはない。また、基準津波に対して防潮堤を設置することにより、津波の影響を受けない。</p> <p>緊急時対策所の機能維持に係る代替電源設備及び換気設備等については、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動に対し機能を喪失しない。</p> <p>通信連絡設備（衛星電話等）や重大事故等対処のために必要なデータを把握する設備（データ表示端末等）については、固縛、転倒防止措置を行うことにより、基準地震動による地震力に対し機能を喪失しない。</p>
<p>b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。</p>	<p>緊急時対策所は、3号炉中央制御室に隣接する部屋に設置されており2号炉中央制御室から十分離れていること、換気設備等及び電源設備が、2号炉中央制御室から独立していることから、2号炉中央制御室との共通要因により、同時に機能喪失することはない。</p>

新規制基準の項目	適合状況
<p>c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。</p> <p>また、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。</p>	<p>緊急時対策所は、通常、発電所の非常用所内電源系統からの給電を可能とする。</p> <p>また、緊急時対策所用の可搬型電源からの給電も可能とすることから、電源設備の多重性を有する。</p>
<p>d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。</p>	<p>緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行う。</p> <p>(1) 遮蔽設計</p> <p>重大事故等が発生した場合において、対策要員が事故後7日間とどまっても換気設備等の機能とあいまって、実効線量が100mSvを超えないよう天井、壁及び床には十分な厚さの遮蔽（コンクリート）を設ける。</p> <p>(2) 換気設計等</p> <p>重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、対策要員の居住性を確保するため、可搬型空気浄化装置を配備する。</p> <p>また、希ガスの放出を考慮し、プルーム通過中は、空気ポンベにより緊急時対策所内を加圧することにより希ガス等の流入を防止する。</p>

新規制基準の項目	適合状況
<p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p>	<p>緊急時対策所の居住性については、「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づき評価した。</p> <p>結果、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している。(約62mSv/7日間)</p>
<p>f) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。</p>	<p>緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行う区画を緊急時対策所の入口付近に設ける。</p>

新規制基準の項目	適合状況
<p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p>	<p>重大事故等が発生した場合において、事故状態を把握するために必要なプラントパラメータを収集するために、耐震型緊急時安全パラメータ表示・伝送システム（E-SPDS）を2号炉制御建屋に設置する。</p> <p>重大事故等に対処するために必要な情報を把握することができるよう、E-SPDS データ表示装置等を緊急時対策所に設置する。</p>
<p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。</p>	<p>発電所内の関係要員に対して必要な指示ができる通信連絡設備（発電所内用）、並びに発電所外の関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備（発電所外用）を設置する。</p>
<p>2 緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。</p> <p>【解釈】</p> <p>2 第2項に規定する「重大事故等に対処するために必要な数の要員」とは、第1項第1号に規定する「重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員」に加え、少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含むものとする。</p>	<p>緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を収容することができる設計とする。</p>

・「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」第四十六条（緊急時対策所）

新規基準の項目	適合状況
<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p> <p>【解釈】</p> <p>第46条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。さらに、<u>酸素濃度計を施設しなければならない。酸素濃度計は、設計基準事故時において、外気から緊急時対策所への空気の取り込みを、一時的に停止した場合に、事故対策のための活動に支障がない酸素濃度の範囲にあることが正確に把握できるものであること。また、所定の精度を保証するものであれば、常設設備、可搬型を問わない。</u></p>	<p>下線部を除き、設置許可基準規則第三十四条及び第六十一条に同じ。</p> <p>可搬型の酸素濃度計により、室内の空気の取り込みを一時的に停止した場合であっても、室内の酸素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲にあることを正確に把握する。</p>

2. 緊急時対策所

2.1 設置場所

緊急時対策所は、2号炉心から約216m離れた3号炉中央制御室に隣接した部屋（O.P. +22.5m^{*}以上）に設置する。

緊急時対策所は、3号炉原子炉建屋内に設置することから、基準地震動による地震力に対し機能を喪失することはない。また、基準津波に対して、防潮堤を設置することから、津波の影響を受けることはない。

2号炉中央制御室とは換気設備等及び電源設備が独立しており、また、十分離れた位置にあるため、2号炉中央制御室との共通要因によって同時に機能を喪失することはない。

周辺図を図2-1に示す。



図2-1 緊急時対策所 周辺図

※ 2011年東北太平洋沖地震に伴う地殻変動を考慮すると、表記値より一様に約1m沈下。以後の記載についても同様。

2011年東北太平洋沖地震に伴い、牡鹿半島全体が約1m沈下したことが確認されており、女川原子力発電所の敷地も一様におおよそ1m沈下したことを確認している。

また、原子炉建屋のほか主要な建屋のレベル測定を行い、建屋の水平性が確保されていることを確認している。

その後、国土地理院により、牡鹿半島は2014年9月時点において約40cm程度隆起しており、現在も継続的に隆起していることが確認されている。

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

2.2 建物及び収容人数

緊急時対策所は、3号炉中央制御室に隣接した部屋に、対策本部（有効面積：約100 m²）及び待機場所（有効面積：約78 m²）を設置する。

3号炉原子炉建屋の基準地震動入力時の緊急時対策所の部位の最大せん断ひずみは、対策本部及び待機場所ともに評価基準値を満足しており、また、遮蔽性能等について機能喪失しないことを確認している。

緊急時対策所の設置場所を図2-2-1に示す。

対策本部は、重大事故等が発生した場合に本部要員（37名）が対策本部にて活動することを想定しており、作業机や通信連絡設備等の配置を考慮しても、活動に必要な広さを十分有している（60名程度収容可能）。

待機場所は、プルーム通過中においても、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員（35名）を収容するために必要な広さを有している。

なお、屋外からの汚染の持ち込みを防止するために、身体サーベイ、防護着の着替え等を行うためのチェンジングエリアを緊急時対策所の入口付近に設営する。

緊急時対策所のレイアウトを図2-2-2、図2-2-3に示す。

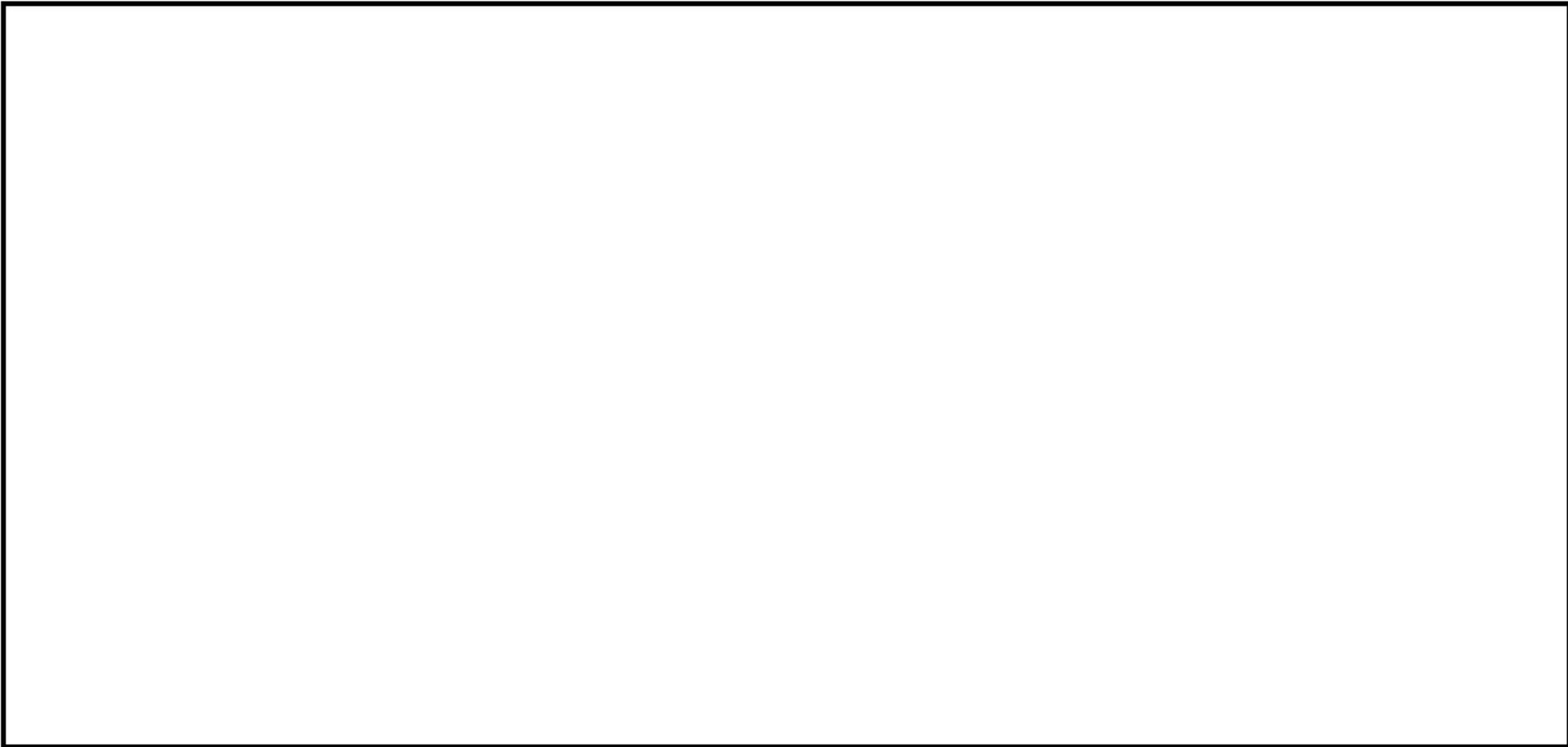
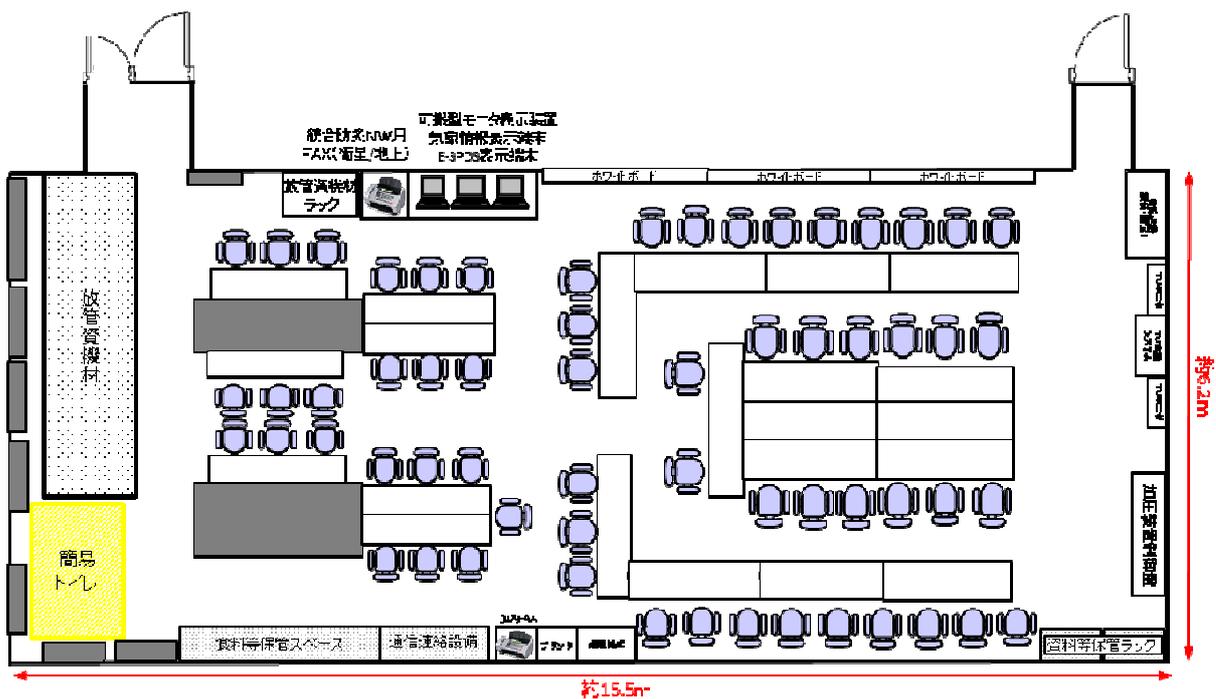


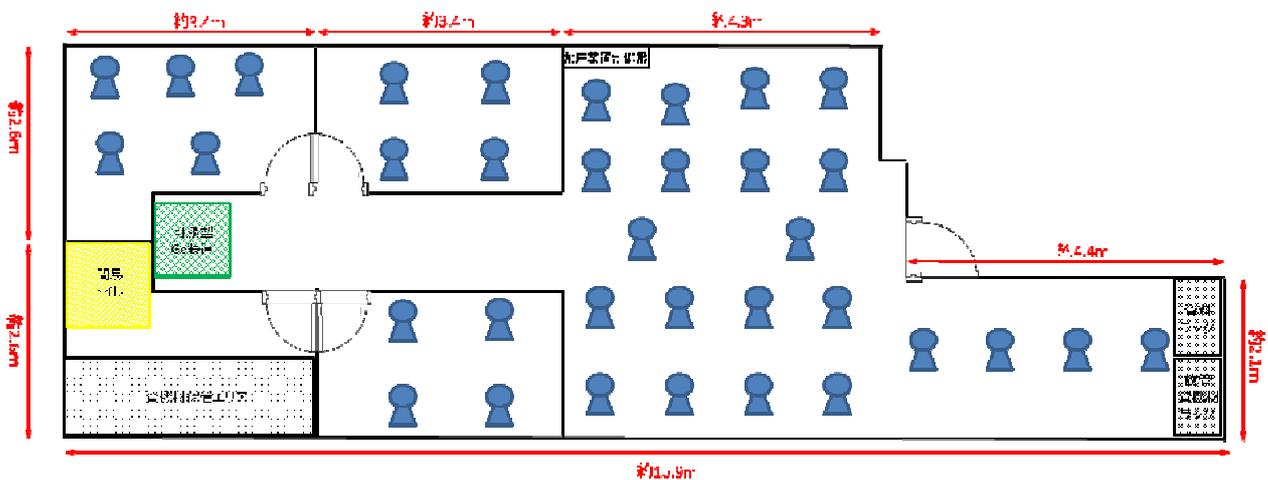
図 2 - 2 - 1 緊急時対策所 設置場所

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



注) 本レイアウトは今後変更となる場合がある。

図 2-2-2 緊急時対策所 (対策本部) レイアウト



注) 本レイアウトは今後変更となる場合がある。

図 2-2-3 緊急時対策所 (待機場所) レイアウト

2.3 電源設備

緊急時対策所は、通常、発電所の非常用所内電源系統から受電している。

更に、緊急時対策所の代替電源設備として電源車（緊急時対策所用）を2台配備し、電源設備を多重化する。

電源構成の概要を図2-3に示す。

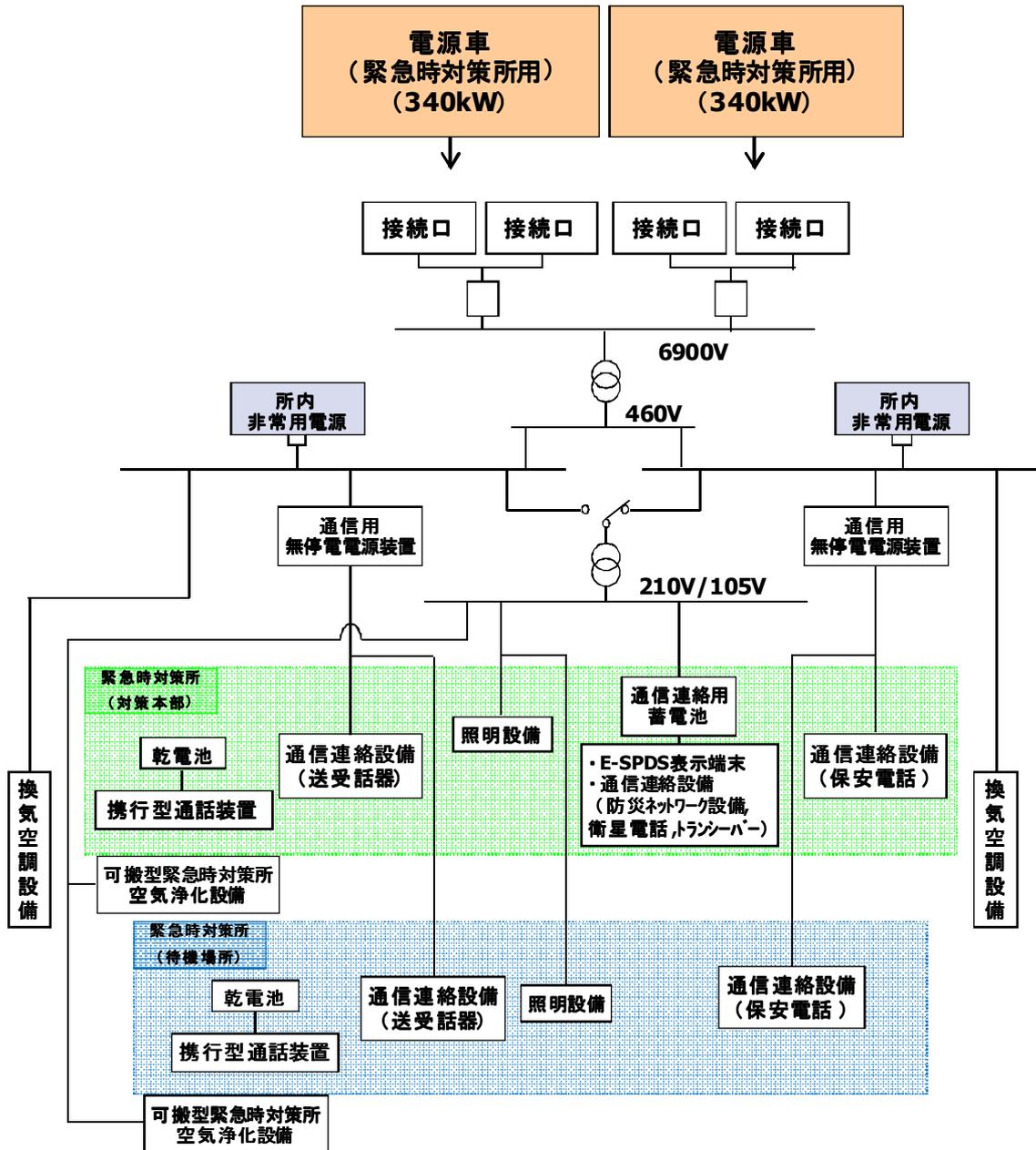


図2-3 緊急時対策所 電源構成概要図

2.4 生体遮蔽装置

緊急時対策所は、天井、壁及び床に十分な厚さの遮蔽（コンクリート）を設けており、重大事故等が発生した場合において、対策要員が事故後7日間とどまっても換気設備等の機能とあいまって、実効線量が100mSvを超えないことを確認している。

緊急時対策所の遮蔽を図2-4に示す。

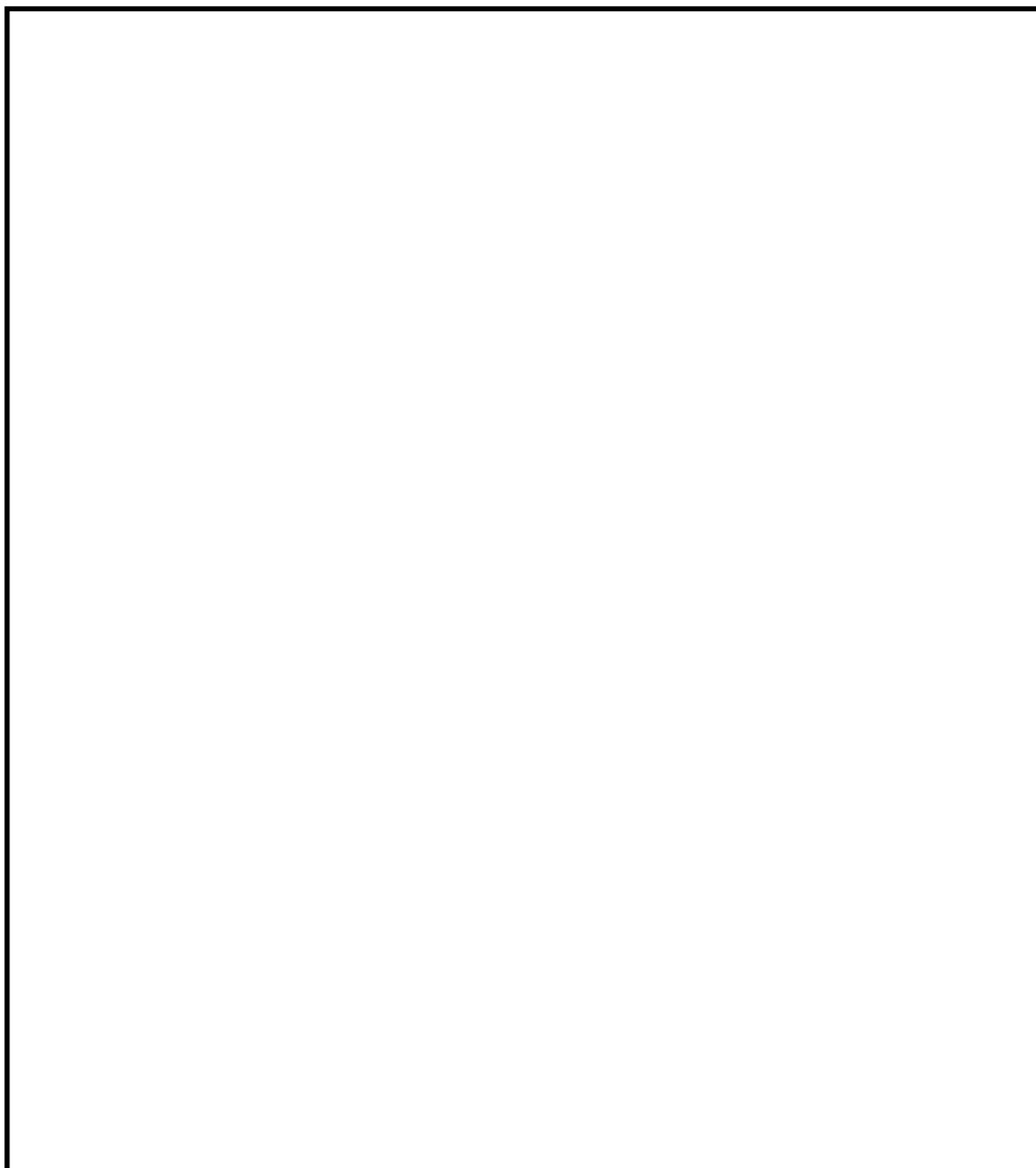


図2-4 緊急時対策所遮蔽

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

2.5 換気設備等

重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため、高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを設置した可搬型緊急時対策所空気浄化設備を配備する。

可搬型緊急時対策所空気浄化設備には、転倒防止措置を施すことで、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失しない設計とする。

また、プルーム通過中の対策として、空気ポンベにより緊急時対策所内を加圧することにより、緊急時対策所内への希ガス等の流入を防止する。

なお、空気ポンベは約 10 時間加圧に必要な数量を設置する。

緊急時対策所は、隔離時でも可搬型の酸素濃度計により、居住性が維持されていることを確認することができる。

換気設備等の概要を図 2-5 に示す。

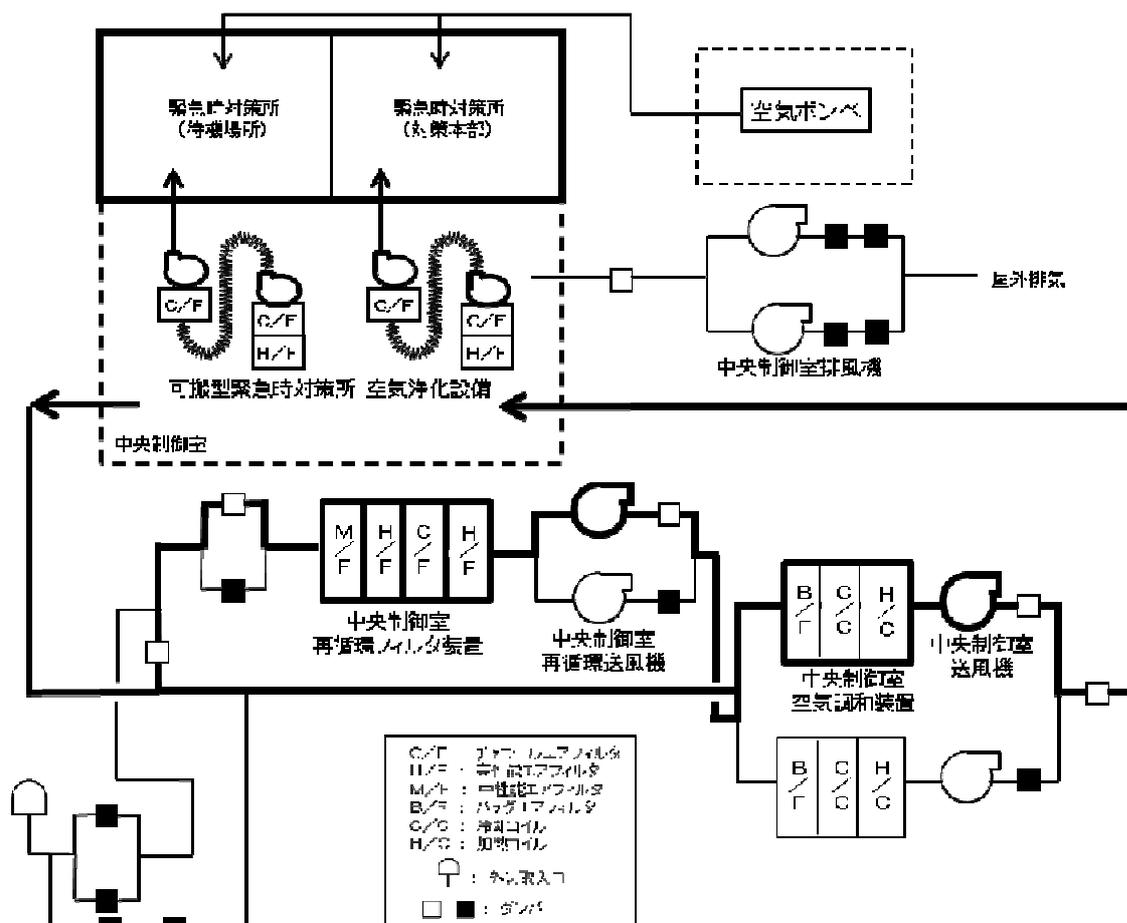


図 2-5 緊急時対策所 換気設備等概要図

2.6 被ばく評価

緊急時対策所の居住性については、「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づき評価した。

結果、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している(約62mSv/7日間)。

表2-6 室内作業時の実効線量

被ばく経路		実効線量 (mSv)
室内 作業時	① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく	約 2.3×10^{-3}
	② 大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく	約 1.6
	③ 外気から緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく	約 59
	④ 大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく	約 1.4
合計 (①+②+③+④)		約 62

緊急時対策所での被ばく	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく (直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	②大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく (放射性雲(プルーム)からのガンマ線による外部被ばく)
	③外気から取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばく (吸入摂取による内部被ばく, 室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく)
	④大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく (グラウンドシャインガンマ線による外部被ばく)

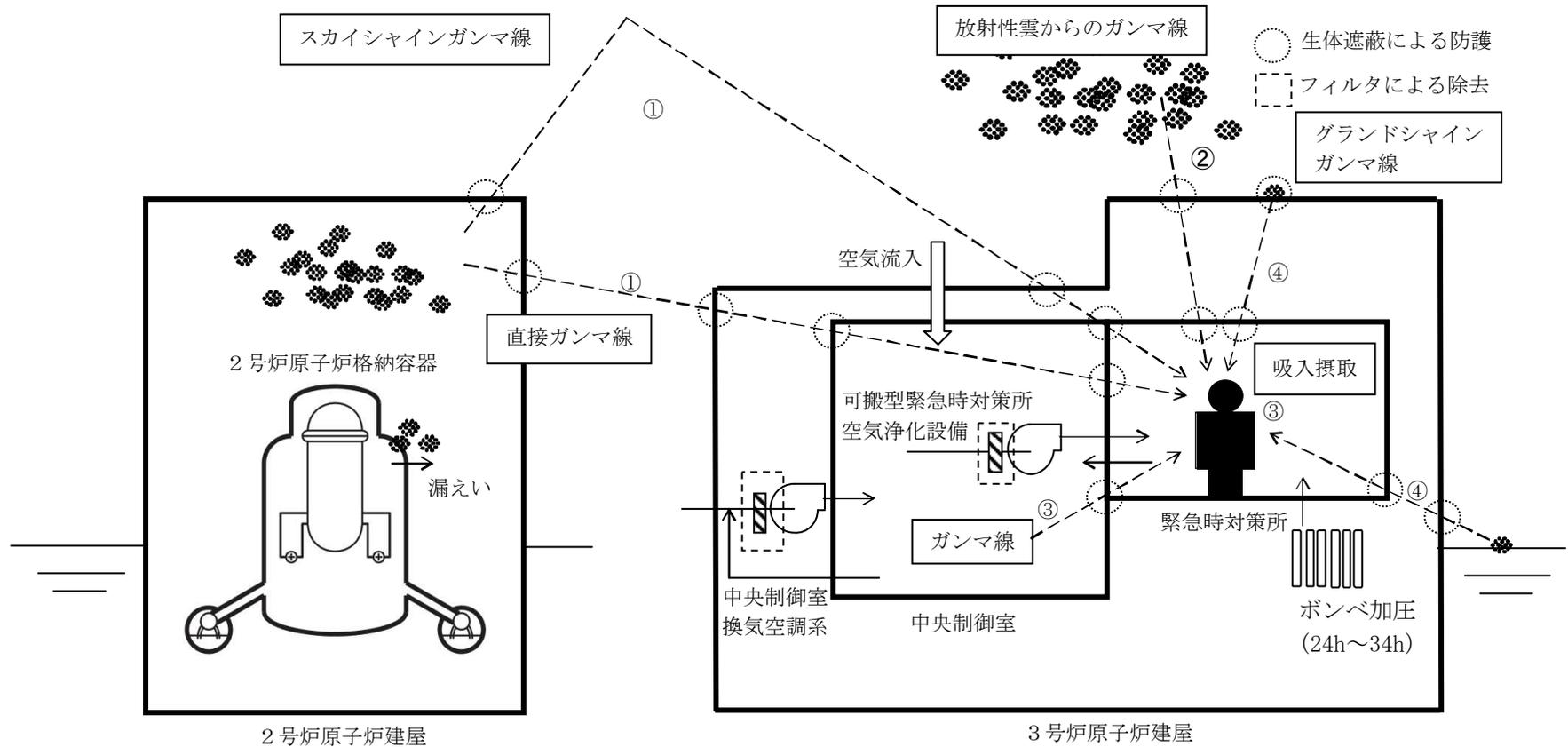


図2-6 被ばく経路

2.7 チェンジングエリア

チェンジングエリアは、プルーム通過後など緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、緊急時対策所の入口付近に設営する。

緊急時対策所内に待機していた対策要員が、屋外等で作業を行った後、再度、緊急時対策所に入室する際に利用する。

チェンジングエリア設営場所及び概要を図2-7に示す。

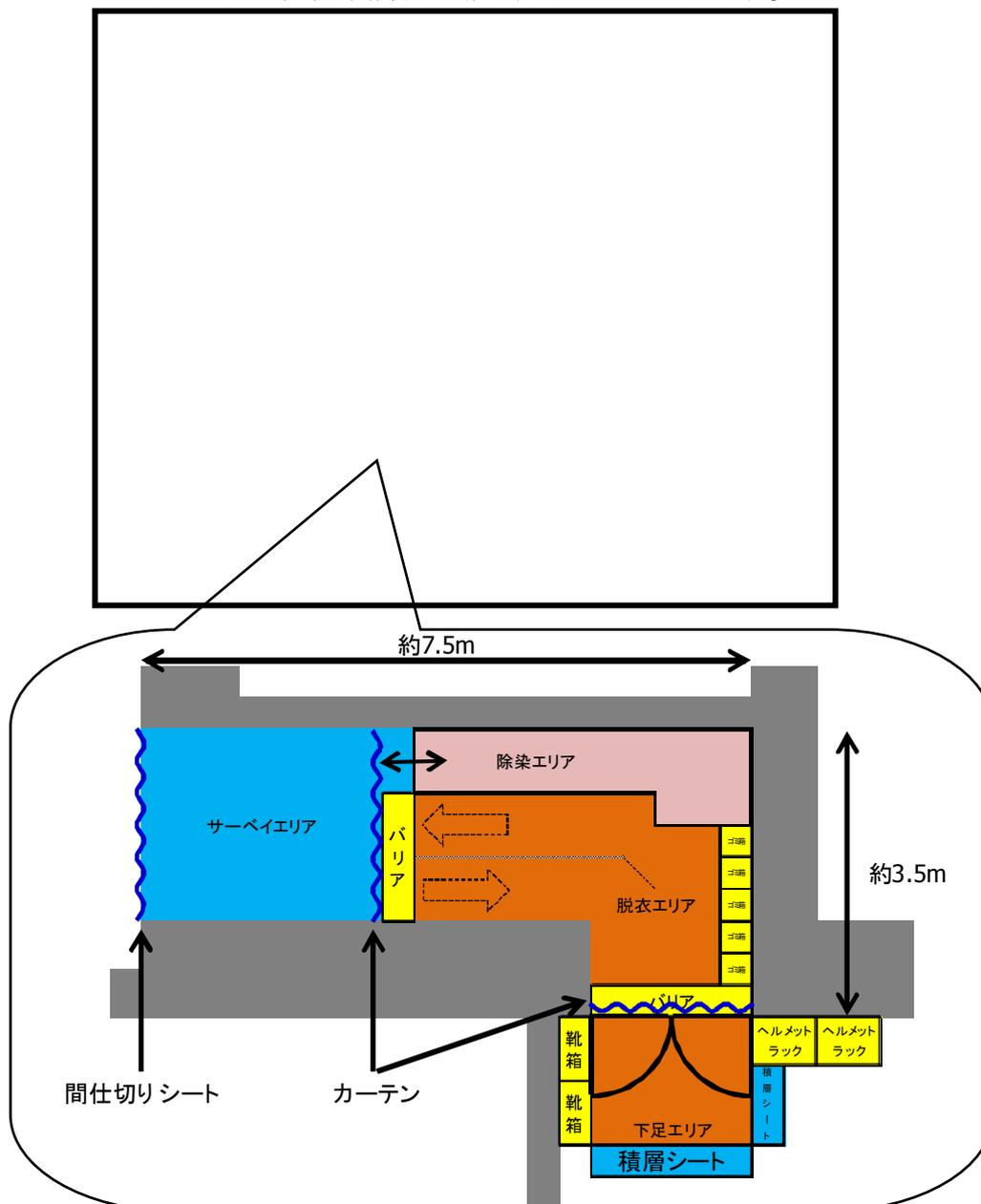


図2-7 チェンジングエリア設営場所及び概要図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

2.8 重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備

重大事故等時において事故状態を把握するために必要なプラントパラメータ等を収集する耐震型緊急時安全パラメータ表示・伝送システム（以下、「E-SPDS」(Earthquake-proof Safety Parameter Display & transfer System)）を、耐震性を有する2号炉制御建屋に設置する。

なお、E-SPDS 伝送サーバは代替交流電源であるガスタービン発電機より受電できる設計とする。

表2-8のような重大事故等に対処するために必要な情報（炉心冷却や格納容器の状態等）を把握することができるE-SPDSデータ表示装置を緊急時対策所に設置する。

ただし、今後の設計において重大事故等対処設備の設計進捗によって、緊急時対策所での監視が必要と判断されたプラントパラメータについてはE-SPDSにて表示可能な設計とする。

緊急時対策所のE-SPDSデータ表示に係る機能に関しては、2号炉制御建屋に設置するE-SPDS伝送装置も含め、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

なお、2号炉制御建屋と緊急時対策所間のE-SPDSデータの伝送については、複数の有線（光ケーブル）の専用回線によって行うことができ、多重性を持たせるが、更に、多様化のため無線による伝送設備を設置する。

また、周辺環境線量状況を把握するため、可搬型代替モニタリング設備及び代替気象観測設備のデータを緊急時対策所へ伝送し、建屋内にて確認できるようにする。

必要な情報を把握するための設備の概要を図2-8に示す。

表 2-8 E-SPDS データ表示装置にて確認できる主なパラメータ

目的	対象パラメータ
炉心反応度の状態確認	中性子束
	制御棒位置
炉心冷却の状態確認	原子炉水位
	原子炉圧力
	原子炉冷却材温度
	主蒸気逃がし弁の状態
	残留熱除去系流量
	高圧炉心スプレイ系流量
	低圧炉心スプレイ系流量
	原子炉隔離時冷却系流量
	所内母線電圧
	非常用ディーゼル発電機の運転状態
	燃料の状態確認
原子炉圧力	
格納容器内放射線レベル	
使用済燃料プールの状態確認	燃料プール水位
	燃料プール温度
	燃料プール放射線量率
原子炉格納容器の状態確認	格納容器内圧力
	格納容器内温度
	サブプレッションプール水位
	サブプレッションプール水温
	原子炉格納容器水素濃度
	原子炉格納容器酸素濃度
	格納容器内放射線レベル
	格納容器スプレイ弁開閉状態
放射能隔離の状態確認	排気筒モニタ
	S G T S モニタ
	格納容器隔離弁の状態
	主蒸気隔離弁の状態
	非常用ガス処理系の状態
環境への影響確認	モニタリングポスト
	気象情報
	主蒸気管放射線モニタ
原子炉格納容器圧力逃がし装置の状態確認	フィルタ装置圧力
	フィルタ装置水位
	フィルタ装置温度
	フィルタ装置水素濃度
	フィルタ装置放射線量率

2.9 通信連絡設備

発電所内の関係要員に対して必要な指示及び情報共有を行うための通信連絡設備（発電所内用）及び発電所外の関係箇所へ連絡を行うための通信連絡設備（発電所外用）を設置する。

また、通信連絡設備にはそれぞれ多様性を持たせる。

緊急時対策所に設置する通信連絡設備のうち、重大事故等時に使用する設備については、基準地震動による地震力に対し機能が喪失しない設計とする。

通信連絡設備の概要を図2-9-1、データ伝送設備の概要を図2-9-2に示す。

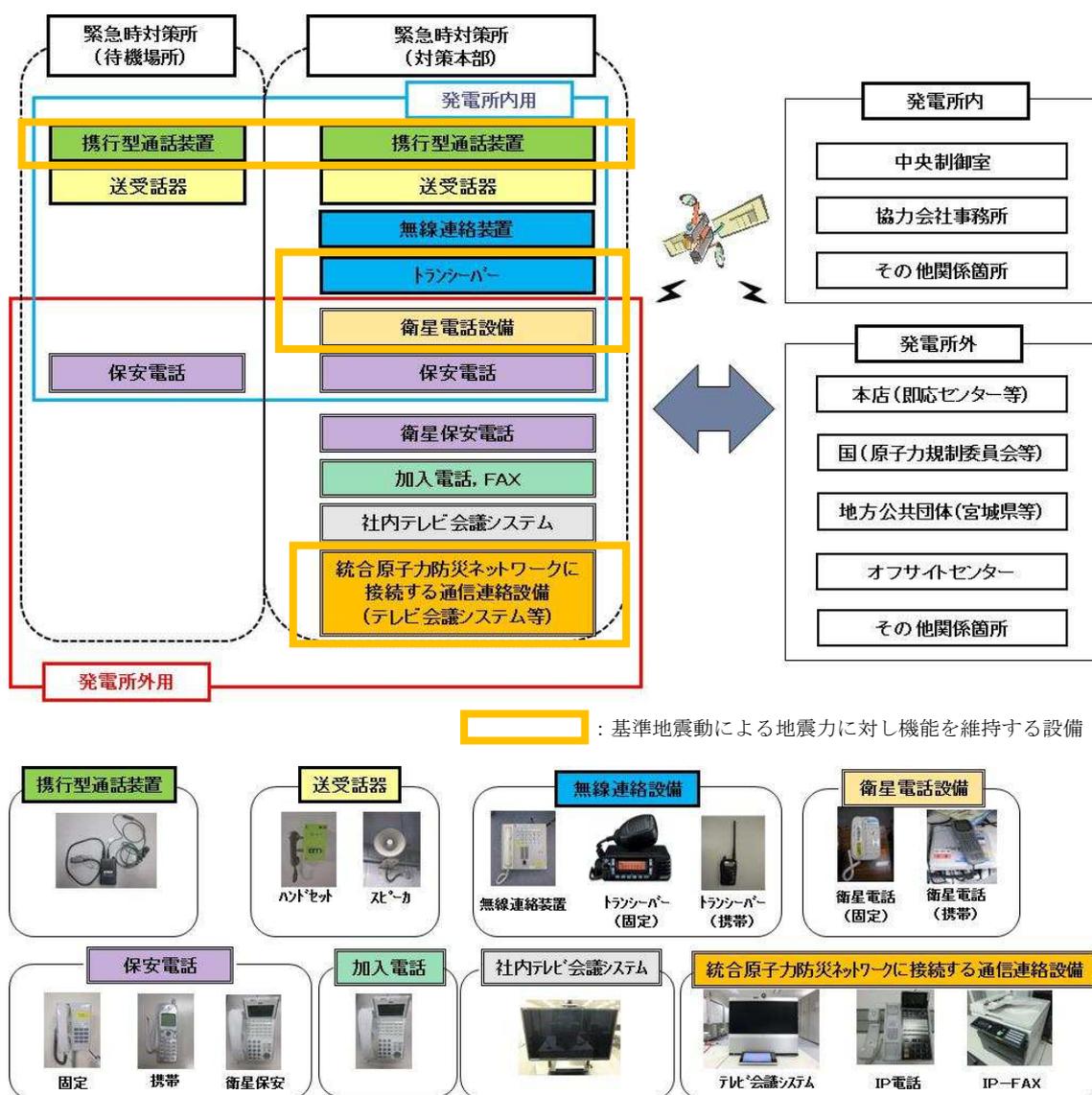


図2-9-1 緊急時対策所 通信連絡設備概要図

2.10 配備する資機材等及び保管場所

緊急時対策所には、少なくとも外部からの支援なしに7日間の活動を可能とするため、必要な資機材等を配備する。

配備する資機材等及び保管場所を表2-10に示す。

また、緊急時対策所と緊急時対策所用保管室の位置関係及び調達経路を図2-10に示す。

表2-10 配備する資機材等及び保管場所

区分	品目	数量	
		緊急時対策所（対策本部） （37名）	緊急時対策所（待機場所） （35名）
放射線管理用資機材	防護具	<ul style="list-style-type: none"> ・タイベック：259着^{※1} ・全面マスク：111個^{※2} ・マスク用 チャコールフィルタ：259セット^{※3} 	<ul style="list-style-type: none"> ・タイベック：490着^{※4} ・全面マスク：210個^{※5} ・マスク用 チャコールフィルタ：490セット^{※4}
	個人線量計	個人線量計：37台 ^{※3}	個人線量計：35台 ^{※3}
	サーベイメータ等	<ul style="list-style-type: none"> ・表面汚染密度測定用 サーベイメータ：5台 ・ガンマ線測定用 サーベイメータ：5台 ・可搬型エリアモニタ：2台^{※10} 	<ul style="list-style-type: none"> ・表面汚染密度測定用 サーベイメータ：5台 ・ガンマ線測定用 サーベイメータ：5台 ・可搬型エリアモニタ：2台^{※10}
資料	原子力災害対策活動に必要な資料 <ul style="list-style-type: none"> ・発電所周辺地図 ・発電所周辺人口関連データ ・主要系統模式図 ・系統図及びプラント配置図 など（一式）	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所周辺地図 ・発電所周辺人口関連データ ・主要系統模式図 ・系統図及びプラント配置図 など（一式）	
食料等	食料等	対策本部／待機場所／緊急時対策所用保管室（対策本部近傍に設置）あわせて 食料：約1,600食 ^{※8} 、飲料水：約1,100リットル ^{※9} を配備	
		<ul style="list-style-type: none"> ・食料：111食^{※6} ・飲料水：74リットル^{※7} 	<ul style="list-style-type: none"> ・食料：105食^{※6} ・飲料水：70リットル^{※7}
その他	酸素濃度計	2台 ^{※10}	2台 ^{※10}
	二酸化炭素濃度計	2台 ^{※10}	2台 ^{※10}

※1 要員数×7日

※2 要員数×3日（除染による使い回しを考慮）

※3 要員数

※4 要員数×2回／日×7日

※5 要員数×2回／日×3日（除染による使い回しを考慮）

※6 要員数×3食×1日

※7 要員数×2リットル×1日

※8 要員数×3食×7日

※9 要員数×2リットル×7日

※10 予備1台を含む

プルーム通過中の外部に出られない期間に必要な数量を収納し、それ以外は緊急時対策所用保管室から持ち出して対応する。

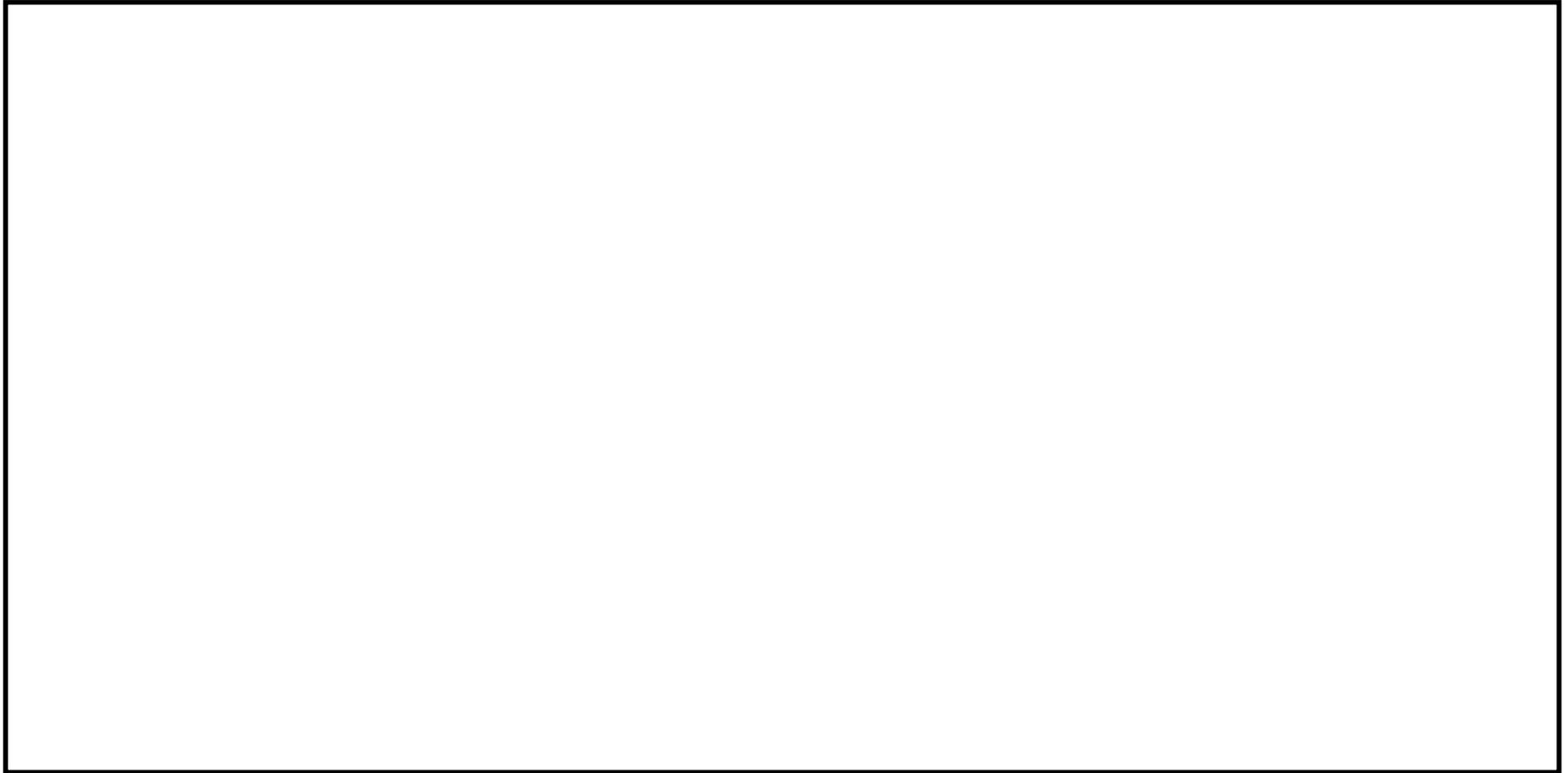


図 2 - 10 緊急時対策所と緊急時対策所用保管室の位置関係及び調達経路

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

2.11 事故時に必要な要員

プルーム通過中においても、緊急時対策所にとどまる要員は、休憩・仮眠をとるための交替要員を考慮して、重大事故等に対処するための必要な指示を行う要員 37 名と原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 35 名の合計 72 名と想定する。

なお、この要員数を目安として、対策本部長（所長）が緊急時対策所にとどまる要員を判断する。

必要要員の考え方について図 2-11-1 に示す。

また、事象発生からプルーム通過後までの要員の動きについて、図 2-11-2 及び表 2-11 に示す。

重大事故等に対処するために、緊急時対策所にとどまる要員 72名(①37名+②35名)

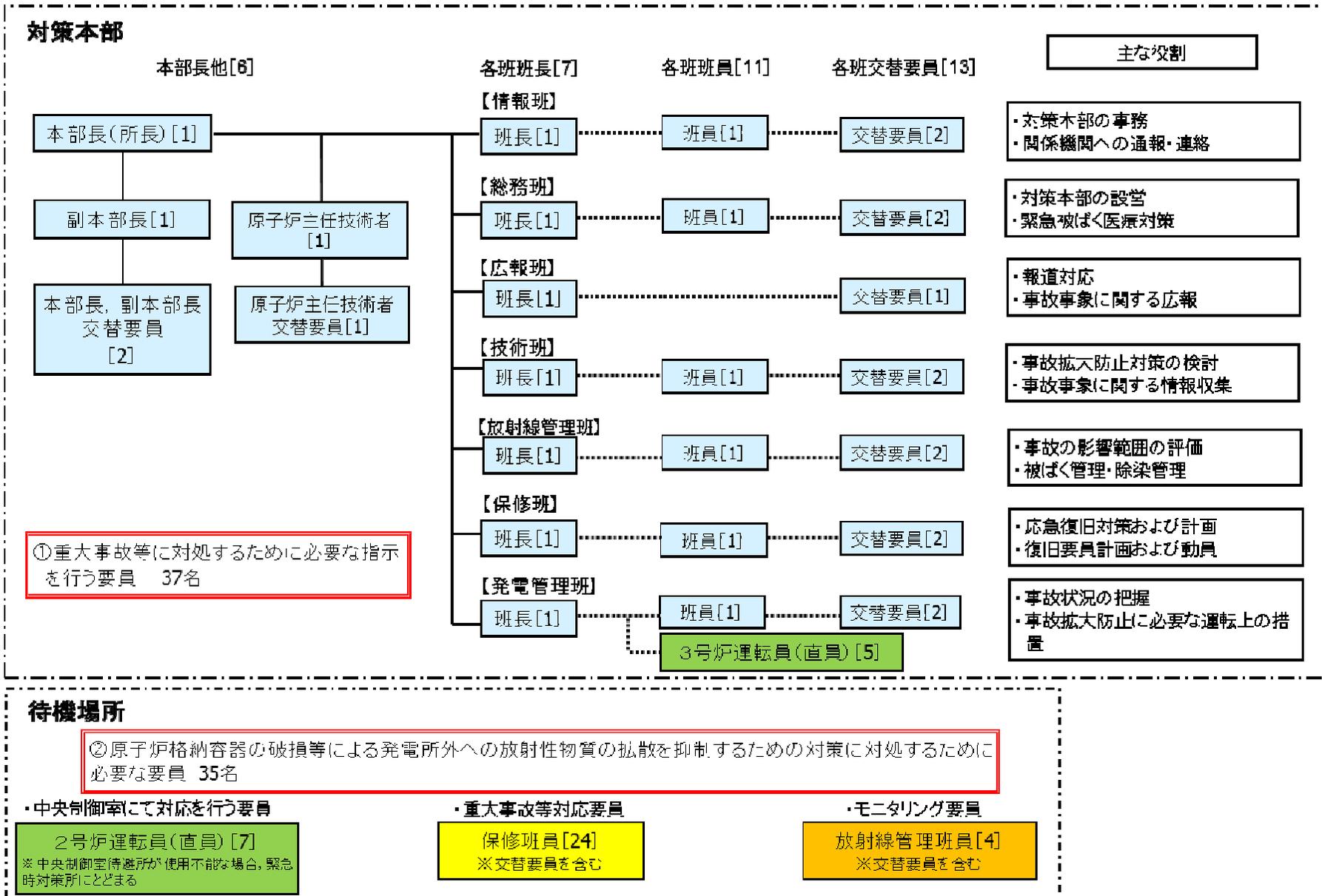


図 2-11-1 必要要員の考え方

		事故前 (地震等)	事故発生, 拡大	炉心露出, 損傷, 溶融	格納容器破損 (ブルーム通過中: 10時間)	格納容器破損 (ブルーム通過後)
「居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間					24時間	34時間
防災体制			第1緊急体制(10条) 第2緊急体制(15条)			
重大事故等対策			初動	初動後		
2号炉	中央制御室 (約1250㎡)	2号炉 運転員	事故拡大防止, 炉心損傷防止対応・PCV破損防止対応		中央制御室待避所が使用 不能な場合, 緊対所(待機場所)へ 退避(7)	運転操作・監視 (7)
	現場	重大事故等 対応要員	炉心損傷防止対応, PCV破損防止対応 ▼電源車(緊対所用)の設置 (給油は適宜実施) ▼可搬型モニタリング設備 (加圧判断用)設置		緊対所(待機場所) へ退避(18) 構外へ 退避(2)	現場対応 (9)
		モニタリング 要員	放射性物質拡散抑制対応 (13) 緊急時モニタリング対応 (10)		緊対所(待機場所) へ退避(6) 構外へ 退避(7) 緊対所(待機場所) へ退避(4) 構外へ 退避(6)	放射性物質拡散抑制対応 (3) 緊急時モニタリング対応 (2)
	中央制御室 (約739㎡)	3号炉 運転員	プラント監視, 緊急時対策所受電操作等 (5) ▼電源車(緊対所用)からの受電操作 ▼中央制御室換気空調系 再循環運転			プラント監視 (5)
3号炉	緊急時対策所 待機場所 (約78㎡)			緊対所(対策本部) へ退避(5)	(35)	2号炉中央制御室(7) 現場(14) へ移動 (14)
	緊急時対策所 対策本部 (約100㎡)		(6) ▼緊急時対策所立上げ (可搬型空調設置・起動等) ▼チェン징エリア設置 (ブルーム放出前までに設置)	構外へ 退避(28)	(60) (37)	3号炉中央制御室(5) へ移動 (32)
事務新館	対策室 (約272㎡)	本部要員		緊対所(対策本部)へ 移動(6)		
	各執務フロア	召集要員		現場(23) 緊対所(対策本部)へ 移動(54)		必要により適宜招集

図 2-11-2 事故発生からブルーム通過後までの要員の動き

表 2-11 重大事故発生時の各体制における緊急時対策所の収容人数

体制	要員数		発電所構内					発電所構外 寮・社宅等
			緊急時対策所		事務新館 (対策室)	中央制御室	現場	
			対策本部	待機場所				
重大事故等対策 (初動)	2号炉運転員	7	—	—	—	7	—	—
	3号炉運転員	5	—	—	—	5	—	
	対策本部要員	6	—	—	6	—	—	
	保修士員	20	—	—	—	—	20	
	合計	38	0	0	6	12	20	
第1緊急体制	2号炉運転員	7	—	—	—	7	—	緊急体制発令によ り、必要要員を発 電所へ召集する。
	3号炉運転員	5	—	—	—	5	—	
	対策本部要員	60	6~60	—	—	—	—	
	保修士員	20	—	—	—	—	20	
	合計	92	6~60	0	0	12	20	
第2緊急体制	2号炉運転員	7	—	—	—	7	—	—
	3号炉運転員	5	—	—	—	5	—	
	対策本部要員	60	6~60	—	—	—	—	
	保修士員	20	—	—	—	—	20	
	合計	92	6~60	0	0	12	20	
プルーム通過直 前および通過中	2号炉運転員	7	—	7	—	—	—	緊急時対策所へと どまる要員以外は 発電所構外へ退 避する。
	3号炉運転員	5	5	—	—	—	—	
	対策本部要員	32	32	—	—	—	—	
	保修士員	24	—	24	—	—	—	
	放射線管理班員	4	—	4	—	—	—	
	合計	72	37	35	0	0	0	
プルーム通過後	2号炉運転員	7	—	—	—	7	—	発電所構外へ退 避した要員のう ち、対策本部の指 示により、必要人 数が発電所へ移 動する。
	3号炉運転員	5	0~5	—	—	0~5	—	
	対策本部要員	32	32	—	—	—	—	
	保修士員	24	—	0~24	—	—	0~24	
	放射線管理班員	4	—	0~4	—	—	0~4	
	合計	72	32~37	0~28	0	7~12	0~28	

緊急時対策所周辺の機器配置等について

緊急時対策所の環境維持に必要な換気設備等の配置を図 1 に示す。

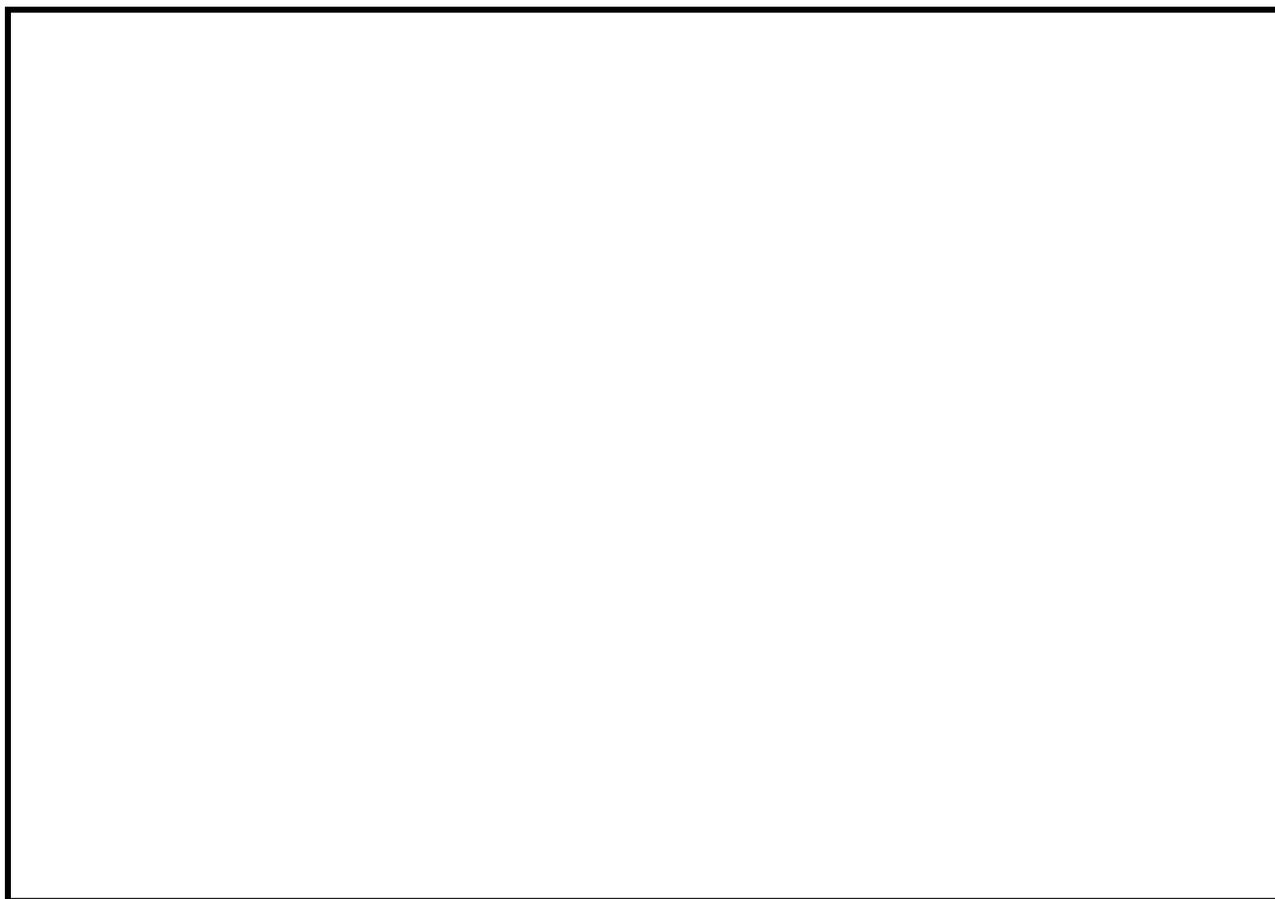


図 1 緊急時対策所の環境維持に必要な換気設備等の配置図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

緊急時対策所の必要な機能に係る設備の耐震性について

1. 緊急時対策所の機能について

緊急時対策所に必要な電源設備及び換気設備等に対して転倒評価の実施や転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して電源機能及び換気機能を喪失しない設計とする。

緊急時対策所内の通信連絡設備及び重大事故等に対処するために必要な情報を把握する設備に係る機能に関しては、固縛や転倒防止等の措置を施すことで、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失しない設計とする。

必要な機能に係る設備	主要設備
電源設備	電源車（緊急時対策所用）
換気設備等	可搬型緊急時対策所空気浄化設備 緊急時対策所加圧設備
通信連絡設備	発電所内用 無線連絡設備，衛星電話設備 発電所外用 統合原子力防災ネットワークに接続する 通信連絡設備，衛星電話設備
重大事故等に対処するために必要な情報を把握する設備	耐震型緊急時安全パラメータ表示・伝送システム（E-SPDS）， E-SPDS データ表示装置

2. 電源設備及び換気設備等について

下記のとおり耐震性評価を行い、機能の健全性が維持されていることを確認する。

設備	機器	評価内容
電源車 (緊急時 対策所用)	発電機	転倒評価
可搬型緊急 時対策所空 気浄化設備	フィルタユニット, ファン	転倒防止措置
緊急時対策 所加圧設備	ボンベラック	構成部材, 溶接, ボルトの応力評価
	配管	構造強度評価による配管許容応力との比較

3. 通信連絡設備及び重大事故等に対処するために必要な情報を把握する設備について

- (1) 基準地震動による地震力に対し、機能を維持するために、設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止等の措置を施す。

また、緊急時対策所の E-SPDS データ表示に係る機能に関しては、E-SPDS サーバも含め、耐震性を有する 2 号炉制御建屋及び 3 号炉原子炉建屋に設置し、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失しない設計とする。

データ伝送設備の概要を図 1 に示す。

(2) 緊急時対策所に設置する通信連絡設備については、基準地震動による地震力に対し、機能を維持するため、以下の措置を施す。

場 所	主要設備		耐震措置
発電所内用	無線連絡設備	トランシーバー (固定, 携帯)	<ul style="list-style-type: none"> トランシーバー (固定) は, 設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止等の措置を施す。 トランシーバー (携帯) は, 強固な収納ケースに收容する等の措置を施す。
	衛星電話設備※	衛星電話 (固定, 携帯)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話 (固定) は, 設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止等の措置を施す。 衛星電話 (携帯) は, 強固な収納ケースに收容する等の措置を施す。
発電所外用	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 通信機器を設置するラックは, 耐震性を有する3号炉原子炉建屋内の緊急時対策所に設置し転倒防止の措置を施すと共に, 内装する通信機器は固縛等を施す。
		I P 電話	<ul style="list-style-type: none"> I P 電話は, 設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止等の措置を施す。
		I P - F A X	<ul style="list-style-type: none"> テレビ会議システム及びI P - F A X は, 転倒防止の措置を施す。
	衛星電話設備※	衛星電話 (固定, 携帯)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話 (固定) は, 設置する机等の転倒防止及び通信端末の落下防止等の措置を施す。 衛星電話 (携帯) は, 強固な収納ケースに收容する等の措置を施す。

※ 発電所内用と発電所外用で共用

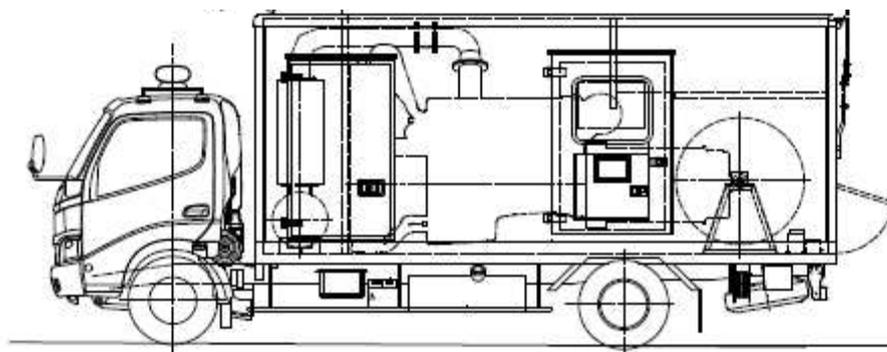
(3) 緊急時対策所の E-SPDS データ表示に係る機能に関しては、基準地震動による地震力に対し、機能を維持するため、以下の措置を施す。

場 所	主要設備		耐震措置
2号炉制御建屋	E-SPDS	伝送サーバ, データ収集装置	<ul style="list-style-type: none"> ・伝送サーバ等へのデータ入力については、トリップチャンネル盤から信号を分岐し、耐震性のあるデータ収集装置へ入力する設計とする。 ・伝送サーバ等の計算機システムについては、耐震仕様とする。 ・伝送サーバ等を設置する筐体については、耐震性を有する制御建屋に設置して転倒防止の措置を施す。
	建屋間 伝送設備	通信機器	<ul style="list-style-type: none"> ・通信機器を設置するラックは、耐震性を有する制御建屋に設置して転倒防止の措置を施すと共に、内装する通信機器については固縛等を施す。*
建屋間	建屋間伝送ルート		<ul style="list-style-type: none"> ・建屋間伝送ルートについては、有線系及び無線系回線を確保する。 ・無線用アンテナについては、耐震性を有する2号炉原子炉建屋屋上と3号炉原子炉建屋屋上に設置して転倒防止の措置を施す。*
緊急時対策所 (3号炉原子炉 建屋)	建屋間 伝送設備	通信機器	<ul style="list-style-type: none"> ・通信機器を設置するラックは、耐震性を有する緊急時対策所に設置して転倒防止の措置を施すと共に、内装する通信機器については固縛等を施す。*
	E-SPDS データ表示装置		<ul style="list-style-type: none"> ・転倒防止の措置を施す。*

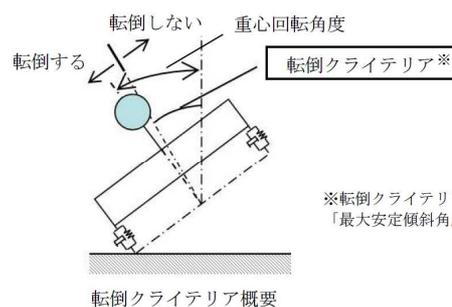
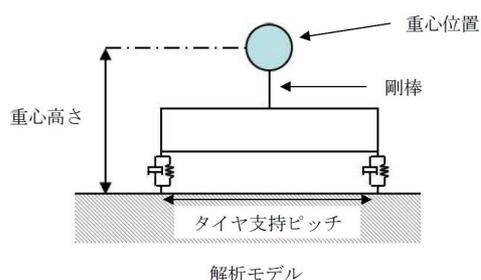
※ 汎用品である通信機器等については、加振試験等により機能喪失しないことを確認する。また、故障時に取替可能なよう予備品を保有する。

4. 電源車（緊急時対策所用）及び可搬型緊急時対策所空気浄化設備の転倒評価並びに転倒防止措置について

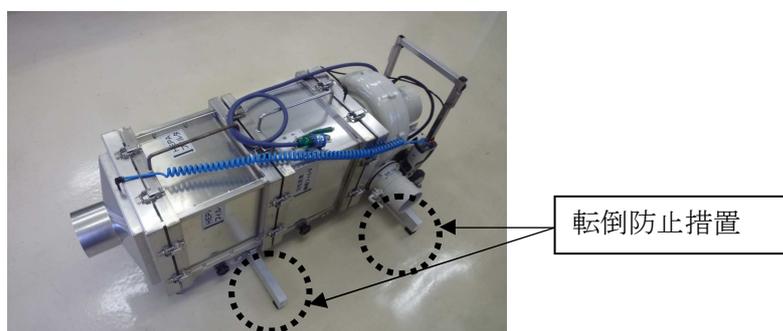
- (1) 電源車（緊急時対策所用）は，車両（2軸4輪）に搭載することで転倒防止を図り，基準地震動による地震力に対して転倒しないことを転倒評価で確認する。



電源車（緊急時対策所用）



- (2) 可搬型緊急時対策所空気浄化設備は，設備が損傷しないよう転倒防止措置を施す。



電源設備について

1. 要求される負荷

(1) プルーム到達前及び通過後

プルーム到達前及び通過後に要求される負荷の容量は、表1のとおり約323kWであり、電源車（緊急時対策所用）（定格340kW）の約95%負荷である。

従って、電源車（緊急時対策所用）1台で必要な負荷に対して電源供給が可能である。

表1 重大事故等発生時に給電する負荷（プルーム到達前及び通過後）

主要設備	負荷容量(kW)
可搬型緊急時対策所空気浄化設備	約4.1
緊急時対策所加圧設備	約1.9
監視測定設備	約8.8
通信連絡設備	約73.3
3号炉中央制御室換気空調系	約203.7
照明	約11.2
パソコン、プリンタ他	約19.2
合計	約323

(2) プルーム通過中

プルーム通過中に要求される負荷は、表2のとおり約30kWであり、電源車（緊急時対策所用）（定格340kW）の約9%負荷である。

プルーム通過中も、電源車（緊急時対策所用）1台で必要な負荷に対して電源供給が可能である。

表2 重大事故等発生時に給電する負荷（プルーム通過中）

主要設備	負荷容量(kW)
緊急時対策所加圧設備	約1.9
監視測定設備	約3.1
通信連絡設備	約8.9
照明	約11.2
パソコン、プリンタ他	約4.2
合計	約30

2. 電源車（緊急時対策所用）の燃費

(1) プルーム到達前及び通過後

電源車（緊急時対策所用）の燃費は、約95%負荷の燃料消費率から2時間以上の連続運転が可能である。

電源車（緊急時対策所用）は、1台で必要な負荷に対して電源供給が可能であるが、より長期間の給電が可能となるよう2台並列運転とする。その場合は1台あたりに掛かる負荷が半分となり、約48%負荷となる。約48%負荷の燃料消費率から5時間以上の連続運転が可能となる。

(2) プルーム通過中

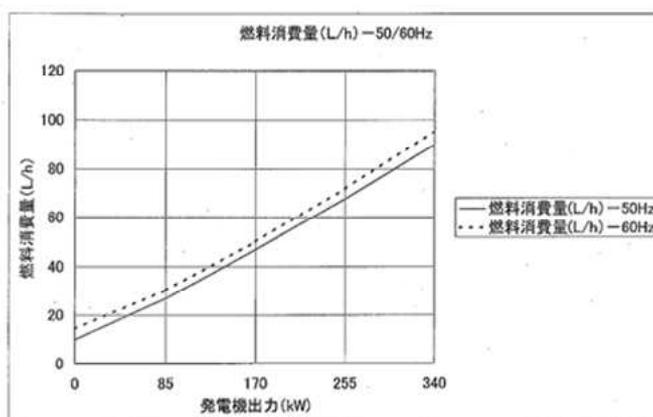
プルーム通過中は電源車（緊急時対策所用）の約9%負荷であるため、燃料消費率から15時間以上の連続運転が可能である。

プルーム通過中でも電源車（緊急時対策所用）1台で必要な負荷に対して電源供給が可能であるが、プルーム到達前及び通過後と同じ運用となるよう2台並列運転とする。その場合は1台あたりに掛かる負荷が半分となり、約5%負荷となる。約5%負荷の燃料消費率から19時間以上の連続運転が可能となる。

表3 電源車（緊急時対策所用）の燃費

	340kW電源車 燃料消費率(L/h)	連続運転時間
100%負荷時	90.1	約2時間
75%負荷時	67.4	約3時間
50%負荷時	46.9	約5時間
25%負荷時	26.9	約9時間
0%負荷時	9.9	約25時間

【参考】燃料タンク容量 250 L（明電舎，形式：GV400MH3）



3. 電源車（緊急時対策所用）の給油時期

電源車（緊急時対策所用）は2台並列運転を行うことにより、プルーム到達前及び通過後は約5時間の無給油運転が可能となり、プルーム通過中は約19時間の無給油運転が可能となる。

従って、プルーム到達前及び通過後は、継続して電源車（緊急時対策所用）の運転が可能となるよう、2時間毎に給油可能な要員を確保する。

なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。

電源車（緊急時対策所用）の給油時期について、図1に示す。

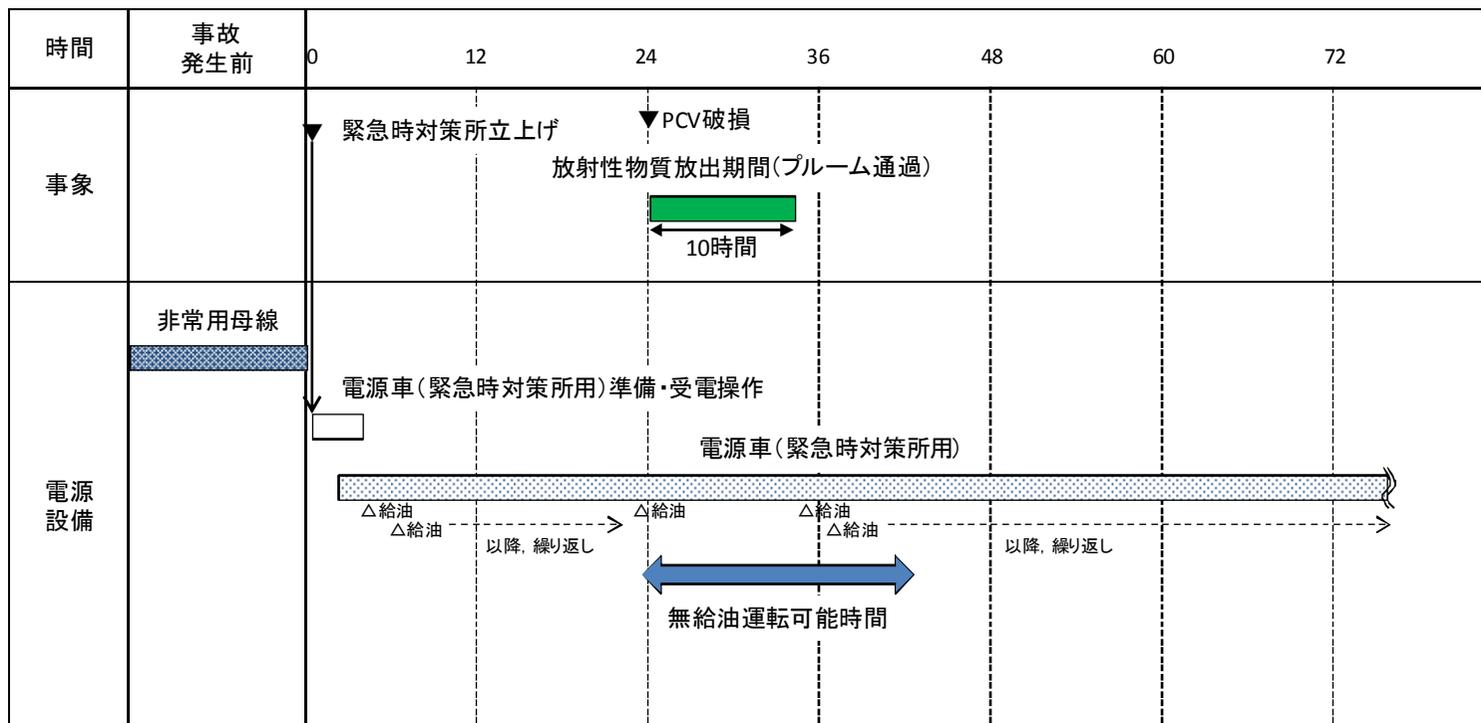


図1 電源車（緊急時対策所用）の給油時期

4. 電源車（緊急時対策所用）による給電開始までの緊急時対策所機能

電源車（緊急時対策所用）による給電開始までの緊急時対策所機能について、図2に示す。

なお、緊急時対策所立上げから電源車（緊急時対策所用）起動までの間、必要な通信連絡及び照明機能が維持できる設計とする。

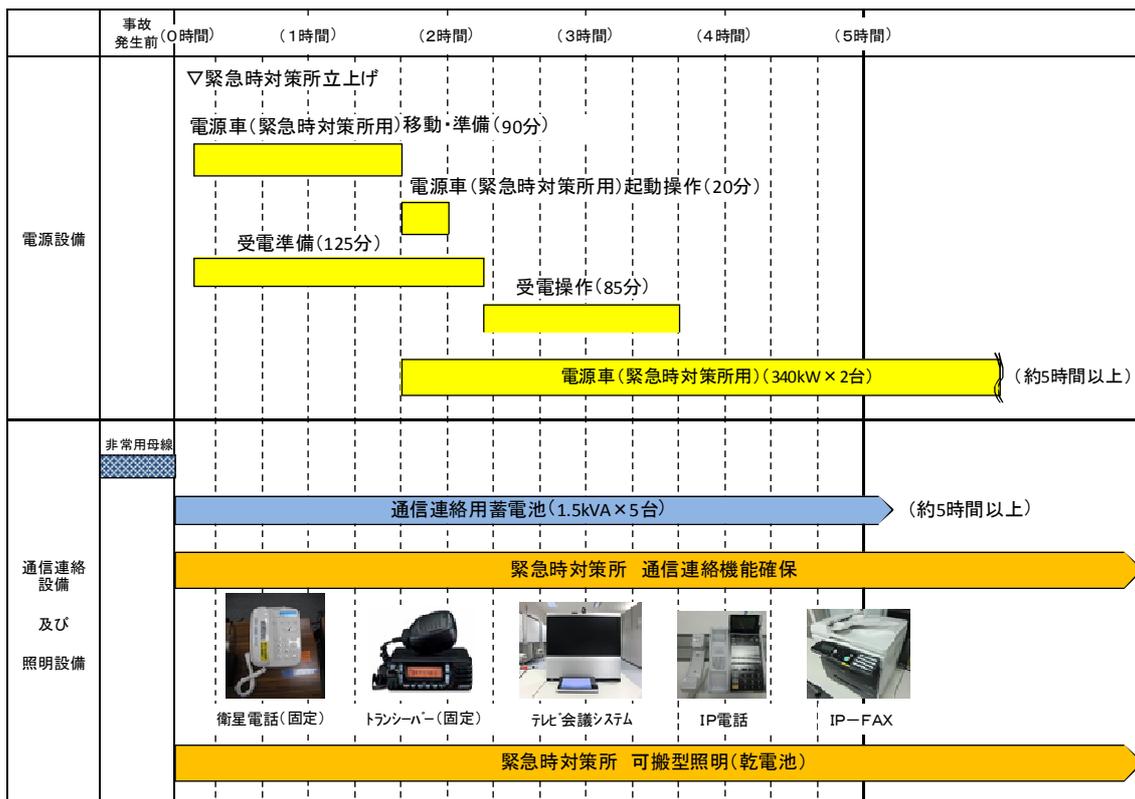


図2 電源車（緊急時対策所用）が起動するまでの緊急時対策所機能

換気設備等について

1. 換気設備等の概要

主要設備	目的
可搬型緊急時対策所空気浄化設備	重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保する。
室圧調整用ダンパ	可搬型緊急時対策所空気浄化設備により、放射性物質を低減しながら3号炉中央制御室内の空気を取り入れる際、あるいは緊急時対策所加圧設備により加圧する際に、室圧調整用ダンパにて緊急時対策所内の圧力を調整し、正圧に維持する。
緊急時対策所隔離ダンパ	重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、緊急時対策所隔離ダンパを閉止し、緊急時対策所のバウンダリを構成する。
緊急時対策所加圧設備 (空気ポンプ)	プルーム通過中に緊急時対策所内への希ガス等の流入を防止するため、緊急時対策所内を緊急時対策所加圧設備により加圧する。
放射線管理用資機材	可搬型モニタリング設備(加圧判断用)及び緊急時対策所内可搬型エリアモニタを配備し、緊急時対策所内を加圧する判断基準となる線量率を監視する。
酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計(可搬型)	室内の空気の取り込みを一時的に停止した場合であっても、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲にあることを把握する。

2. 換気設備等の運用時における酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

図1及び図2のとおり、酸素濃度、二酸化炭素濃度ともに許容濃度を満足することができる。

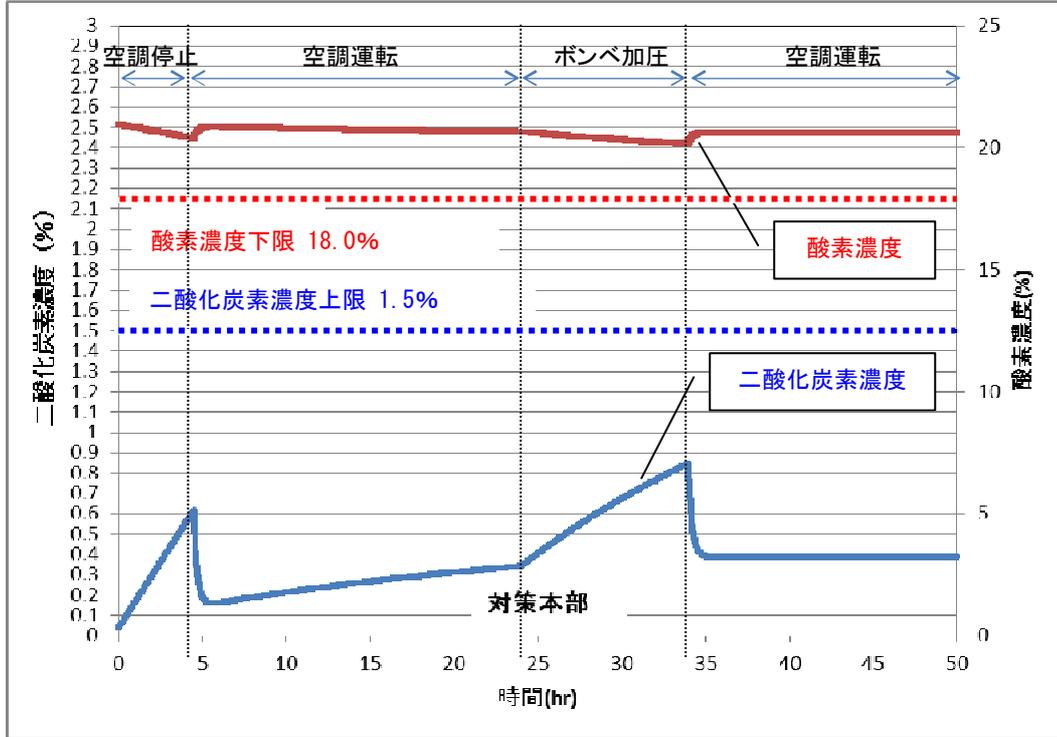


図1 緊急時対策所（対策本部） 酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

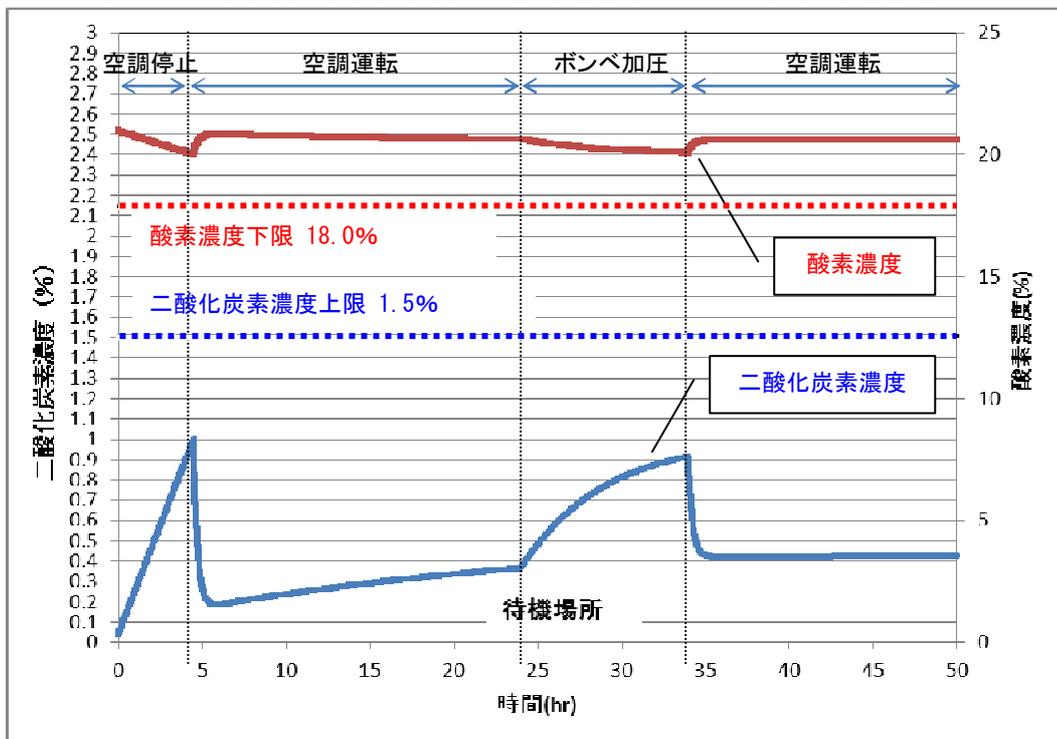


図2 緊急時対策所（待機場所） 酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

3. 緊急時対策所の正圧維持について

緊急時対策所は、配置上、風の影響を直接受けない屋内に設置されているため、緊急時対策所へのインリークは隣接区画との温度差によるものと想定する。

緊急時対策所を周辺の隣接区画よりも約 19Pa 加圧すれば温度差によるインリークを防止することができることから、重大事故等発生時の目標圧力を +20Pa とする。

緊急時対策所の換気設備等の風量調整を系統構成に応じて適切に行うことにより、目標圧力を保ち緊急時対策所内を正圧維持することができる。

なお、所定の目標圧力が達成可能であることを確認するため、緊急時対策所の加圧試験を実施する。

(1) 緊急時対策所の目標圧力

一般に隣接区画との境界壁間に隙間がない場合は、圧力差があっても空気の漏えいはないが、温度差及び隙間がある場合は、図 3 に示すとおり、圧力差がない場合でも隣接区画に空気が流入し、隣接区画の下部では温度が低い区画から温度が高い区画に空気が流入し、上部では逆の流れが生じる。

これら圧力差は、(密度差) × (高さ) となる。

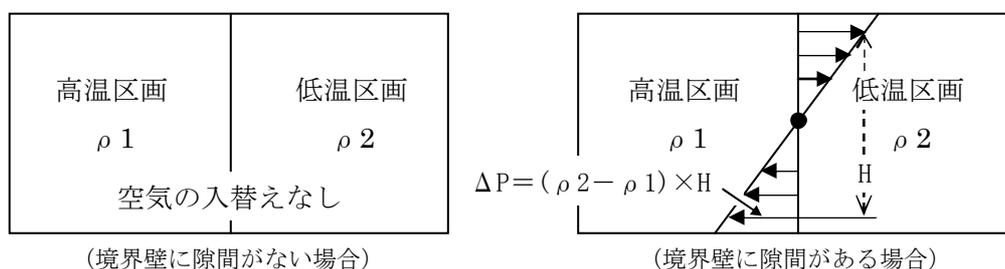


図 3 温度差のある区画の圧力分布

従って、図 4 に示すように (密度差) × (高さ) 分だけ緊急時対策所の圧力を高くすれば万一境界壁に隙間があった場合でも、緊急時対策所のインリークを防止にすることができる。

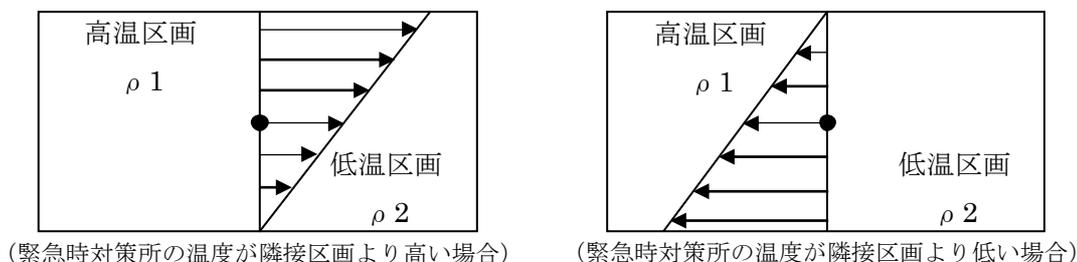


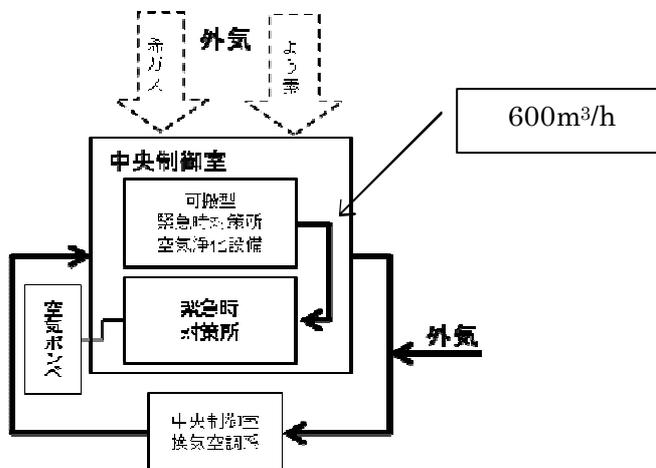
図 4 温度差のある区画の圧力分布

重大事故等時の緊急時対策所を 40℃、隣接区画を-4.9℃と仮定すると、緊急時対策所の階層の高さは最大約 10mであるため、以下のとおり約 19Pa の圧力差があれば、温度の影響を無視できると考えられることから、目標圧力を隣接区画+20Pa とする。

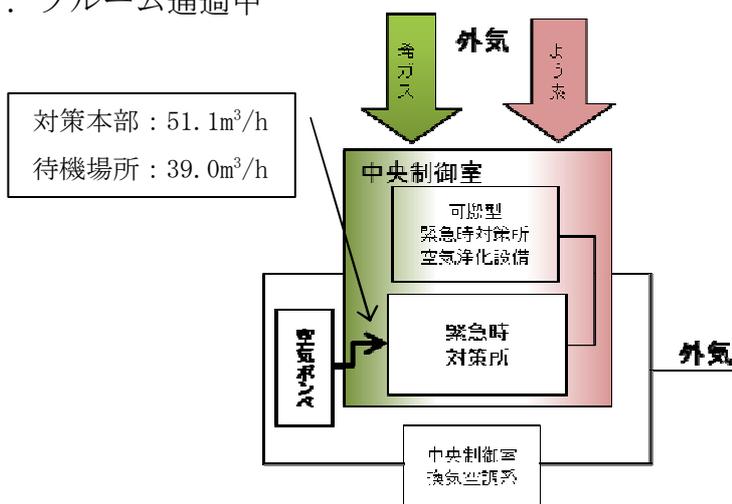
$$\begin{aligned}\Delta P &= \{ (-4.9^\circ\text{Cの乾き空気の密度}) - (40^\circ\text{Cの乾き空気の密度}) \} \\ &\quad \times (\text{高低差}) \\ &= (1.316 - 1.128) \times 10.2 = 1.918 (\text{kg/m}^2) \\ &\rightarrow 1.918 \times 9.8 = 18.8 (\text{Pa})\end{aligned}$$

(2) 換気設備等の系統構成及び風量

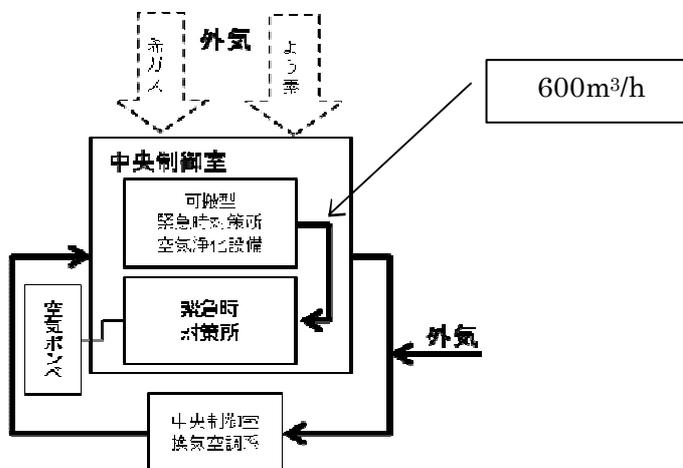
a. 緊急時対策所立ち上げ時



b. プルーム通過中



c. プルーム通過後



(3) 緊急時対策所の加圧試験

加圧試験の概要を以下にまとめる。

a. 試験対象範囲

緊急時対策所（対策本部，待機場所）

b. 試験方法

隣接区画より正圧に維持できることを確認する。

- (a) 緊急時対策所のバウンダリとなる扉，ダクトを閉止する。
- (b) 空気ポンペによる加圧を模擬した方法で試験を行う。
- (c) 対策本部及び待機場所の各測定箇所について，試験前の圧力を測定する。
- (d) 緊急時対策所に対して仮設の送風機にて空気を供給し，各測定箇所の供給量及び圧力を測定する。
 - ・ 緊急時対策所への供給量を段階的に増加し，各段階の供給量及び各測定箇所の圧力を測定する。
 - ・ 規定量の加圧空気を供給し，排気ダンパにて隣接区画との差圧が+20Pa に調整できることを確認する。

c. 判定基準

緊急時対策所と隣接区画との差圧が+20Pa 以上になること。



図5 緊急時対策所対策本部及び待機場所の加圧範囲

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため，公開できません。

(4) 加圧試験結果

a. 緊急時対策所（対策本部）

緊急時対策所加圧設備を導入する場合に必要な壁／床等の気密処理を仮設処置にて模擬した上で、緊急時対策所（対策本部）に加圧空気を給気した場合に、40m³/h 以上の加圧量で、隣接区画よりも正圧に保つことができることを表1のとおり確認した。

表1 緊急時対策所（対策本部）加圧試験結果

実施日	加圧量 (m ³ /h)	判定 [※]
2014/1/30	40	良

※判定基準：緊急時対策所（対策本部）と隣接区画との差圧が+20Pa 以上

b. 緊急時対策所（待機場所）

緊急時対策所加圧設備を導入する場合に必要な壁／床等の気密処理を仮設処置にて模擬した上で、緊急時対策所（待機場所）に加圧空気を給気した場合に、34m³/h 以上の加圧量で、隣接区画よりも正圧に保つことができることを表2のとおり確認した。

但し、本試験では差圧 40～100Pa を保つための加圧空気量を測定し、その結果より差圧 20Pa における加圧空気量を線形補間により求めた。

また、本試験は M2F と M3F の 2 区画に対して実施したが、緊急時対策所（待機場所）として使用するのは M2F の 1 区画のみとすることとしたため、両室の体積比により M2F のみの必要加圧空気量を算出した。

今後、M2F のみ単独で加圧試験を行い、結果を踏まえて適切なボンベ本数を確保する。

表2 緊急時対策所（待機場所）加圧試験結果

実施日	加圧量 (m ³ /h)	判定 [※]
2014/3/13	34	良

※判定基準：緊急時対策所（待機場所）と隣接区画との差圧が+20Pa 以上

4. 正圧維持に必要な可搬型緊急時対策所空気浄化設備風量及び空気ポンベ配備数

加圧試験結果を踏まえると、10 時間正圧を保つために必要な加圧空気量は、対策本部で 40m³/h、待機場所で 34m³/h となる。試験の測定誤差を考慮し、正圧を維持するための風量は、対策本部は 51.1m³/h（部屋容積比 0.05 回/h）、待機場所は 39.0 m³/h（部屋容積比 0.1 回/h）とする。この加圧風量に対して必要な空気ポンベ本数は、対策本部は 70 本、待機場所は 60 本である。

可搬型緊急時対策所空気浄化設備または空気ポンベ使用の際は、いずれも規定流量（対策本部は 51.1m³/h、待機場所は 39.0m³/h）以上の確保により、隣接区画に対し正圧に維持することが可能である。

表 3 正圧維持に必要な可搬型緊急時対策所空気浄化設備風量
及び空気ポンベ配備数

		単位	緊急時対策所 (対策本部)	緊急時対策所 (待機場所)
可搬型緊急時対策所 空気浄化設備の風量 設定根拠	①可搬型緊急時対策所空気 浄化設備風量	m ³ /h	600 以上	600 以上
	②隣接区画より正圧に保つ ために必要な流量	m ³ /h	51.1	39.0
	③可搬型緊急時対策所空気 浄化設備風量の妥当性	—	①>>②のため、 隣接区画より 正圧に保つこと が可能	①>>②のため、 隣接区画より 正圧に保つこと が可能
空気ポンベ配備数の 設定根拠	①空気ポンベの容量	m ³ /本	7.5	7.5
	②隣接区画より正圧に保つ ために必要な流量	m ³ /h	51.1	39.0
	③1 時間正圧に保つために 必要なポンベ本数	本/h	7	6
	④10 時間正圧に保つために 必要なポンベ本数 (③×10)	本/10h	70	60

5. 酸素濃度及び二酸化炭素濃度維持に必要な可搬型緊急時対策所空気浄化設備風量及びポンベ配備数

(1) 概要

緊急時対策所における換気設備等使用時の酸素濃度及び二酸化炭素濃度並びに可搬型緊急時対策所空気浄化設備の風量及び空気ポンベ容量について評価を行った結果をまとめたものである。

(2) 評価条件

評価に用いる前提条件は以下のとおりとする。

- ・ 緊急時対策所（対策本部）内想定収容人数：37人
- ・ 緊急時対策所（待機場所）内想定収容人数：35人
- ・ 緊急時対策所（対策本部）バウンダリ内体積：1,022 m³
- ・ 緊急時対策所（待機場所）バウンダリ内体積：390 m³
- ・ 可搬型緊急時対策所空気浄化設備風量：600 m³/h
- ・ 許容酸素濃度：18%以上（労働安全衛生規則）
- ・ 許容炭酸ガス濃度：1.5%以下（労働安全衛生規則）
- ・ 酸素消費量：8L/min/人（「空気調和・衛生工学便覧」の作業強度分類の「静座」の作業強度に対する酸素消費量）
- ・ 呼吸による炭酸ガス排出量：0.022m³/h/人（「空気調和・衛生工学便覧」の作業強度別二酸化炭素吐出し量の「極軽作業」の作業程度に対する二酸化炭素吐出し量の値）
- ・ 大気酸素濃度：20.95%（「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸気・肺胞気の組成の値）
- ・ 大気二酸化炭素濃度：0.03%（「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸気・肺胞気の組成の値）

(3) 空気ポンベ加圧及び可搬型緊急時対策所空気浄化設備使用時の評価

a. 状況

空気ポンベは、希ガス放出の間、緊急時対策所内を正圧に維持することにより、チャコールエアフィルタでは除去できない希ガスの緊急時対策所内への流入を防止する。

可搬型緊急時対策所空気浄化設備は、空気ポンベによる空気供給以外に、3号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。

b. 初期条件

- ・加圧開始時酸素濃度：
緊急時対策所（対策本部）：20.64%，緊急時対策所（待機場所）：20.62%
- ・加圧開始時二酸化炭素濃度：
緊急時対策所（対策本部）：0.34%，緊急時対策所（待機場所）：0.36%

c. 空気ポンベ加圧時間：10 時間

緊急時対策所への空気ポンベによる空気加圧は，必要なポンベ本数を確認するため，空気ポンベによる空気加圧 10 時間について評価した。

d. 評価結果

10 時間加圧の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の時間変化を図 6 及び図 7 に示す。酸素濃度の最小値及び二酸化炭素濃度の最大値は以下のとおりであり，いずれも許容値を満足している。可搬型緊急時対策所空気浄化設備風量は $10\text{m}^3/\text{min}(=600\text{m}^3/\text{h})$ で酸素濃度及び二酸化炭素濃度の許容値を満足している。

緊急時対策所（対策本部）

	酸素濃度 (%)	二酸化炭素濃度 (%)
加圧 10 時間後	20.1	0.84

緊急時対策所（待機場所）

	酸素濃度 (%)	二酸化炭素濃度 (%)
加圧 10 時間後	20.1	0.91

e. 必要空気ポンベ本数

(a) 二酸化炭素濃度から必要な空気ポンベ本数

二酸化炭素濃度の許容値を満足するために，必要な空気ポンベ本数は以下のとおりである。なお，ポンベ使用可能量は $7.5\text{m}^3/\text{本}$ とする（実容量約 $9\text{m}^3/\text{本}$ に対し，外気温度 -4.9°C での容量で保守的に評価）。

緊急時対策所 （対策本部）	緊急時対策所 （待機場所）
2 本	53 本

(b) 加圧に必要な空気ポンペ本数

対策本部については、隣接区画に比べて 20Pa の正圧を維持するために必要な流量は、加圧試験結果を元にしたリーク量に測定誤差を考慮し、 $51.1\text{m}^3/\text{h}$ (≒ 7 本/h) であったことから、対策本部を 10 時間正圧に維持するために必要な空気ポンペ本数は以下のとおりとなっている。

また、待機場所については、加圧状況を確認したところ、正圧を維持するための流量は $39\text{m}^3/\text{h}$ (≒ 6 本/h) である。

緊急時対策所 (対策本部)	緊急時対策所 (待機場所)
70 本 (7 本/h×10h)	60 本 (6 本/h×10h)

(c) 必要空気ポンペ本数

上記評価の結果、緊急時対策所には、対策本部で 70 本、待機場所で 60 本の合計 130 本の空気ポンペが必要となるが、実際に用意するポンペ本数は、必要な本数に余裕を考慮して合計 210 本程度確保する。

なお、待機場所については、暫定評価であり、今後、加圧試験の結果を踏まえて適切な空気ポンペ本数を確保する。

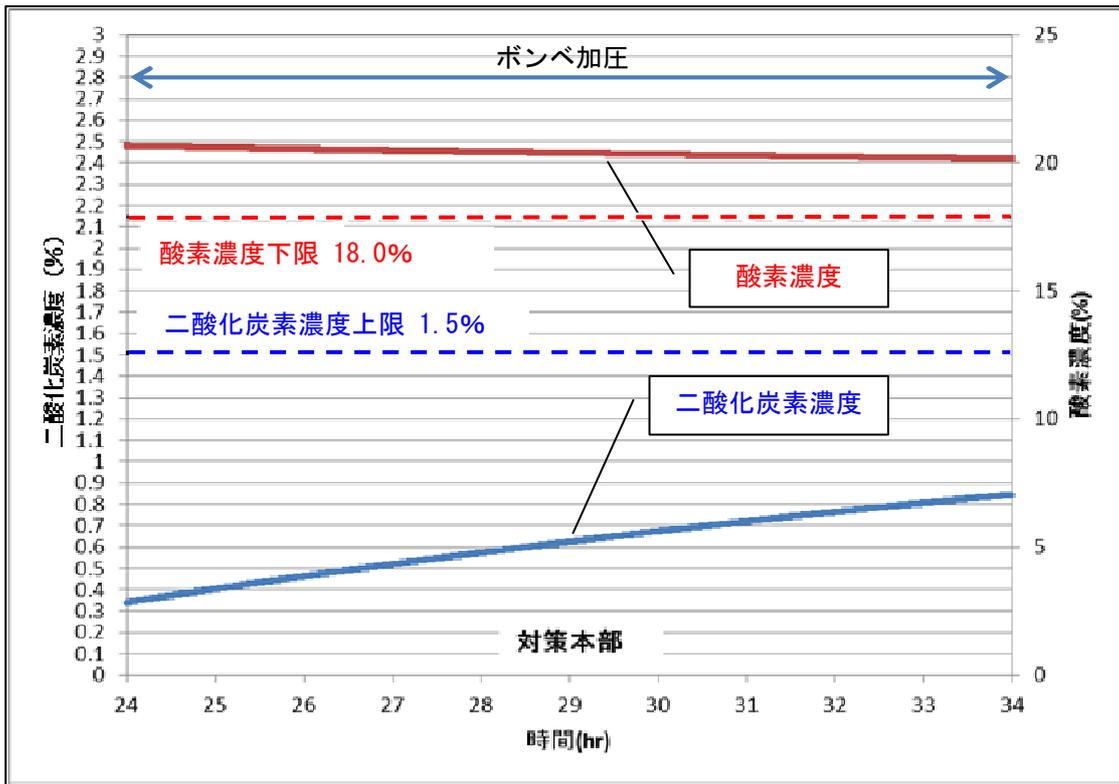


図6 緊急時対策所（対策本部）の10時間加圧の酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

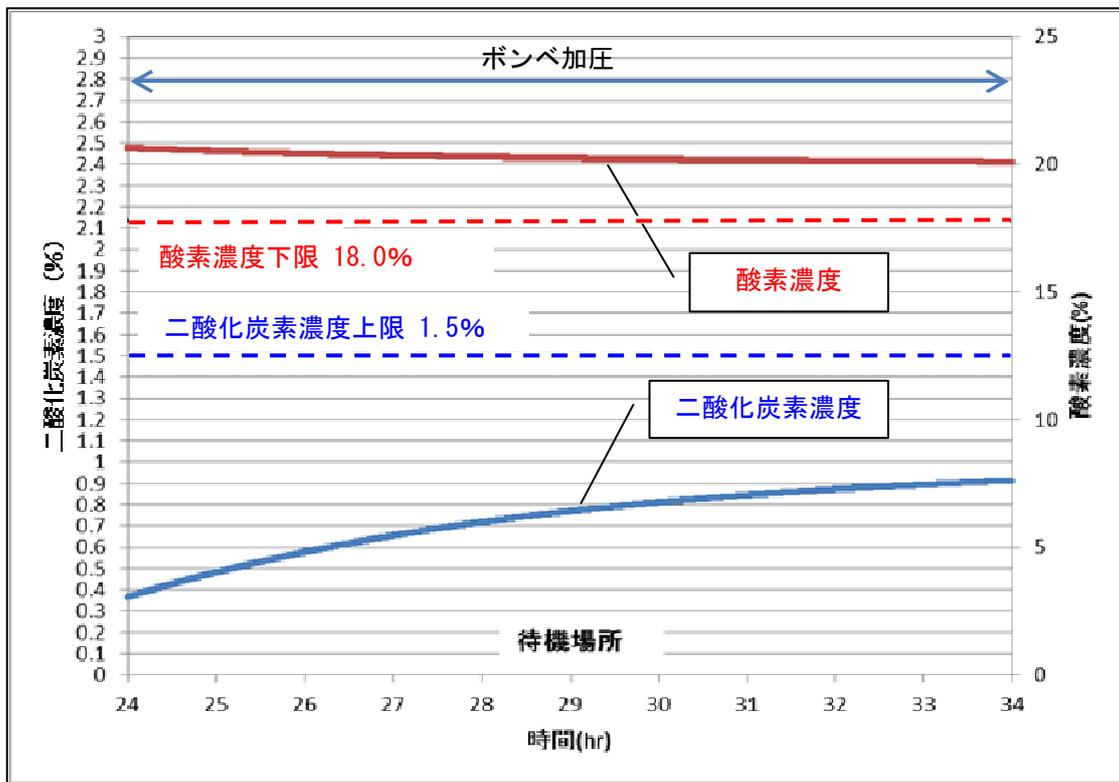


図7 緊急時対策所（待機場所）の10時間加圧の酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

【参考】 空気ボンベ加圧中の酸素濃度維持及び二酸化炭素濃度抑制に必要な換気風量の評価条件

○労働安全衛生規則（許容酸素濃度に使用）

<p>第三編 衛生基準（立入禁止等） 第五百八十五条</p> <p>事業者は、次の場所には、関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示しなければならない。</p> <p>四 <u>炭酸ガス濃度が一.五パーセントを超える場所、酸素濃度が十八パーセントに満たない場所又は硫化水素濃度が百万分の十を超える場所</u></p>

○空気・調和衛生工学便覧

・成人の呼吸量（酸素消費量の換算に使用）

作業	呼吸数 (回/min)	呼吸量 (cm ³ /回)	呼吸量 (L/min)
仰が（臥）	14	280	5
静座	16	500	<u>8</u>
歩行	24	970	24
歩行（150min）	40	1,600	64
歩行（300min）	45	2,290	100

・成人の呼吸気・肺胞気の組成（大気中の酸素及び二酸化炭素濃度に使用）

作業	吸気（%）	呼気（%）	乾燥空気換算（%）
酸素量	<u>20.95</u>	15.39	16.40
<u>二酸化炭素量</u>	<u>0.03</u>	3.85	4.10

○労働安全衛生規則（許容二酸化炭素濃度に使用）

<p>第三編 衛生基準（立入禁止等） 第五百八十五条</p> <p>事業者は、次の場所には、関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示しなければならない。</p> <p>四 <u>炭酸ガス濃度が一.五パーセントを超える場所、酸素濃度が十八パーセントに満たない場所又は硫化水素濃度が百万分の十を超える場所</u></p>

○空気・調和衛生工学便覧

- ・各種作業に対するエネルギー代謝率（二酸化炭素消費量の換算に使用）

RMR [※] 区分	作業	RMR	作業	RMR
0～1	キーパンチ	0.6	—	—
	計器監視(立)	0.6	運転(乗用車)	0.6～1.0
1～2	れんが積み	1.2	バルブ操作	1.0～2.0
	工事監督	1.8	徒歩	1.5～2.2
2～3	馬車	2.2		
	測量	2.6	塗装 (はけ, ローラ)	2.0～2.5
3～4	やすりかけ	3.5	自転車	3.0～3.5
4～5	ボルト締め	4.5	電柱立て	4.0～5.0
5以上	かけ足	5.0	土掘り	5.0～6.0
	はしごのぼり	10.0	—	—

※作業者の労作時に消費される代謝エネルギー(作業強さ)の程度を表したもの。

- ・労働強度別二酸化炭素吐出し量（二酸化炭素消費量の換算に使用）

RMR	作業程度	二酸化炭素吐出し量 (m ³ /h/人)	計算採用二酸化炭素 吐出し量 (m ³ /h/人)
0	安静時	0.0132	0.013
0～1	極軽作業	0.0132～0.0242	0.022
1～2	軽作業	0.0242～0.0352	0.030
2～4	中等作業	0.0352～0.0572	0.046
4～7	重作業	0.0572～0.0902	0.074

- ・二酸化炭素の生理作用が現れる濃度（許容二酸化炭素濃度の目安）

分類	単純窒息性
ガス	二酸化炭素
作用	呼気中酸素分圧を低下させ、酸素欠乏症を誘引、呼吸困難、弱い刺激、窒息
1日8時間、1週40時間の労働環境における許容濃度	5,000ppm
のどの刺激	40,000ppm
目の刺激	40,000ppm
数時間ばく露で安全	11,000～17,000ppm
1時間ばく露で安全	30,000～40,000ppm

(参考：10,000ppm=1%)

○二酸化炭素消火設備の安全対策について（通知）

（平成8年9月20日付け 消防予第193号，消防危第117号）

・表1 二酸化炭素の濃度と人体への影響

二酸化炭素の濃度(%)	症状発現までの暴露時間	人体への影響
<u>< 2%</u>		<u>はっきりした影響は認められない</u>
2～3%	5～10分	呼吸深度の増加，呼吸数の増加
3～4%	10～30分	頭痛，めまい，悪心，知覚低下
4～6%	5～10分	上記症状，過呼吸による不快感
6～8%	10～60分	意識レベルの低下，その後意識喪失へ進む，ふるえ，けいれんなどの不随意運動を伴うこともある
8～10%	1～10分	同上
10%<	< 数分	意識喪失，その後短時間で生命の危険あり
30%	8～12呼吸	同上

6. 換気設備等の運用について

時期	内容
<p>緊急時対策所立ち上げ時</p> <div data-bbox="256 409 778 510" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>原子力災害に至る恐れがある場合、または発生した場合</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3号炉中央制御室換気空調系を、外気からの給気を遮断し、再循環フィルタ装置を通した運転に切替える。 ・ 系統隔離後、連続的に少量の外気を取り入れる。 ・ 緊急時対策所の緊急時対策所隔離ダンプの給気側及び排気側を閉止し、3号炉中央制御室換気空調系から隔離する。 ・ 3号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内を給気元として可搬型緊急時対策所空気浄化設備を設置し、仮設ダクトを通じて緊急時対策所内へ送気を開始する。 ・ 緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）の系統構成を行う。 ・ 緊急時対策所内可搬型エリアモニタを設置し、起動する。 ・ 可搬型モニタリング設備（加圧判断用）を設置し、起動する。
<p>炉心損傷検知</p> <div data-bbox="256 1314 778 1487" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>格納容器内γ線線量率にて各種事故（LOCA）相当の10倍の値を検出した場合</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ パラメータの監視強化を行う。
<p>プルーム放出（希ガス・よう素）</p> <div data-bbox="256 1597 778 1756" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>緊急時対策所内可搬型エリアモニタの指示値が0.5mSv/h以上となった場合</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3号炉中央制御室換気空調系を、外気からの給気を遮断し、運転を停止する。 ・ 緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）による加圧を開始し、可搬型緊急時対策所空気浄化設備を停止する。

<p>プルーム通過後</p> <div data-bbox="256 309 778 495" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プルームの移動方向，緊急時対策所近傍の線量率変化などから，総合的にプルームが通過したと判断した場合</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3号炉中央制御室換気空調系を，外気遮断のまま，運転を再開する。 ・ 系統隔離後，連続的に少量の外気を取り入れる。 ・ 3号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内を給気元として可搬型緊急時対策所空気浄化設備から緊急時対策所内へ送気を再開する。 ・ 緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）による加圧を停止する。
---	--

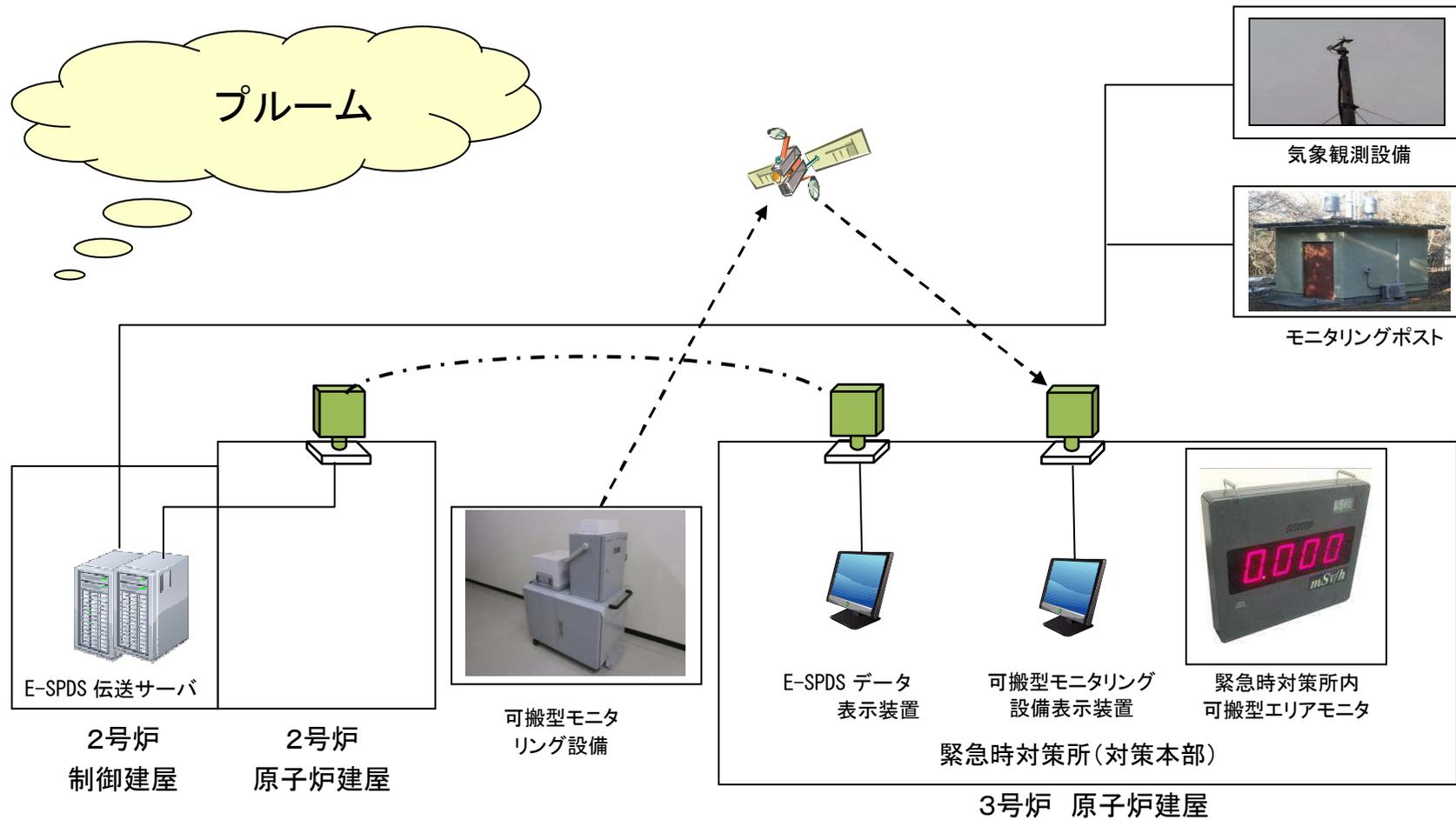
7. 換気設備等の操作に係る判断等について

- (1) 各班は、換気設備等の操作に必要な以下の情報を確認、監視する。
- ・発電所の状況に係る情報（格納容器圧力など）【発電管理班】
 - ・発電所内外の放射線等情報（モニタリングポストなど）【放射線管理班】
- (2) 各班は、本部長（所長）へ状況等の報告を行う。
- (3) 本部長（所長）は、原子炉主任技術者の助言等を受け、各種情報を総合的に勘案し、換気設備等の操作に係る判断等を行う。

	操作等	状況	監視パラメータ	判断基準
1	・緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による加圧操作準備	原子炉格納容器が損傷し、放射性物質が大気中に放出される	可搬型モニタリング設備（加圧判断用）	0.1mGy/h 以上
			プラント状況	炉心損傷またはその可能性
2	・3号炉中央制御室換気空調系の停止 ・緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による加圧	放出されたプルームで、3号炉原子炉建屋が包まれる	緊急時対策所内可搬型エリアモニタ	0.5mSv/h 以上
3	・3号炉中央制御室換気空調系の起動 ・可搬型緊急時対策所空気浄化設備の起動 ・緊急時対策所を出て、屋外作業を再開する準備	3号炉からプルームが遠ざかり、かつプルームの放出が収束している	緊急時対策所内可搬型エリアモニタ	指示低下後安定
			可搬型モニタリング設備（加圧判断用）	指示低下後安定
			原子炉格納容器圧力等	指示低下後安定

8. 判断に係る監視パラメータと設備について (イメージ)

以下の設備により, 必要なパラメータを監視することでプルーム通過中における換気設備等の操作 (緊急時対策所加圧設備 (空気ボンベ) による加圧等) を行う。



9. 換気設備等の操作手順

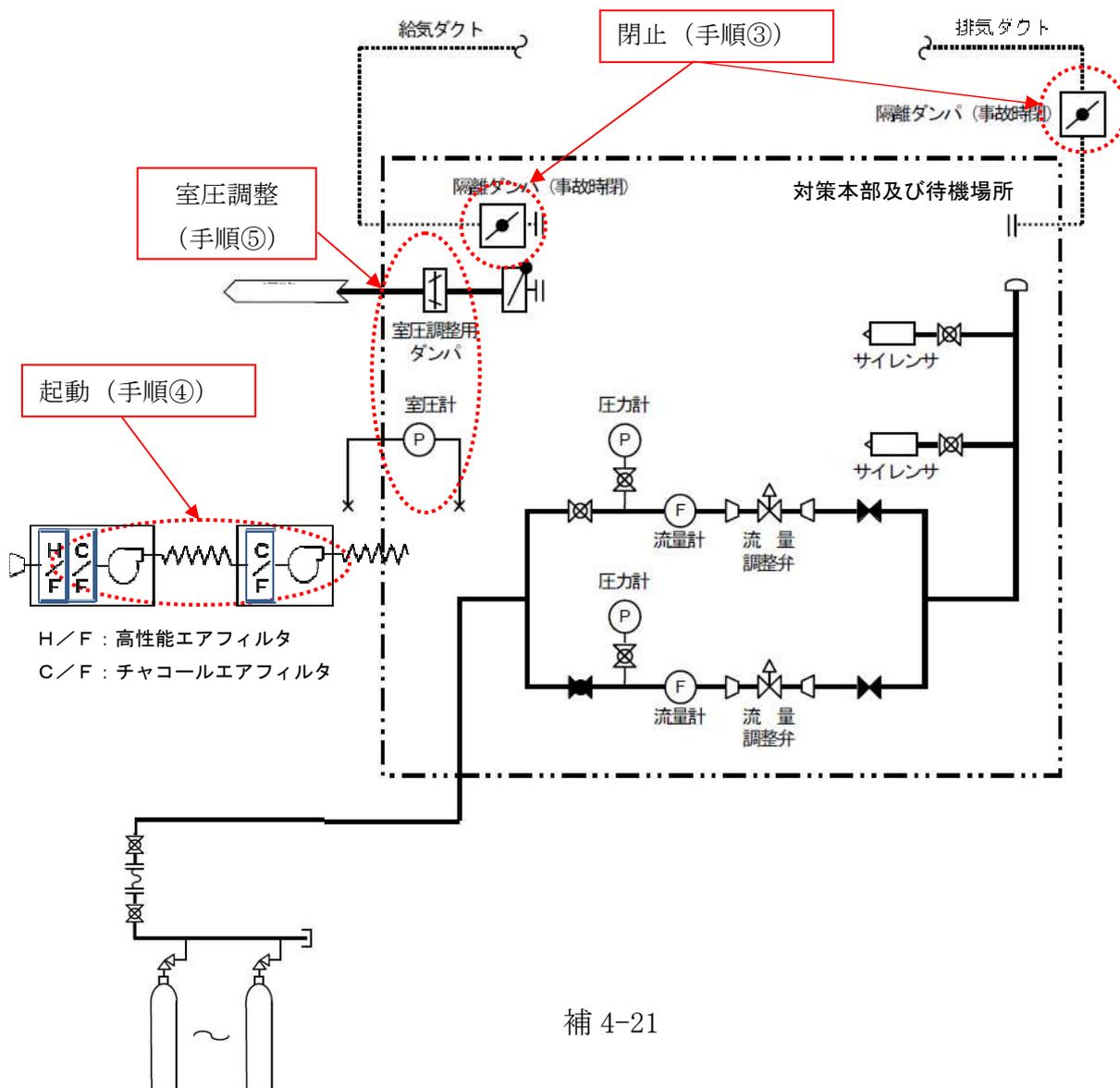
(1) 緊急時対策所立ち上げ時

プルームの到達に備え、緊急時対策所を外気から隔離するための準備を行う。

- ① 3号炉中央制御室と外部との出入口扉が閉止していることを確認する。
- ② 3号炉中央制御室換気空調系は再循環（少量外気取入れ）で運転する。
- ③ 緊急時対策所隔離ダンパの給気側及び排気側を閉止し、3号炉中央制御室換気空調系から隔離する。
- ④ 可搬型緊急時対策所空気浄化設備を設置し、仮設ダクトを通じて緊急時対策所内へ送気を開始する。
- ⑤ 室圧計を確認しながら室圧調整用ダンパを調整し、室圧を正圧（+20Pa）に維持する。
- ⑥ 緊急時対策所加压設備（空気ボンベ）の系統構成を行う。

注）プルーム通過に備え、格納容器圧力、可搬型モニタリング設備の指示値、緊急時対策所内可搬型エリアモニタ指示値を監視する。

（「7. 換気設備等の操作に係る判断等について」参照）

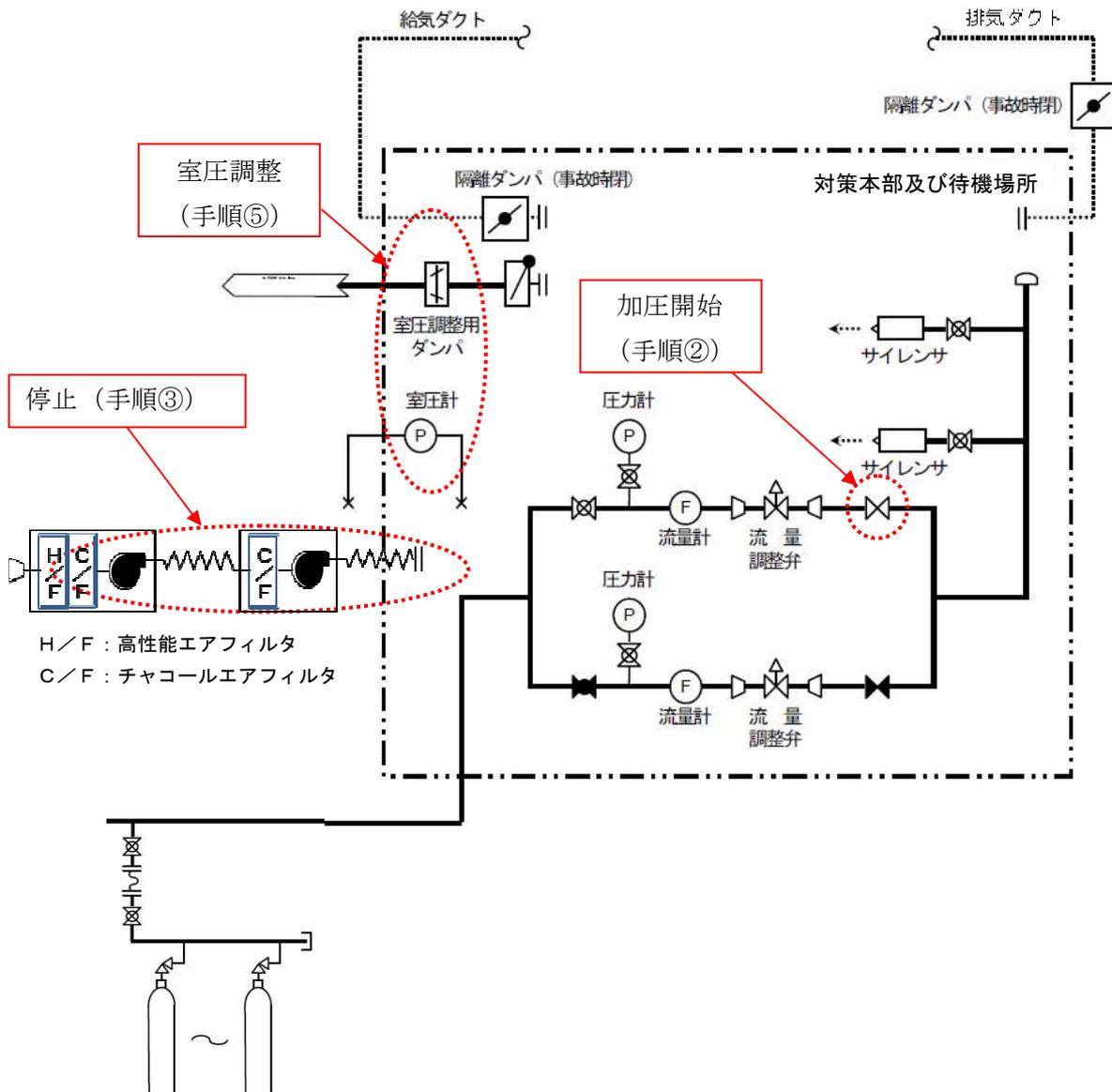


(2) プルーム通過中

緊急時対策所内可搬型エアモニタの指示値が 0.5mSv/h 以上となった場合、緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による加圧を開始する。（「7. 換気設備等の操作に係る判断等について」参照）

- ① 3号炉中央制御室換気空調系の再循環運転を停止する。
- ② 緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による加圧を開始する。
- ③ 可搬型緊急時対策所空気浄化設備を停止し、仮設ダクトに通じた緊急時対策所内の送気口を閉止する。
- ④ 緊急時対策所の出入口扉の閉止を確認する。
- ⑤ 室圧計を確認しながら室圧調整用ダンパを調整し、室圧を正圧（+20Pa）に維持する。

注) 酸素濃度計で 18.0%以上，二酸化炭素濃度計で 1.5%以下となるよう空気供給流量を調整する。

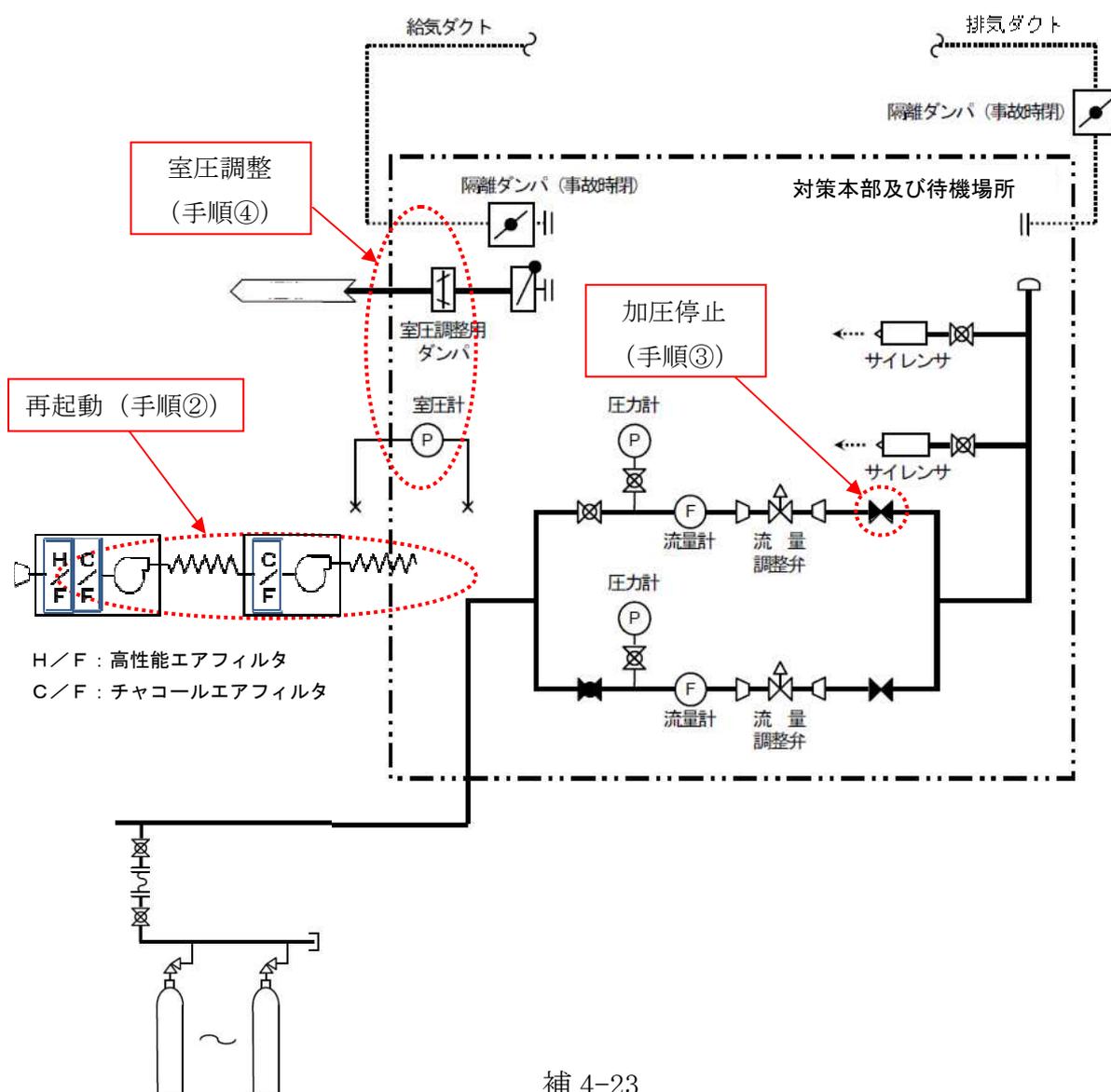


(3) プルーム通過後

緊急時対策所加圧設備（空気ポンプ）による加圧開始から 10 時間を経過した後は、格納容器からの放出が終了していることが期待されるが、プルームの移動方向、緊急時対策所近傍の線量率変化などから、総合的に希ガスが通過したと判断した後に、可搬型緊急時対策所空気浄化設備による送気に切り替える。

（「7. 換気設備等の操作に係る判断等について」参照）

- ① 3号炉中央制御室換気空調系を再循環（少量外気取入れ）運転で再起動する。
- ② 可搬型緊急時対策所空気浄化設備を再起動し、仮設ダクトに通じた緊急時対策所内の送気口を開放する。
- ③ 緊急時対策所加圧設備（空気ポンプ）による加圧を停止する。
- ④ 室圧計を確認しながら室圧調整用ダンパを調整し、室圧を正圧（+20Pa）に維持する。



10. 緊急時対策所内の加圧確認について

(1) 加圧時間測定

緊急時対策所を緊急時対策所加圧設備（空気ポンプ）で加圧した際に隣接区画に比べて 20Pa の正圧達成までに要する時間を評価した結果、対策本部は約 23 秒、待機場所は約 5 秒となった。

①評価モデル

緊急時対策所への空気の加圧の評価モデル及び評価式を以下に示す。



緊急時対策所における基礎式を以下のとおりとする。

$$\frac{dn}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{PV}{RT} \right) = N1 - N2 \quad \dots \text{(基礎式)}$$

上記基礎式を展開すると、単位時間当たりの室内圧力上昇量 ($P^{t+\Delta t}$) を求める算出式は以下のとおりとなる。

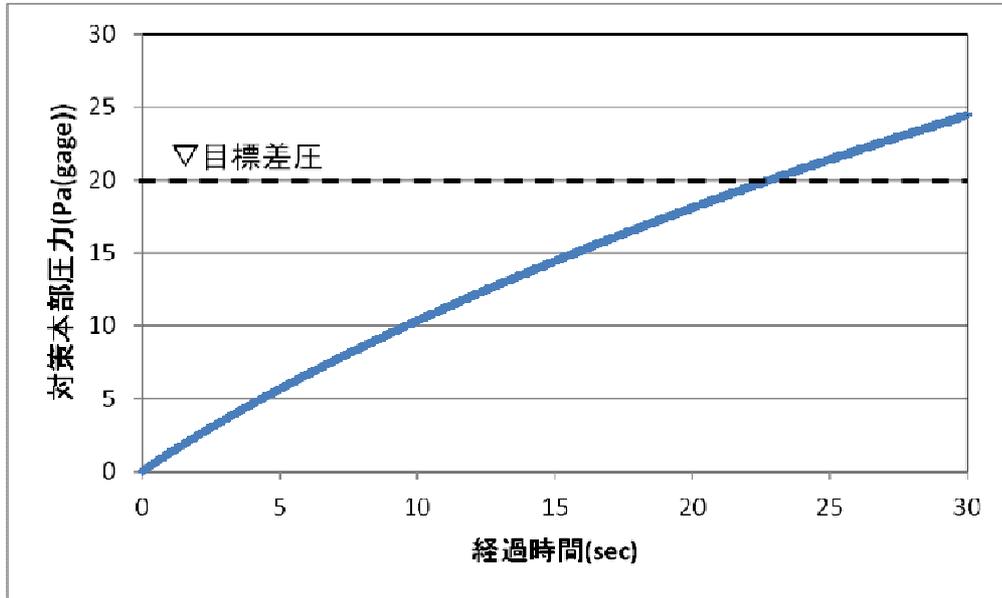
$$P^{t+\Delta t} = P^t + \Delta t \cdot \frac{RT}{V} \left\{ N1 - \frac{A \cdot \rho}{m} \sqrt{\frac{2(P^t - P(\text{大気}))}{\rho}} \right\} \quad \dots \text{(算出式)}$$

②評価条件

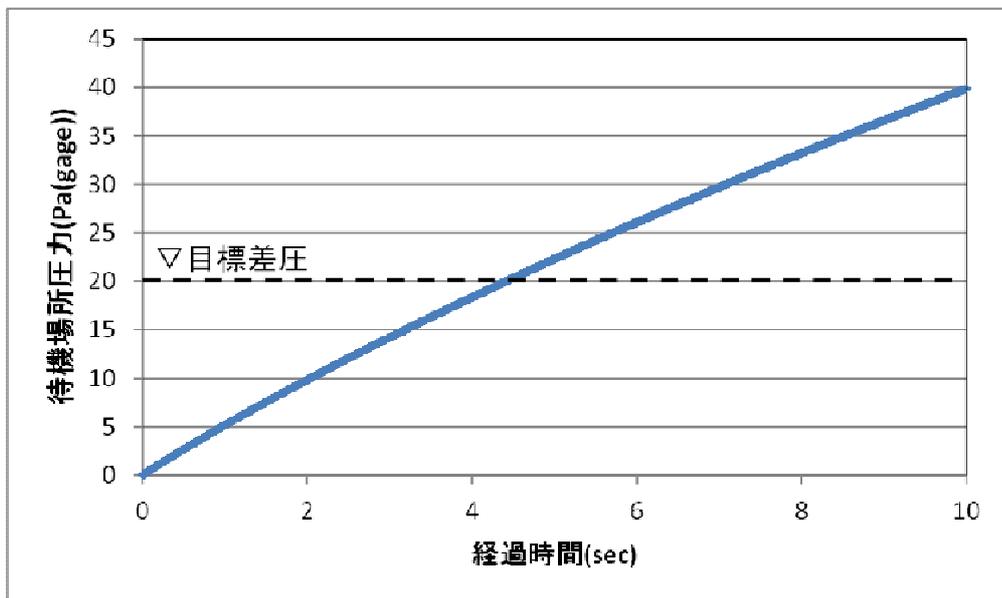
項目	記号	単位	対策本部	待機場所	備考
初期圧力	P_0	Pa (adr.)	101, 325	101, 325	
容積	V	m^3	1, 022	390	
温度	T	K	298. 15	298. 15	
流入量	N1	m^3/h	51. 1	80. 0	
		mol/sec	0. 580	0. 909	
試験時流出量	N2	m^3/h	40	34	
リーク面積	A	m^2	$1. 3 \times 10^{-3}$	$1. 2 \times 10^{-3}$	
正圧 (20Pa) 達成時間	t	sec	22. 9	4. 5	

③ 圧力の時間変化

緊急時対策所（対策本部）

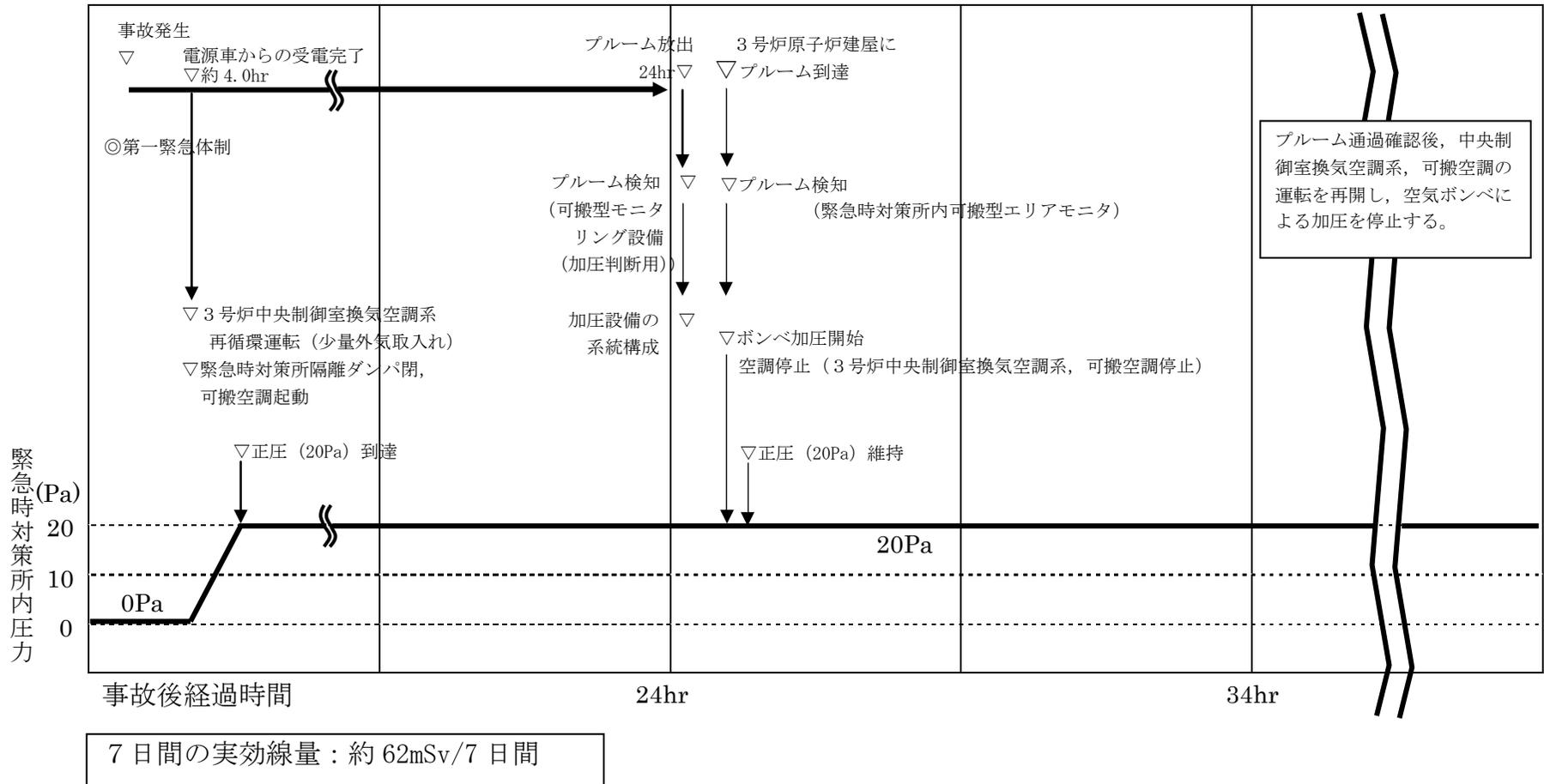


緊急時対策所（待機場所）



(2) 換気設備等停止に係る操作等と被ばく影響

補 4-26



1 1. 緊急時対策所の加圧判断基準

(1) 加圧判断基準に係る検討

プルームの通過中に緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）で緊急時対策所内を加圧する対策は、要員の被ばく低減に大きく影響するため、加圧時期について素早い判断が必要となる。

加圧に係る判断は、プルーム放出から3号炉原子炉建屋接近までの短時間で行う必要があることから、加圧の判断基準はプルームからの放射線測定結果に基づき行う。

加圧に係る判断基準の主たるパラメータは、緊急時対策所内で監視可能である可搬型モニタリング設備（加圧判断用）及び緊急時対策所内可搬型エリアモニタとする。

(2) 加圧判断に係る各パラメータ

①可搬型モニタリング設備（加圧判断用）

放射線量率の増加によりプルームの放出を判断する指標として最も効果的である。放出の判断基準は0.1mGy/hとする。

②緊急時対策所内可搬型エリアモニタ

放射線量率の増加により3号炉原子炉建屋にプルームが接近したと判断する指標として最も効果的である。接近の判断基準は0.5mSv/hとする。

また、補助的な確認項目として、以下のパラメータの確認を行う。

①格納容器圧力

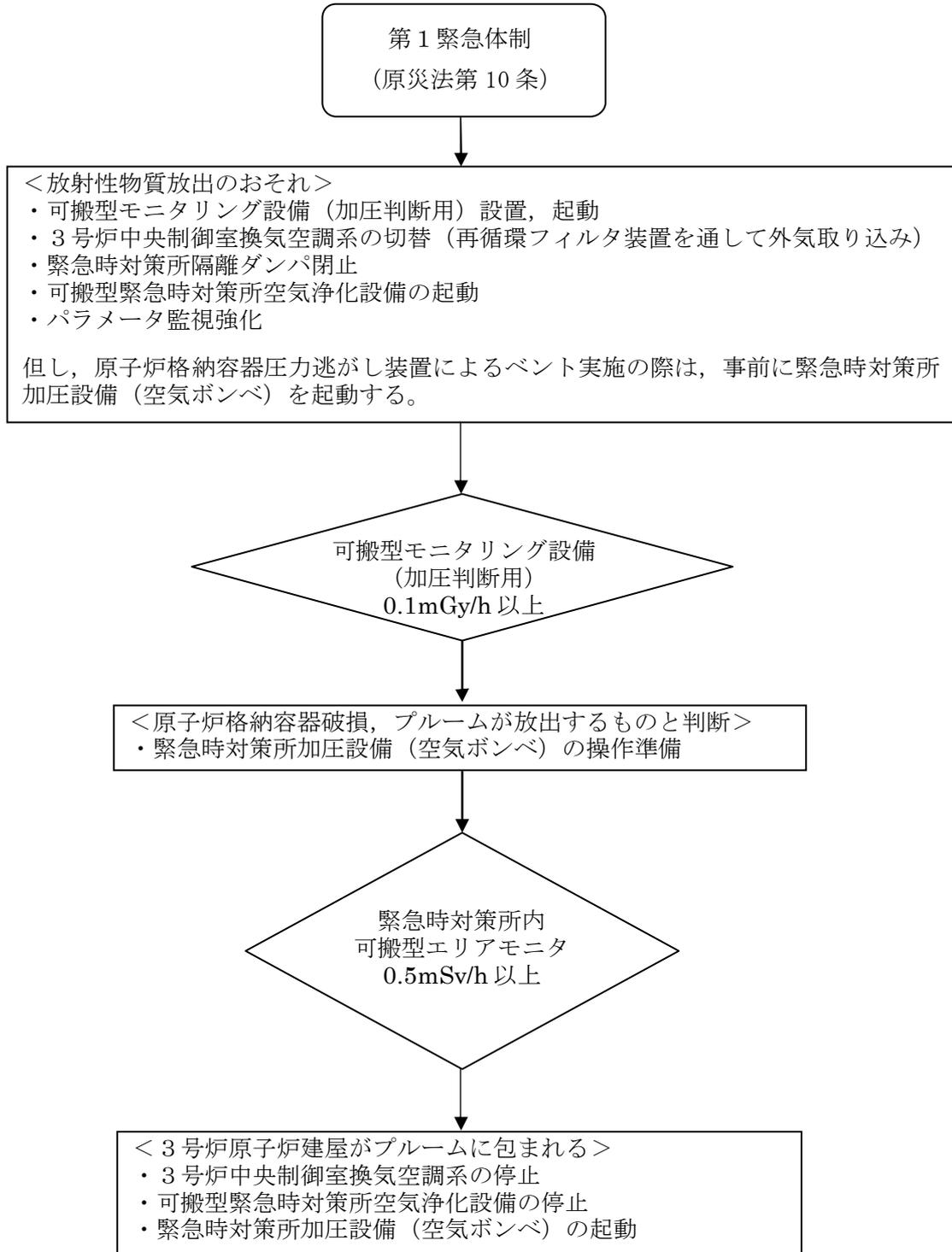
格納容器圧力の変化を確認することで、格納容器健全性やフィルタベント実施時期を検討できるが、格納容器破損防止対策等に伴う効果により値の変動が予想される。そのため、プルームの放出時期を推測することができる。

②気象観測装置

発電所敷地内の風向風速を確認することにより、プルームの拡散方向を推測することができる。

(3) 加圧判断フロー

緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）の加圧判断に係る基本ケースを以下に示す。



(4) 状況判断フローと監視パラメータ及びその判断基準

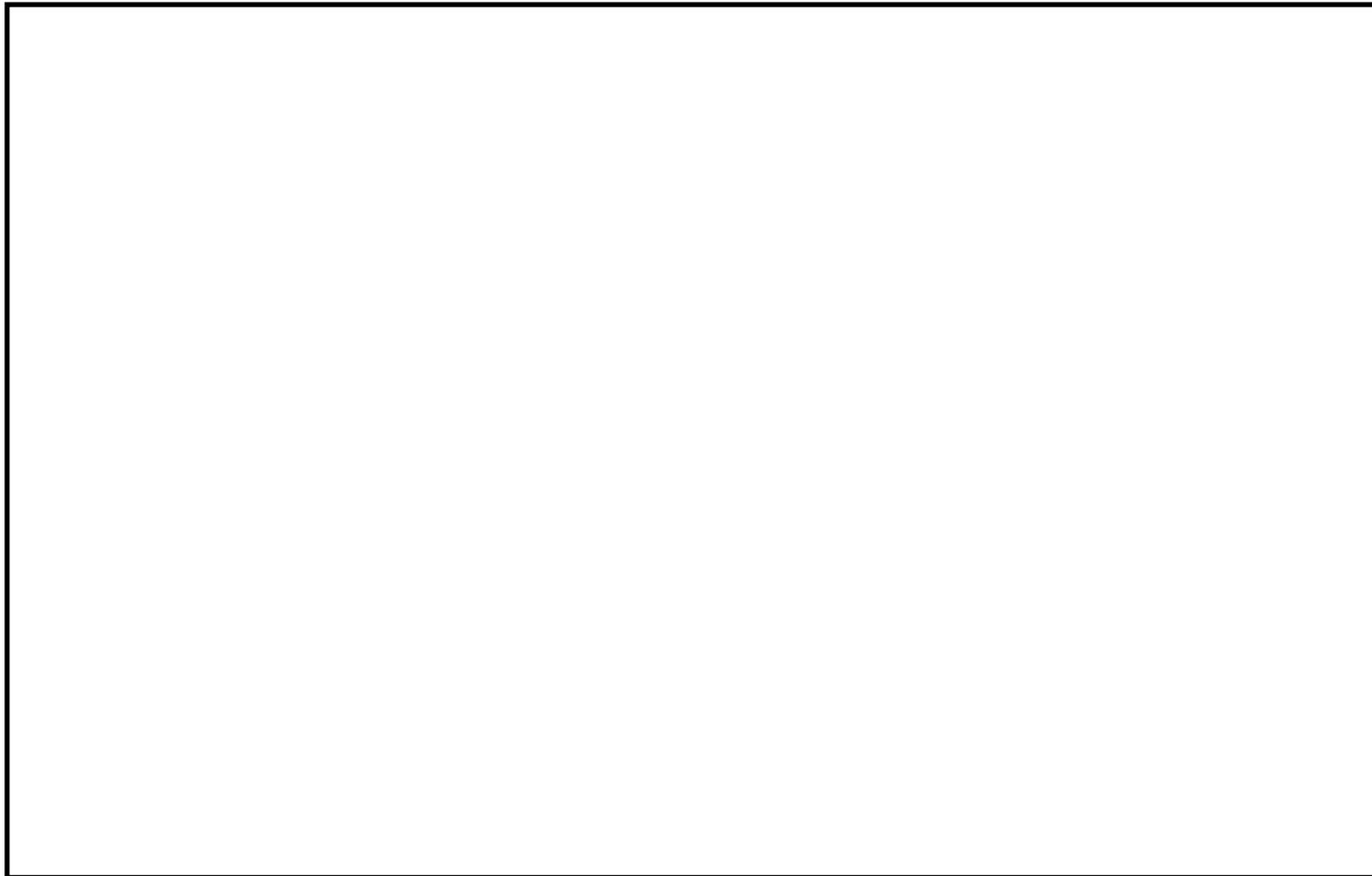
以下のパラメータを監視し、緊急時対策所外の状況及び緊急時対策所における各種操作を判断する。

監視パラメータ 状況フロー	可搬型モニタリング設備 (加圧判断用)	緊急時対策所内 可搬型エリアモニタ	E-SPDS	
			プラント状況 (格納容器圧力等)	気象情報 (風向風速等)
プラント状況等確認	△ BG把握	△ BG把握	○ 状況把握	△ 状況把握
↓ 発電所構内 放射線レベル上昇	○ 直スカ線による 指示値上昇	△ BG把握	○ 状況確認	△ 状況把握
↓ <プルーム放出> 空気ポンベ加圧準備	◎ 0.1mGy/h以上	○ 監視強化	○ 格納容器 圧力急減等	○ 監視強化
↓ <プルームが3号炉原子炉建屋 を取り囲む> 換気空調設備停止 空気ポンベ加圧	○ 監視強化	◎ 0.5mSv/h以上	○ 格納容器圧力 低下傾向	○ プルーム放出方位の 確認
↓ 換気設備等起動・加圧停止	◎ 指示値低下後安定	◎ 放射性物質侵入に伴う 上昇がないこと	○ 指示値低下後安定	—

◎：判断基準パラメータ ○：判断補助パラメータ △：状況確認の参考パラメータ

(5) プルーフ検知手段及び配置

a. 建屋外（構内）の検知手段及び配置

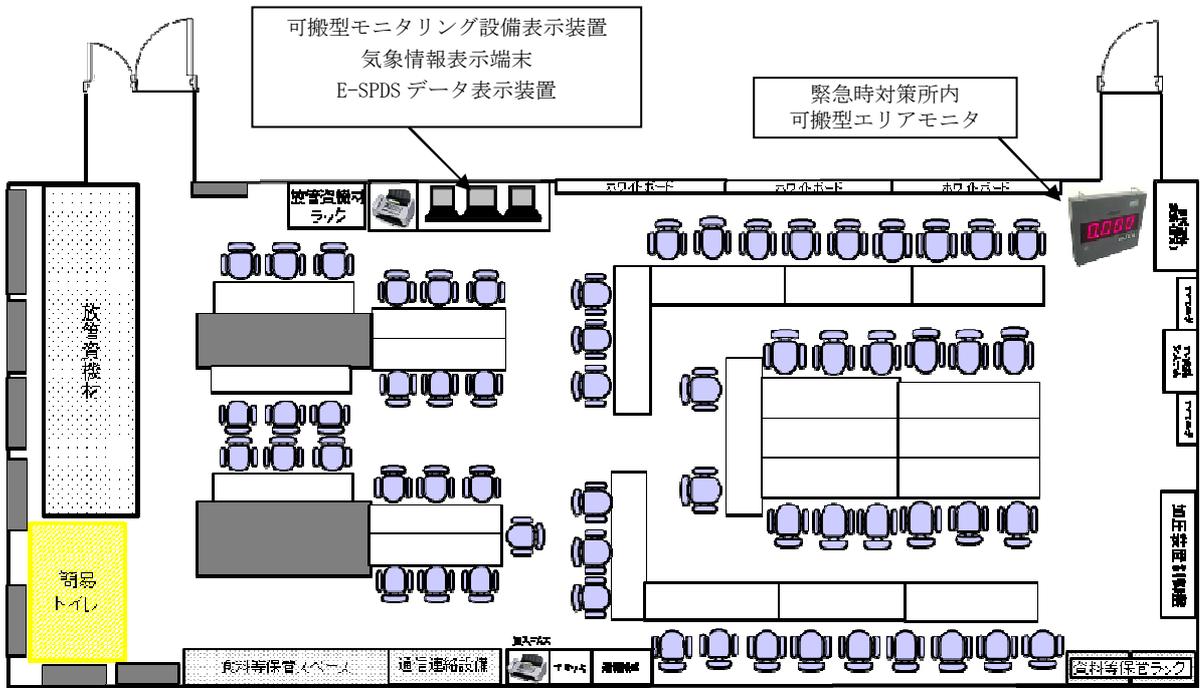


※ 現場の状況により配置位置を変更する。

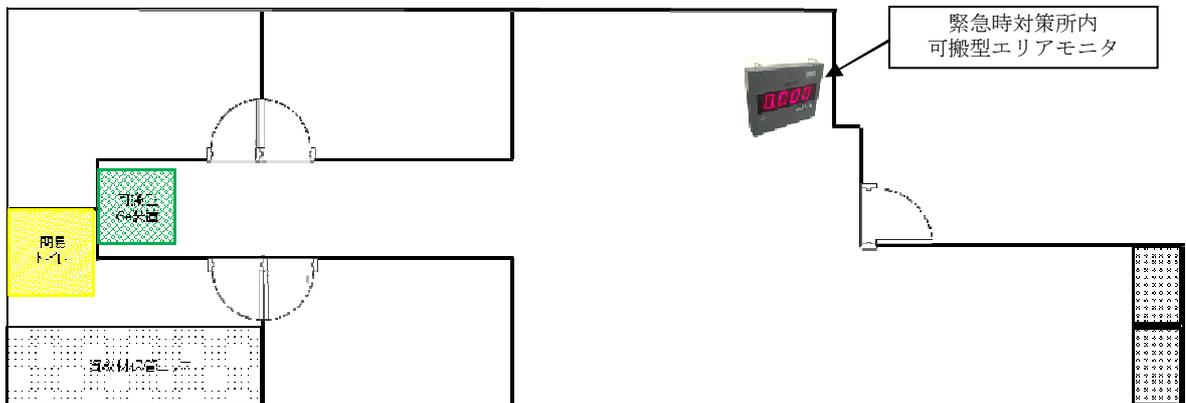
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

b. 建屋内の検知手段及び配置

(a) 緊急時対策所（対策本部）



(b) 緊急時対策所（待機場所）



1 2. 可搬型緊急時対策所空気浄化設備の配備場所

可搬型緊急時対策所空気浄化設備の配備場所を図8に示す。

可搬型緊急時対策所空気浄化設備は線量が高くなることが予想されるため、緊急時対策所との遮蔽を確保できる場所に設置して、予備機に切替が可能ないようにする。

緊急時対策所への可搬型緊急時対策所空気浄化設備の接続部は平常時から接続できるようにしておき、事故が発生してから仮設ダクトにて接続し、使用できるようにする。

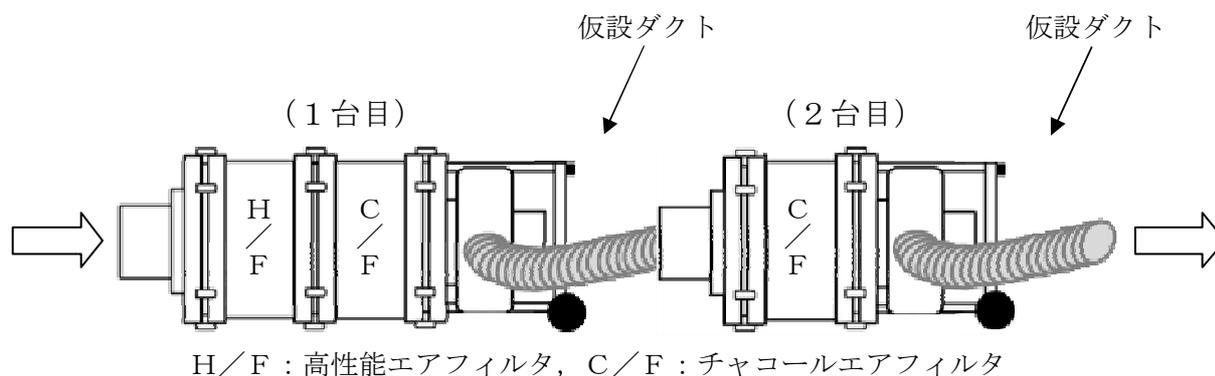
【仕様】

(1 台目)

- 外形寸法：縦 約 500mm，横 約 1,200mm，高さ 約 500mm
- 風量：10m³/min (600m³/h)
- フィルタユニット：
高性能エアフィルタ (1 段)，チャコールエアフィルタ (1 段)
- モータ容量：約 0.6kW
- 配備数：2 台 (予備 1 台を含む)

(2 台目)

- 外形寸法：縦 約 500mm，横 約 1,050mm，高さ 約 500mm
- 風量：10m³/min (600m³/h)
- フィルタユニット：
チャコールエアフィルタ (1 段)
- モータ容量：約 0.6kW
- 配備数：2 台 (予備 1 台を含む)



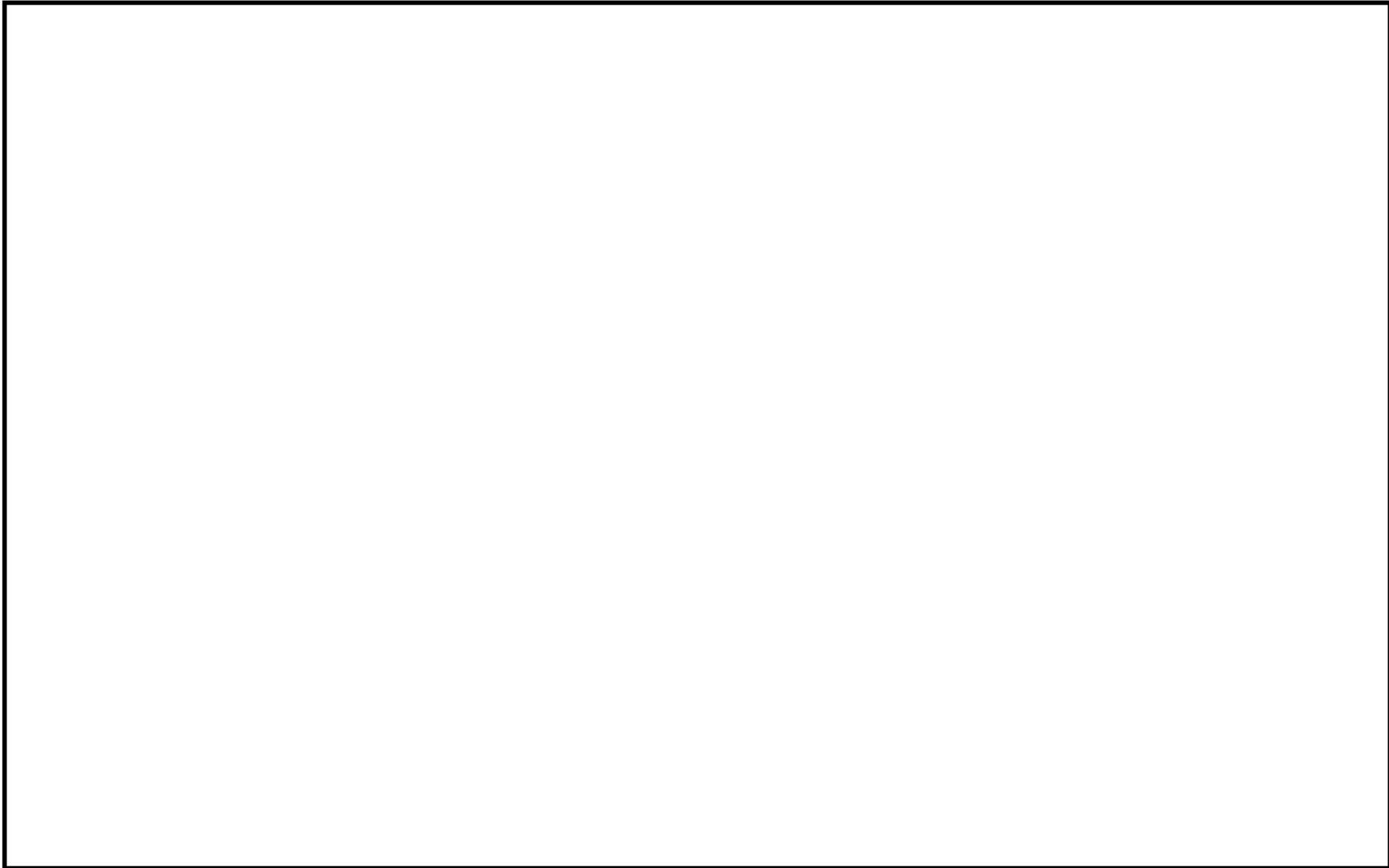


図 8 可搬型緊急時対策所空気浄化設備の配備場所

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

1.3. 可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタ除去効率

可搬型緊急時対策所空気浄化設備を2台直列に配列することで、除去効率を高める。

名称		可搬型緊急時対策所空気浄化設備	
種類	—	高性能エアフィルタ	チャコールエアフィルタ
単体除去効率	%	99.97 以上 (0.15 μm 粒子)	99.1 以上
総合除去効率 (2台直列配置)	%		99.99 以上

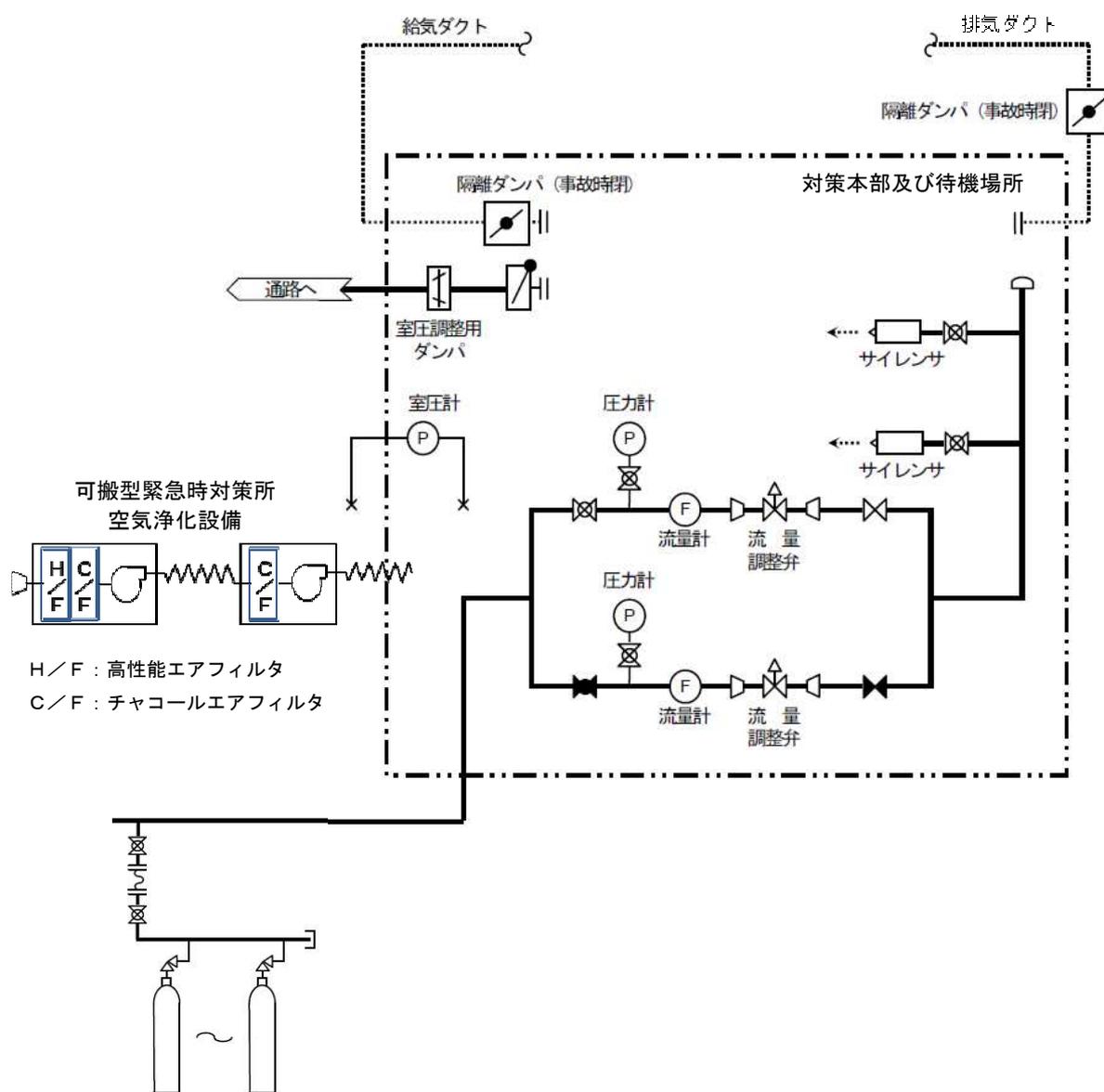


図9 緊急時対策所 換気設備概要図

1 4. 可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタ除去性能及び使用時間

- (1) 除去性能は以下で確認し維持する。
- ・高性能エアフィルタ除去効率：メーカー試験成績書
 - ・チャコールエアフィルタ除去効率：メーカー試験結果及び定期取替
 - ・フィルタ組込時の漏えい率検査結果に基づく除去効率：メーカー試験結果及び定期取替
- (2) 格納容器破損による放射性物質の想定放出量のうち緊急時対策所への影響量（よう素粒子約 0.25g，放射性微粒子約 3.4g）に対し，可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタは十分な吸着能力（よう素粒子約 48g，放射性微粒子約 440g）がある。
- (3) 可搬型緊急時対策所空気浄化設備は，3号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内に設置していることから，粉塵などの影響により，可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタが目詰まりすることはない。
- (4) 可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタは，よう素粒子及び放射性微粒子に対して十分な吸着能力があること，粉塵などの影響によりフィルタの目詰まりはないことから，フィルタの差圧が過度に上昇することはない。
- (5) 上記により，可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタについては，長期間の使用が可能である。

	緊急時対策所取込粒子量	フィルタ吸着能力
よう素粒子	約 0.25g	約 48g
放射性微粒子	約 3.4g	約 440g

1 5. 可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタの設置及び管理

可搬型緊急時対策所空気浄化設備のフィルタは，フィルタ自体が放射線源になることを踏まえ，緊急時対策所との遮蔽を確保できる場所に設置する。

また，放射性物質の吸着により線量が上昇した場合は，必要に応じてフィルタの取替など，更なる被ばく低減を図る運用を行うこととする。

チェンジングエリアについて

1. チェンジングエリアの基本的考え方

チェンジングエリアの設営にあたっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第 61 条第 1 項（緊急時対策所）及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」第 76 条第 1 項（緊急時対策所）に基づき、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることを基本的考え方とする。

2. チェンジングエリアの概要

チェンジングエリアは、緊急時対策所の入口付近に設ける。概要を表 1 に示す。

表 1 チェンジングエリアの概要

	項目	概要
設営場所	3号炉原子炉建屋 中央制御室内 東側通路	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。
設営形式	通路区画化	中央制御室内通路を活用し、シートで間仕切りすることにより通路を区画化する。
設営時期	平常時から一部設置	事故発生からプルーム通過前までに設置を完了する。 なお、平常時から一部設置しておくことにより、設置作業を大幅に簡略化できるため、速やかに運用可能となる。 また、事故時の高ストレス下における設営作業や多数の対策要員が設営を待っている中で設営するといった状況下での対応を回避することが可能である。

3. チェンジングエリアの設営場所及びアクセスルート

(1) 設営場所

チェンジングエリアの設営場所及び概要を図1に示す。

また、チェンジングエリアは通路を区画化し、床面及び壁面部を養生して使用する。

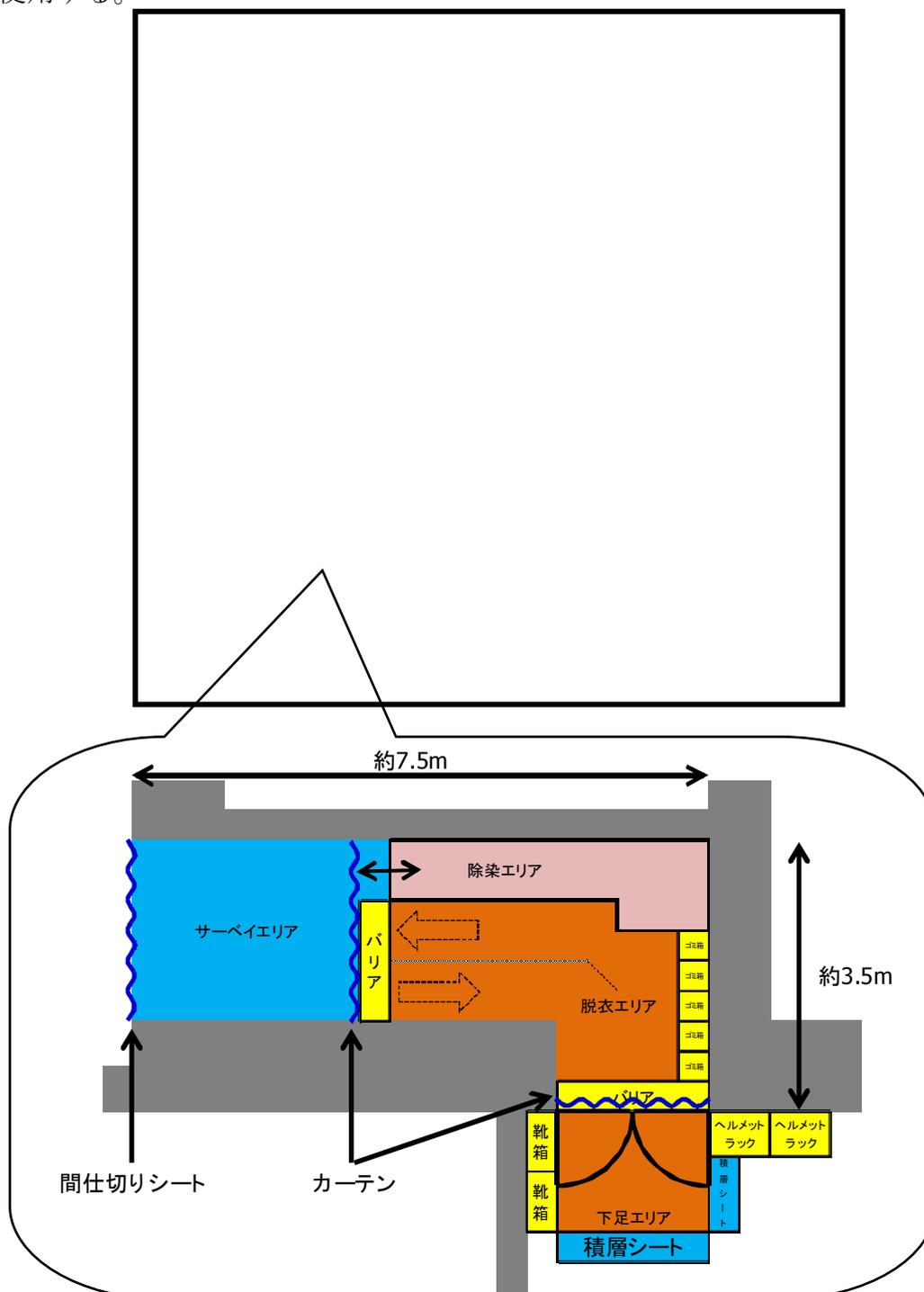


図1 チェンジングエリア設営場所及び概要図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

(2) アクセスルート

チェンジングエリアの設営にあたっては、図2のアクセスルートにより、チェンジングエリア設営箇所へアクセスする。

対策要員は、通常勤務時に滞在している事務新館から3号炉周辺の道路を経由し、3号炉原子炉建屋内のチェンジングエリアまで徒歩により移動する。

なお、他のアクセスルートからアクセス可能な場合には、当該ルートを使用することも可能とする。



図2 チェンジングエリアへのアクセスルート

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

4. チェンジングエリアの設営

(1) 設営フロー

チェンジングエリアは、図3のフローに従い準備を行うこととし、現場に設営手順を掲示する等により、速やかな対応を可能とする。

なお、チェンジングエリアの設営時間は2名で約60分を想定しているが、設営時間を短縮するため、設営方法の合理化を図るとともに設営訓練を実施する。

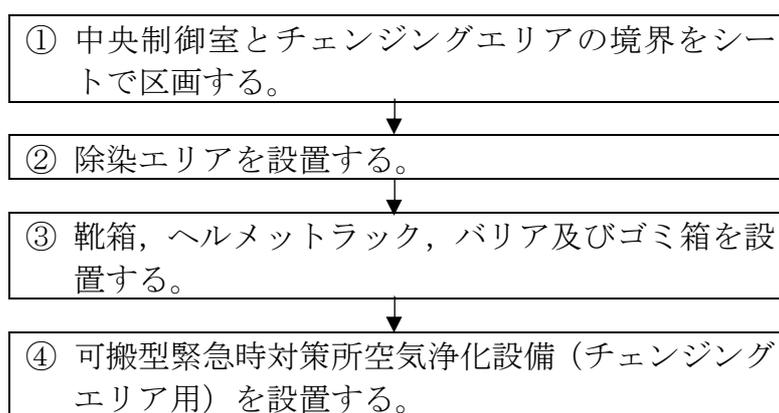


図3 チェンジングエリアの設営フロー

(2) 資機材

チェンジングエリアの設営用資機材については、使用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染による養生シートの張替え等も考慮し、表2の資機材を緊急時対策所用保管室等に保管する。

表2 チェンジングエリア設営用資機材

品名	予定保管数	根拠
間仕切り用シート	1式	チェンジングエリア設営及び補修に必要な数量
養生シート（床用）	6本	
養生シート（壁用）	1箱（12本／箱）	
養生テープ	1箱（30巻／箱）	
積層シート	1箱（6枚／箱）	
ゴミ箱	10個	
ポリ袋	10袋（100枚／袋）	
ウエス	5箱（1,200枚／箱）	
ウェットティッシュ	500個	
文房具類（はさみ，カッター，マジック）	3式	
バリア	2式	
除染エリア用ハウス	1式	
簡易シャワー，簡易タンク	1式	
可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）	2台（予備1台を含む）	

5. チェンジングエリアの運用

(1) 出入管理

チェンジングエリアは、放射性物質が屋外等に放出される状況下において、緊急時対策所の外側で活動した対策要員が緊急時対策所に入室する際に使用する。

緊急時対策所の外側は放射性物質により汚染している恐れがあることから、緊急時対策所の外側で活動する対策要員は防護具類を着用し活動することになる。

チェンジングエリアのレイアウトは、図4のとおり対策要員の防護具類の脱衣行為に合わせ、①から④のエリアを設けることで緊急時対策所内への放射性物質の持ち込みを防止する。

- ① 「下足エリア」
靴及びヘルメット等を着脱するエリア
- ② 「脱衣エリア」
防護具類を適切な順番で脱衣するエリア
- ③ 「サーベイエリア」
脱衣した対策要員の汚染検査を行うエリア
- ④ 「除染エリア」
汚染が確認された対策要員の除染を行うエリア

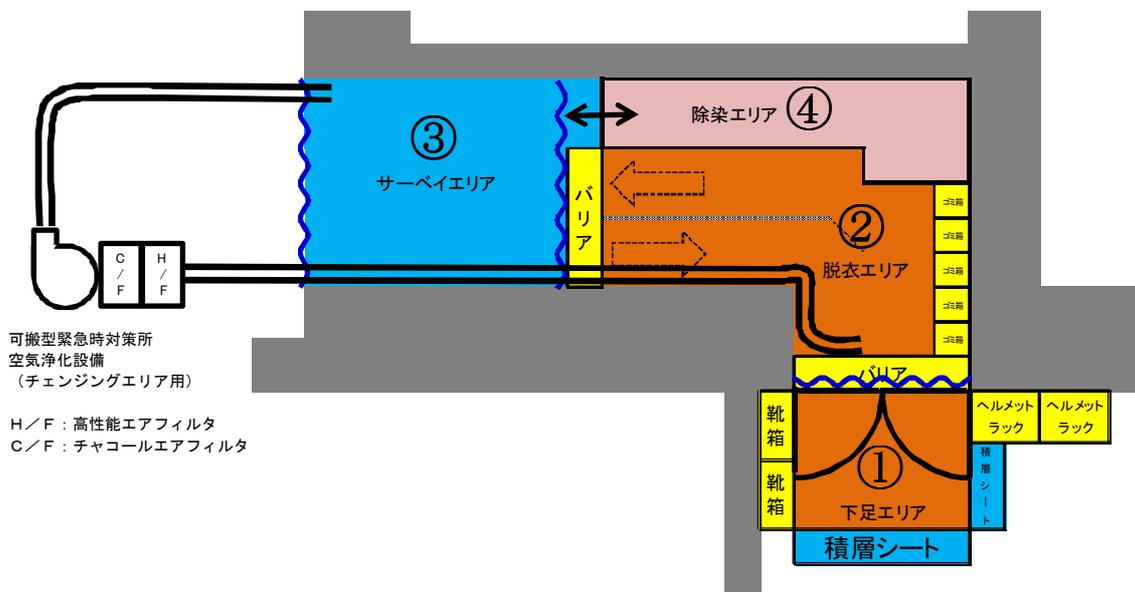


図4 チェンジングエリアレイアウト

チェンジングエリアの各エリアにおける具体的運用を図5に示す。
 また、チェンジングエリアの運用が適切に実施できるよう定期的な教育・訓練を行い通過時間の短縮及び技術力の向上を図ることとしている。

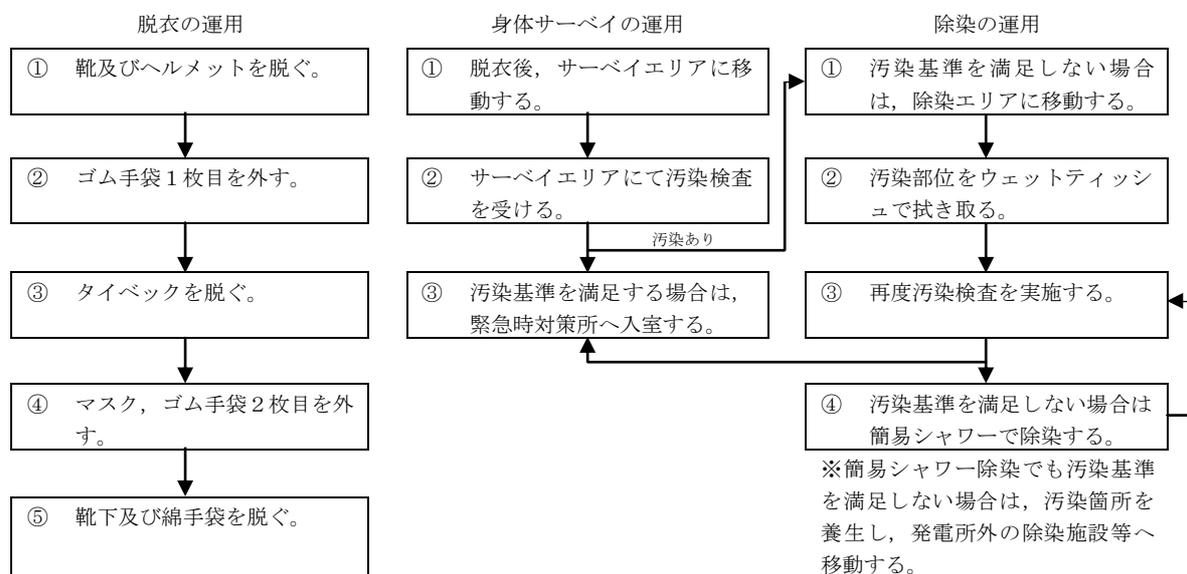


図5 チェンジングエリア運用フロー

(2) 脱衣

チェンジングエリアにおける対策要員の防護具類の脱衣手順は以下のとおり。

- ① 下足エリアで靴を脱ぎ, ヘルメット及びゴム手袋1枚目を外す。
- ② 脱衣エリアでタイベック, ゴム手袋2枚目, マスク, 靴下, 綿手袋を脱ぐ。

なお, 脱衣手順を誤った場合, 汚染拡大及び内部被ばくに繋がる恐れがあることから, 放射線管理班員が対策要員の防護具類の脱衣状況を適宜監視し, 指導・助言をする。

(3) 身体サーベイ

チェンジングエリアにおける身体サーベイ手順は以下のとおり。

- ① 脱衣後, サーベイエリアに移動する。
- ② サーベイエリアにおいて汚染検査を受ける。
- ③ 汚染基準を満足する場合は緊急時対策所へ移動する。汚染基準を満足しない場合は除染エリアに移動する。

なお, 放射線管理班員以外でも汚染検査が確実にできるよう図6の身体サーベイ手順を掲示し, 放射線管理班員が汚染検査状況を適宜監視し, 指導・助言をする。

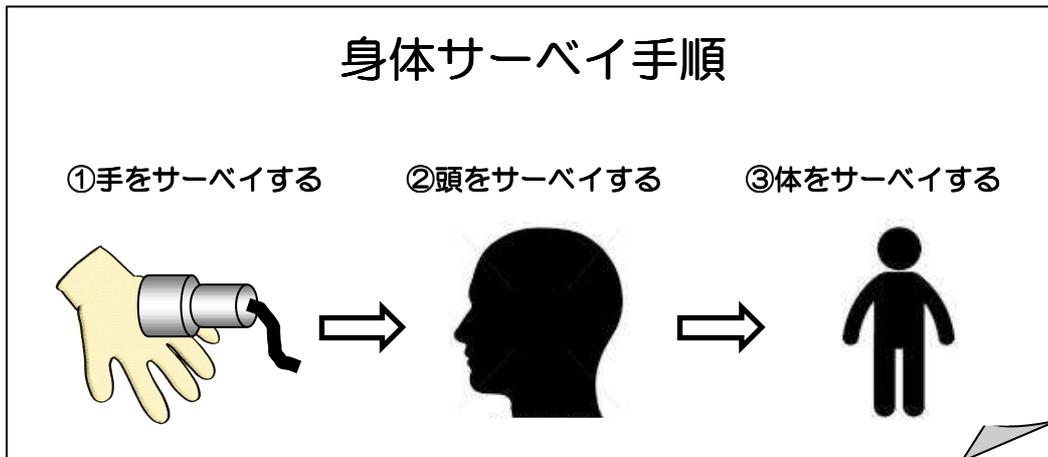


図6 汚染検査方法の掲示物（イメージ）

（4）除染

チェンジングエリアにおける除染手順は以下のとおり。

- ①身体サーベイにて汚染基準を満足しない場合は除染エリアに移動する。
- ②汚染部位をウェットティッシュで拭き取る。
- ③上記を行っても汚染基準を満足しない場合は簡易シャワーで除染する。
（簡易シャワー除染でも汚染基準を満足しない場合は、汚染部位をシート等で養生し、発電所外の除染施設等へ移動する。）

（5）着衣

緊急時対策所の外側で活動する場合における防護具類の着衣手順は以下のとおり。対策要員の防護具類の着衣場所は緊急時対策所内とする。

- ①緊急時対策所内において、脱衣と反対の手順にて綿手袋、靴下、ゴム手袋1枚目、タイベック、マスク、ゴム手袋2枚目を着衣する。

なお、着衣状況は内部被ばくに繋がる恐れがあることから、放射線管理班員が対策要員の防護具類の着衣状況について適宜監視し、指導・助言をする。

（6）汚染管理

サーベイエリア内で対策要員の汚染が確認された場合は、サーベイエリアに隣接した除染エリアで対策要員の除染を行う。

対策要員の除染については、ウェットティッシュでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染できない場合も考慮し、汚染部位への水洗による除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。

簡易シャワーを用いた除染により発生した汚染水は、図7のとおり必要に

応じてウエスへ染み込ませることにより固体廃棄物として処理するなど管理された状態で運用を行う。

なお、緊急時対策所内においては、基本的に汚染水の発生はないと考えられるものの仮に汚染水が発生したとしても発生量は限られることから、除染の際に発生する汚染水と同様に必要に応じてウエスへ染み込ませることにより固体廃棄物として処理するなど管理された状態で運用を行う。

汚染水については上記のとおり適切に処理することとし、汚染水が除染エリアから飛散、漏水しないような対策を取る。

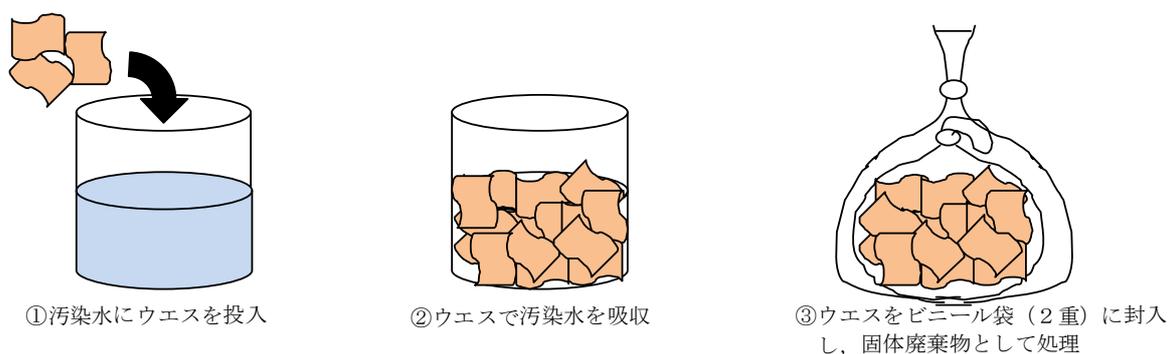


図7 汚染水処理イメージ図

（7）廃棄物管理

緊急時対策所の外側で活動した対策要員が着用した防護具類については、チェンジングエリアの脱衣エリアで回収する。これらの放射性廃棄物については、チェンジングエリア内に留め置くと線量当量率の上昇及び放射性物質による汚染拡大へ繋がる要因となることから、適宜持ち出しチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

（8）環境管理

放射線管理班員は、緊急時対策所内及びチェンジングエリア内の表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度を定期的に測定し、放射性物質の異常な流入等がないことを確認する。

なお、プルーム通過後にチェンジングエリアを使用する場合は、表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定を実施する。

6. チェンジングエリアに係る補足事項

(1) 可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）

チェンジングエリアには図8に示す可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）を設置し、サーベイエリア側から脱衣エリア側に向かう空気の流れを作り、緊急時対策所側への放射性物質の流出防止および除去を行う。

なお、緊急時対策所はプルーム通過時に出入りしない運用とすることから、チェンジングエリアについてはプルーム通過時には使用しないこととする。

従って、可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）についてもプルーム通過時には運用しないことから、当該フィルタは高線量とならない。

但し、可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）は長期的に運用する可能性があることから、フィルタの線量が高くなることも想定し、可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）の設置場所はチェンジングエリアからの一定の隔離や壁等を利用した遮蔽の期待できる場所に設置することとする。

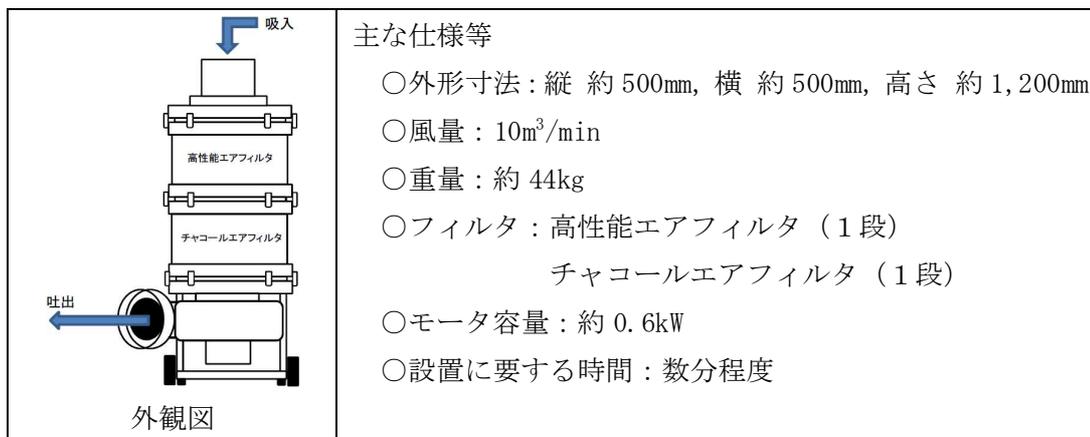


図8 可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）

(2) チェンジングエリアの設営

チェンジングエリアの設営イメージを図9に示す。

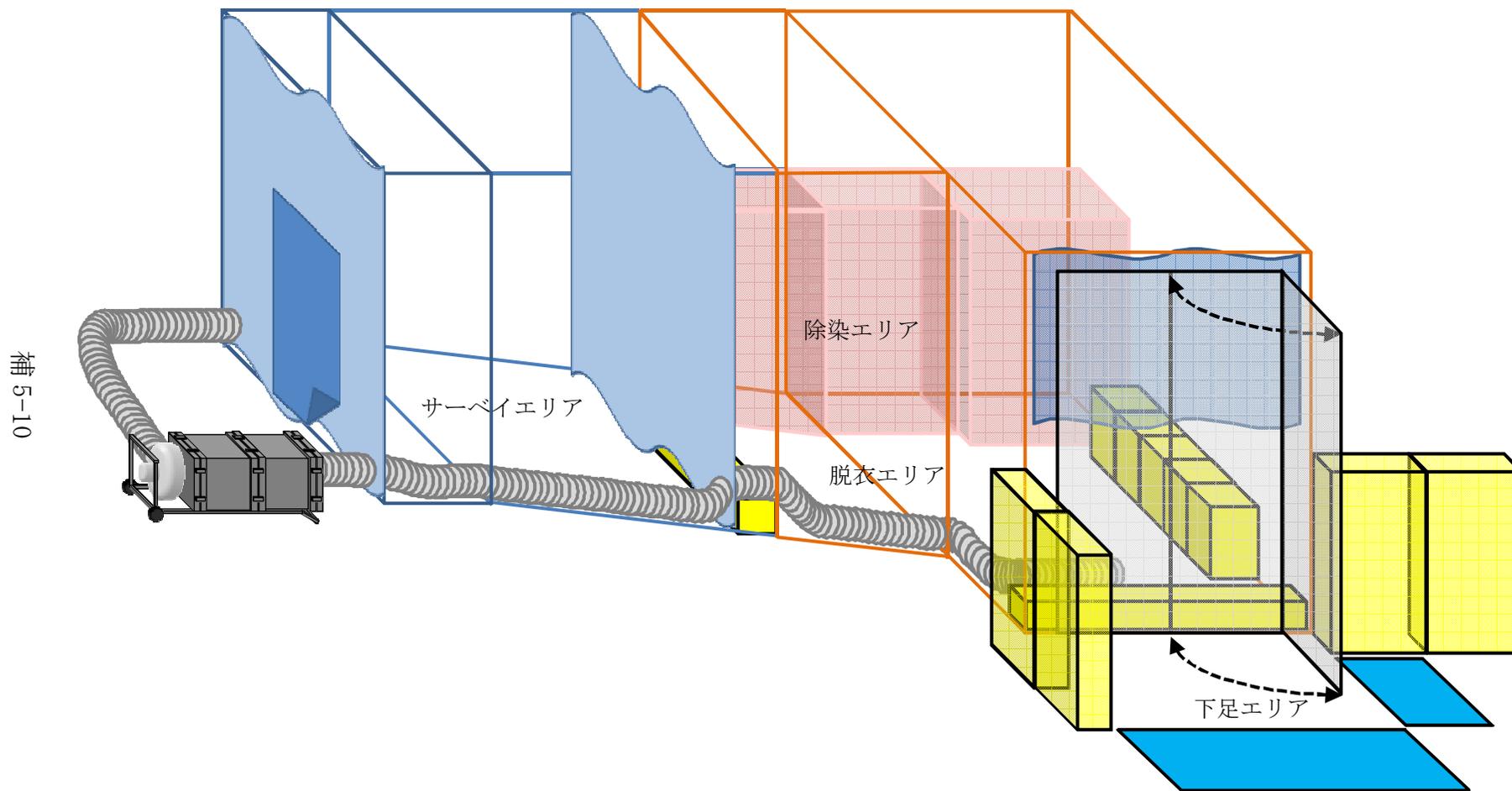


図9 チェンジングエリア設営イメージ

(3) チェンジングエリアへの汚染空気の流入防止

緊急時対策所に入室する際には脱衣エリアにて防護具類を脱衣の上、サーベイエリアにて汚染サーベイを実施し、汚染がないことを確認してから入室する運用とすることで、緊急時対策所への放射性物質の持ち込みを防止する。

可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）により、図10のとおりチェンジングエリアの脱衣エリア側の空気を吸い込み、浄化した空気をチェンジングエリアのサーベイエリア側から送気することにより、チェンジングエリアのサーベイエリア側から脱衣エリア側に向かって空気の流れを作り、緊急時対策所側への放射性物質の流出を防止する。

また、サーベイエリアと脱衣エリアの境界付近にカーテンを設け、差圧による空気の逆流防止を図ることとしている。

なお、プルーム通過中（24h～34h）は緊急時対策所には入退室しない運用とすることから、チェンジングエリアについてはプルーム通過時には使用しない。

従って、可搬型緊急時対策所空気浄化設備（チェンジングエリア用）についてもプルーム通過時には運用しない。

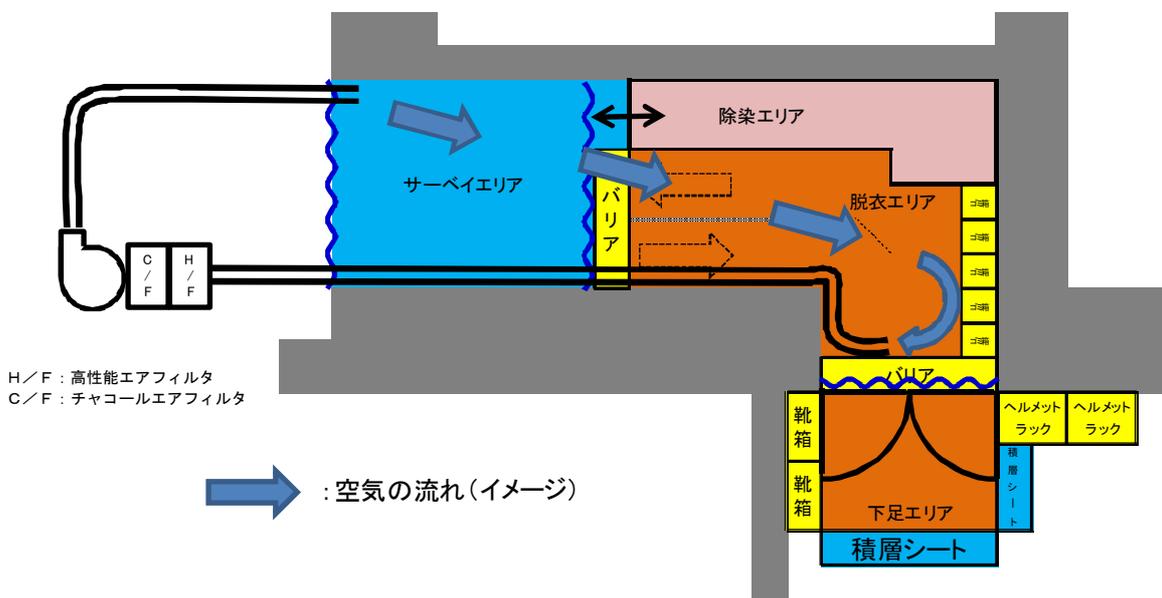


図10 チェンジングエリアの空気の流れ（イメージ）

(4) チェンジングエリア通過時における汚染持ち込みの防止

緊急時対策所の外側で活動した対策要員が、緊急時対策所へ入室する前にチェンジングエリアにて脱衣及び身体サーベイを行った後、緊急時対策所へ入室する。

また、緊急時対策所から退室する対策要員は、緊急時対策所内で防護具類を着用し、同一のチェンジングエリアを通過して緊急時対策所の外側で活動する。

チェンジングエリアにおける対策要員の動線は図 11 のとおりであり、以下の運用を行うことで、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止する。

a. 緊急時対策所から屋外への移動（青色の動線）

(a) 対策要員は、緊急時対策所内に配備している個人線量計や防護具類のうち、対策本部が指示するものを着用する。

(b) 対策要員は、チェンジングエリアを経由して屋外へ移動する。

b. 屋外から緊急時対策所への移動（橙色の動線）

(a) 屋外から緊急時対策所へ入室する対策要員は、一旦、下足エリアに入り、ゴム手袋1枚目、靴及びヘルメットを脱ぐ。

(b) 次に脱衣エリアに入り、タイベック等の防護具類を脱ぐ。

(c) その後、サーベイエリアに入り、身体サーベイを実施し、異常がなければ緊急時対策所へ移動する。

(d) 身体サーベイの結果、汚染が確認された場合は、除染エリアにて除染を行い、再度、身体サーベイを実施する。（赤色の動線）

その際、他の対策要員への汚染拡大がないよう、放射線管理班員は、サーベイエリアへの移動を一時的に制限し、除染または汚染拡大防止措置を行い、速やかに運用を再開する。

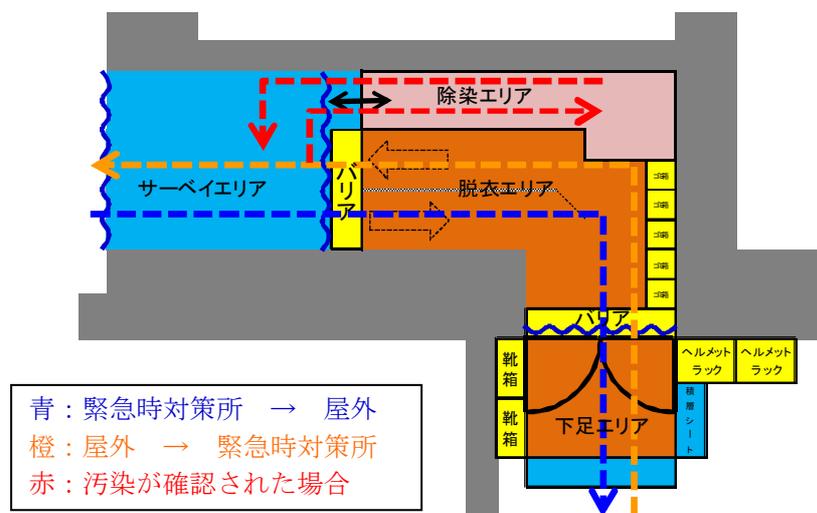


図 11 チェンジングエリアにおける対策要員の動線

(5) 汚染の管理基準

防護具類の脱着の運用を踏まえ、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止することを目的として、チェンジングエリアにおいて汚染管理を実施する。

チェンジングエリアの汚染管理基準は表3に示すとおり法令に定める表面汚染密度限度（アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面汚染密度限度40Bq/cm²）の1/10である4Bq/cm²を管理基準とする。

表3 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準 ^{※1}	根拠等
状況①	屋外（発電所構内全般）へ少量の放射性物質が漏えい又は放出されるような原子力災害時	1,300cpm ^{※2}	法令に定める表面密度限度（アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面密度限度：40Bq/cm ² ）の1/10
状況②	大規模プルームが放出されるような原子力災害時	40,000cpm ^{※3}	原子力災害対策指針におけるO I L 4を準拠
		13,000cpm ^{※4}	原子力災害対策指針におけるO I L 4【1ヶ月後の値】を準拠

※1 計測器の仕様や校正により計数率が異なる場合は、計測器毎の数値を確認しておく。また、測定する場所のバックグラウンドに留意する必要がある。

※2 4Bq/cm²相当。

※3 120Bq/cm²相当。バックグラウンドが高い状況下に適用。バックグラウンドの影響が相対的に小さくなる数値のうち、最低の水準（バックグラウンドのノイズに信号が埋まらないレベルとして3倍程度の余裕を見込む水準）として設定（13,000×3≒40,000cpm）。

※4 40Bq/cm²相当（放射性ヨウ素の吸入により小児の甲状腺等価線量が100mSvに相当する内部被ばくをもたらすと想定される体表面密度）。

福島第一原子力発電所の事故後の対応においては、表面汚染のスクリーニングレベルとして当初設定された基準は13,000cpm（40Bq/cm²）であった。しかしながら、事故進展に伴いバックグラウンドレベルが上がり、そのレベルでは汚染の有無の識別ができない等、実効的な運用ができない状態となり、汚染の管理基準が100,000cpmに一時的に引き上げられた。

なお、事故後のスクリーニング結果の人数分布からスクリーニングレベルを100,000cpm以下としても簡易除染の実施は可能であったとされており、100,000cpm以下で、かつ、バックグラウンドの影響が相対的に小さくなる

数値のうち、最低の水準として 40,000cpm (120Bq/cm²) が適当な水準とされている。

また、よう素 131 の半減期は約 8 日と短いため、よう素 131 の計数率は 1 ヶ月程度で小さくなるとして原子力災害対策指針 (平成 25 年 9 月 5 日全部改正) における「運用上の介入レベル」(O I L :Operational Intervention Level) では、1 ヶ月後の値として 13,000cpm (40Bq/cm²) を除染の基準としている。

耐震型緊急時安全パラメータ表示・伝送システム（E-SPDS）について

E-SPDS へのデータ入力については、耐震性を有する入力装置からデータ収集できる設計とする。

収集されたプラントパラメータは、緊急時対策所にデータを表示することができる設計とし、原子炉格納容器圧力逃がし装置の状態確認等の重大事故等に対処するために必要なパラメータについても収集する。

E-SPDS に収集したデータは、表示装置で 2 週間分のデータを確認可能な設計とする。

E-SPDS に収集したデータのうち、主要なプラントパラメータを国の緊急時対策支援システム（ERSS）にも伝送できる設計とする。

E-SPDS で確認できる主な伝送パラメータを表 1 に示す。

表1 E-SPDS で確認できる主な伝送パラメータ一覧

目的	対象パラメータ		E-SPDS 入力	ERSS 伝送
炉心反応度の 状態確認	中性子束	A PRMレベル(平均)	○	○
		S RNM対数計数率	○	○
		S RNM計数率高高	○	○
		S RNM線形%出力	○	○
	制御棒位置	全制御棒全挿入	○	○
炉心冷却の 状態確認	原子炉水位	原子炉水位(広帯域)	○	○
		原子炉水位(燃料域)	○	○
	原子炉圧力	原子炉圧力(広帯域)	○	○
	原子炉冷却材温度	P L R ポンプ(A) 入口温度	○	○
		P L R ポンプ(B) 入口温度	○	○
	主蒸気逃がし弁の状態	主蒸気逃がし安全弁 弁開閉状態	○	○
	残留熱除去系流量	R H R ポンプ(A) 出口流量	○	○
		R H R ポンプ(B) 出口流量	○	○
		R H R ポンプ(C) 出口流量	○	○
	高圧炉心スプレイ系流量	H P C S ポンプ出口流量	○	○
	低圧炉心スプレイ系流量	L P C S ポンプ出口流量	○	○
	原子炉隔離時冷却系流量	R C I C ポンプ出口流量	○	○
	所内母線電圧	6. 9 k V 母線 6-2 A 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 B 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-E 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 S A 1 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 S A 2 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 S B 1 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 S B 2 電圧	○	○
		6. 9 k V 母線 6-2 C 電圧	○	○
6. 9 k V 母線 6-2 D 電圧		○	○	
6. 9 k V 母線 6-2 H 電圧	○	○		
非常用ディーゼル発電機の運転状態	D/G 2 A シャ断器投入	○	○	
	D/G 2 B シャ断器投入	○	○	
	H P C S D/G シャ断機投入	○	○	
燃料の状態 確認	原子炉水位	原子炉水位(広帯域)	○	○
		原子炉水位(燃料域)	○	○
	原子炉圧力	原子炉圧力(広帯域)	○	○
	格納容器内放射線レベル	D/W放射線モニタ A	○	○
		D/W放射線モニタ B	○	○
S/C放射線モニタ A	○	○		
S/C放射線モニタ B	○	○		
使用済燃料 プールの状態 確認	燃料プール水位	燃料プール水位	○	-
	燃料プール温度	燃料プール温度	○	-
	燃料プール周辺線量率	燃料プール放射線モニタ	○	-
原子炉格納 容器の状態 確認	格納容器内圧力	ドライウェル圧力	○	○
		圧力抑制室圧力	○	○
	格納容器内温度	R P Vベローシール部周辺温度	○	○
	サブプレッションプール水位	サブプレッションプール水位	○	○
	サブプレッションプール水温	サブプレッションプール水温	○	○
	原子炉格納容器水素濃度	C A M S 水素濃度 A	○	○
		C A M S 水素濃度 B	○	○
	原子炉格納容器酸素濃度	C A M S 酸素濃度 A	○	○
		C A M S 酸素濃度 B	○	○
	格納容器内放射線レベル	D/W放射線モニタ A	○	○
		D/W放射線モニタ B	○	○
		S/C放射線モニタ A	○	○
		S/C放射線モニタ B	○	○
格納容器スプレイ弁開閉状態	格納容器スプレイ隔離弁 弁開閉状態	○	○	

目的	対象パラメータ		E-SPDS 入力	ERSS 伝送
放射能隔離 の状態確認	排気筒モニタ	スタック放射線モニタ (IC) A	○	○
		スタック放射線モニタ (IC) B	○	○
		スタック放射線モニタ (SCIN) A	○	○
		スタック放射線モニタ (SCIN) B	○	○
	SGTSモニタ	SGTS放射線モニタ (IC) A	○	○
		SGTS放射線モニタ (IC) B	○	○
	格納容器隔離弁の状態	PCIS内側隔離 弁開閉状態	○	○
		PCIS外側隔離 弁開閉状態	○	○
	主蒸気隔離弁の状態	主蒸気第一隔離弁 全弁開閉状態	○	○
		主蒸気第二隔離弁 全弁開閉状態	○	○
非常用ガス処理系の状態	非常用ガス処理系の作動状態	○	○	
環境への影 響確認	モニタリングポスト	モニタリングポストIC線量率H1	○	○
		モニタリングポストIC線量率H2	○	○
		モニタリングポストIC線量率H3	○	○
		モニタリングポストIC線量率H4	○	○
		モニタリングポストIC線量率H5	○	○
		モニタリングポストIC線量率H6	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L1	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L2	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L3	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L4	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L5	○	○
		モニタリングポストNaI線量率L6	○	○
	気象情報	風向 (観測鉄塔)	○	○
		風向 (露場観測)	○	○
		風速 (観測鉄塔)	○	○
		風速 (露場観測)	○	○
	主蒸気管放射線モニタ	主蒸気管放射能高高	○	○
非常用炉心冷却 系 (ECCS) の 状態等	ECCSの状態 (自動減圧系)	自動減圧系の作動状態	○	○
	ECCSの状態 (原子炉隔離時冷却系)	原子炉隔離時冷却系の作動状態	○	○
	ECCSの状態 (高圧炉心スプレイ系)	高圧炉心スプレイ系の作動状態	○	○
	ECCSの状態 (低圧炉心スプレイ系)	低圧炉心スプレイ系の作動状態	○	○
	ECCSの状態 (残留熱除去系)	残留熱除去系の作動状態	○	○
	ECCSの状態 (低圧注水モード)	残留熱除去系 (低圧注水モード) の作動状態	○	○
	格納容器内雰囲気の測定状態	格納容器内雰囲気の測定状態	○	○
	給水流量	総給水流量	○	○
その他	放水口モニタ	放水口モニタ (2号機)	○	○
重大事故等 対処設備の 状態	原子炉格納容器圧力逃がし装置	フィルタ装置出口水素濃度	○	—
		フィルタ装置出口放射線量率	○	—
		フィルタ装置入口圧力	○	—
		フィルタ装置出口圧力	○	—
		フィルタ装置水位	○	—
		フィルタ装置水温度	○	—

配備資機材等の数量等について

1. 通信連絡設備

緊急時対策所に配備する通信連絡設備の数量等を表 1 及び表 2 に示す。

表 1 緊急時対策所（対策本部）に配備する通信連絡設備

場所	通信種別	主要設備	台数	電源設備	
対策本部	発電所内用	送受信器	1	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※2、電源車（緊急時対策所用）	
		電力保安通信用電話設備	保安電話（固定）※1	10	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※3、電源車（緊急時対策所用）
			保安電話（携帯）※1	10	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※3、電源車（緊急時対策所用）、充電式電池※4
		携行型通話装置		7	乾電池※5
		衛星電話設備※1	衛星電話（固定）	2	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
			衛星電話（携帯）	5	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）、充電式電池※7
		無線連絡設備	無線連絡装置（固定）	1	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※3、電源車（緊急時対策所用）
			トランシーバー（固定）	1	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
			トランシーバー（携帯）	20	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）、充電式電池※8
		発電所外用	電力保安通信用電話設備	保安電話（固定）※1	10
	保安電話（携帯）※1			10	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※3、電源車（緊急時対策所用）、充電式電池※4
	衛星保安電話（固定）			1	非常用所内電源、通信用無停電電源装置※3
	社内テレビ会議システム		1	非常用所内電源	
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備		テレビ会議システム	1	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
			I P 電話	3	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
			I P - F A X	2	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
	局線加入電話設備		加入電話	1	不要（通信事業者交換機から給電）
			加入 F A X	1	非常用所内電源、電源車（緊急時対策所用）
	衛星電話設備※1		衛星電話（固定）	2	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）
		衛星電話（携帯）	5	非常用所内電源、通信連絡用蓄電池※6、電源車（緊急時対策所用）、充電式電池※7	

- ※1：発電所内用と発電所外で共用
- ※2：通信用無停電電源装置により 2 時間以上通話可能
- ※3：通信用無停電電源装置により 10 時間以上通話可能
- ※4：充電式電池により約 8.5 時間連続通話可能
- ※5：予備の電池を使用して 7 日間以上の連続通話が可能
- ※6：通信連絡用蓄電池により 5 時間以上給電可能
- ※7：充電式電池により約 4 時間連続通話可能
- ※8：充電式電池により約 11 時間通話可能

表2 緊急時対策所（待機場所）に配備する通信連絡設備

場所	通信種別	主要設備		台数	電源設備
待機場所	発電所内用	送受信器		1	非常用所内電源, 通信用無停電電源装置 ^{※2} , 電源車（緊急時対策所用）
		電力保安通信用電話設備 ^{※1}	保安電話（固定）	4	非常用所内電源, 通信用無停電電源装置 ^{※3} , 電源車（緊急時対策所用）
			保安電話（携帯）	2	非常用所内電源, 通信用無停電電源装置 ^{※3} , 電源車（緊急時対策所用）, 充電式電池 ^{※4}
		携行型通話装置		2	乾電池 ^{※5}
	発電所外用	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	保安電話（固定）	4	非常用所内電源, 通信用無停電電源装置 ^{※3} , 電源車（緊急時対策所用）
			保安電話（携帯）	2	非常用所内電源, 通信用無停電電源装置 ^{※3} , 電源車（緊急時対策所用）, 充電式電池 ^{※4}

※1：発電所内用と発電所外で共用

※2：通信用無停電電源装置により2時間以上通話可能

※3：通信用無停電電源装置により10時間以上通話可能

※4：充電式電池により約8.5時間連続通話可能

※5：予備の電池を使用して7日間以上の連続通話が可能

2. 放射線管理用資機材

対策要員が使用する放射線管理用資機材の数量等を表3、表4及び表5に示す。

表3 保護衣及び保護具

品名	予定保管数		
	対策本部 (37名)	待機場所 (35名)	構内保管
タイベック	259 着 ^{※1}	490 着 ^{※5}	約20,000 着
下着(上下セット)	259 着 ^{※1}	490 着 ^{※5}	約6,000 着
帽子	259 個 ^{※1}	490 個 ^{※5}	約20,000 個
靴下	259 足 ^{※1}	490 足 ^{※5}	約30,000 足
綿手袋	259 双 ^{※1}	490 双 ^{※5}	約40,000 双
ゴム手袋	518 双 ^{※2}	980 双 ^{※6}	約150,000 双
全面マスク	111 個 ^{※3}	210 個 ^{※7}	約1,800 個
マスク用チャコールフィルタ(2個/セット)	259 セット ^{※1}	490 セット ^{※5}	約8,000 セット
タンゴステンベスト	—	5 着 ^{※4}	10 着

※1 対策要員数×7日

※2 対策要員数×7日×2双

※3 対策要員数×3日(除染による再使用を考慮)

※4 対策要員4名+放射線管理班員1名

※5 対策要員数×2回/日×7日

※6 対策要員数×2回/日×7日×2双

※7 対策要員数×2回/日×3日(除染による再使用を考慮)

表4 計測器

品名	予定保管数		
	対策本部 (37名)	待機場所 (35名)	構内保管
個人線量計	37 台 ^{※1}	35 台 ^{※1}	約450 台
表面汚染密度測定用サーベイメータ	5 台 ^{※2}	5 台 ^{※2}	約140 台
ガンマ線測定用サーベイメータ	5 台 ^{※3}	5 台 ^{※3}	約100 台
緊急時対策所内可搬型エリアモニタ	2 台 ^{※4}	2 台 ^{※4}	約40 台

※1 対策要員数

※2 チェンジングエリアにて使用(7日分の乾電池×2を含む)

※3 現場作業時に使用(7日分の乾電池×2を含む)

※4 対策本部及び待機場所にて使用(7日分の乾電池×2を含む)

表5 チェンジングエリア設営用資機材

品名	予定保管数※
間仕切り用シート	1式
養生シート（床用）	6本
養生シート（壁用）	1箱（12本／箱）
養生テープ	1箱（30巻／箱）
積層シート	1箱（6枚／箱）
ゴミ箱	10個
ポリ袋	10袋（100枚／袋）
ウエス	5箱（1,200枚／箱）
ウェットティッシュ	500個
文房具類（はさみ, カッター, マジック）	3式
バリア	2式
除染エリア用ハウス	1式
簡易シャワー, 簡易タンク	1式
可搬型緊急時対策所空気浄化設備 （チェンジングエリア用）	2台（予備1台を含む）

※ チェンジングエリア設営に必要な数量+補修等に使用する予備を含めた数量

3. 原子力災害対策活動で使用する資料

緊急時対策所に備え付ける原子力災害対策活動で使用する資料を表6に示す。

表6 原子力災害対策活動で使用する資料

資料名
1. 発電所周辺地図 ① 発電所周辺地域地図 (1/25,000) ② 発電所周辺地域地図 (1/50,000)
2. 発電所周辺航空写真パネル
3. 発電所気象観測データ ① 統計処理データ ② 毎時観測データ
4. 発電所周辺環境モニタリング関連データ ① 空間線量モニタリング配置図 ② 環境試料サンプリング位置図 ③ 環境モニタリング測定データ
5. 発電所周辺人口関連データ ① 方位別人口分布図 ② 集落の人口分布図 ③ 市町村人口表 ④ 市町村市街図
6. 発電所主要系統模式図 (各ユニット)
7. 原子炉設置許可申請書 (各ユニット)
8. 系統図及びプラント配置図 ① 系統図 ② プラント配置図
9. プラント関係プロセス及び放射線計測配置図 (各ユニット)
10. プラント主要設備概要
11. 原子炉安全保護系ロジック一覧表 (各ユニット)
12. 規定類 ① 原子炉施設保安規定 ② 原子力事業者防災業務計画
13. 事故時操作手順書類

4. ガンマ線測定用サーベイメータ

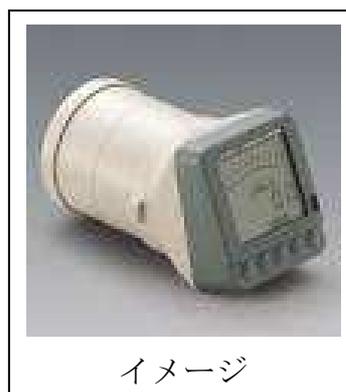
ガンマ線測定用サーベイメータは、屋外作業現場等の放射線測定を行い、現場で作業を行う対策要員の過剰な被ばくを防止するために使用する。

放射線測定を行う作業現場は、屋外作業等数箇所ある。

原子力災害活動に従事する対策要員の被ばく線量管理を行う上で放射線測定は必須であることから、故障等により使用できない状態も考慮し、予備を含め10台配備する。

○ガンマ線測定用サーベイメータ

- ・測定範囲：0.1 μ Sv/h～1000mSv/h
- ・電源：9V 乾電池 4本 [連続170時間]
(予備：9V 乾電池 40本)



5. 緊急時対策所内可搬型エリアモニタ

緊急時対策所内可搬型エリアモニタは、緊急時対策所内の線量当量率を連続的に監視するために使用する。

具体的には、対策本部及び待機場所に各1台設置し、線量当量率を監視することを想定している。

また、比較的線量当量率が高い対策本部及び待機場所の入口付近等に配備することにより、対策要員の過剰な被ばくを防止する。

原子力災害活動に従事する対策要員の被ばく線量管理を行う上で放射線測定は必須であることから、故障等により使用できない状態も考慮し、予備を含め4台配備する。

○緊急時対策所内可搬型エリアモニタ

- ・測定範囲：0.001～99.99mSv/h

- ・電源：AC100V

単1型乾電池 8本 [連続200時間以上]

(予備：単1型乾電池 32本)



イメージ

6. 表面汚染密度測定用サーベイメータ

表面汚染密度測定用サーベイメータは、屋外から緊急時対策所へ入室する対策要員の身体等に放射性物質が付着していないことを確認するために使用する。

具体的には、図1に示す身体サーベイ実施場所において、放射線管理班員等が対策要員の身体サーベイを行う。

身体サーベイ実施場所では、1度に2名を同時に身体サーベイすることが可能であるため、2台あれば必要な数量は確保される。

また、身体サーベイ以外でも使用する可能性を考慮し、緊急時対策所には10台配備する。

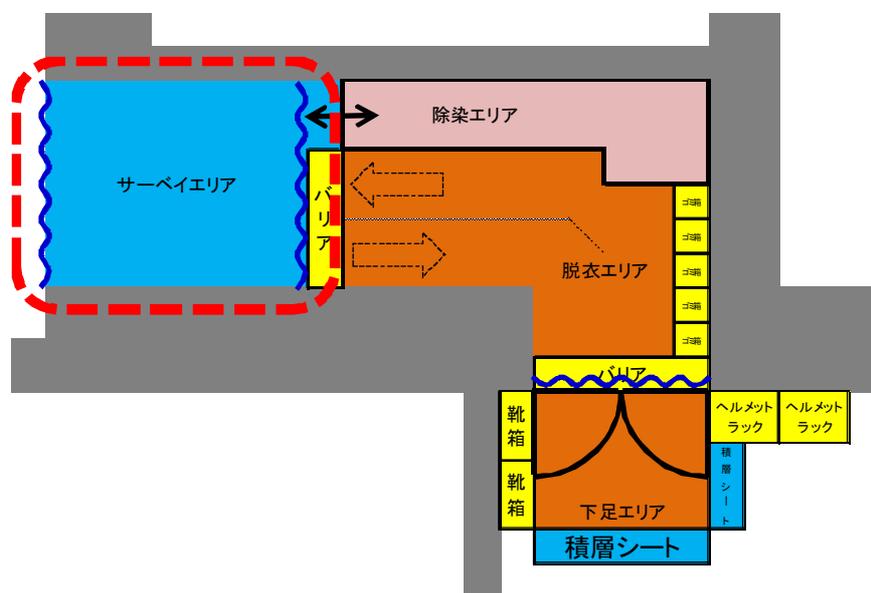


図1 身体サーベイ実施場所

○表面汚染密度測定用サーベイメータ

- ・測定範囲：0～ 1×10^5 cpm
- ・電源：単2型乾電池 4本 [連続100時間以上]
(予備：単2型乾電池 80本)



7. その他の資機材等

名称		仕様等
<p>酸素濃度計</p>  <p>イメージ</p>		<p>重大事故等対応要員の居住環境の確認のため、緊急時対策所に可搬型酸素濃度計を配備する。</p> <p>【測定範囲】 0～100vol%</p> <p>【電源】 乾電池（単3型電池）4本</p>
<p>二酸化炭素濃度計</p>  <p>イメージ</p>		<p>重大事故等対応要員の居住環境の確認のため、緊急時対策所に可搬型二酸化炭素濃度計を配備する。</p> <p>【測定範囲】 0～9999ppm</p> <p>【電源】 乾電池（単3型電池）4本</p>
情報 備入 等 手 用	<p>一般テレビ (回線, 機器)</p>	<p>報道や気象情報等を入手するため、一般テレビ（回線及び機器）を配備する。</p>
	<p>社内パソコン (回線, 端末)</p>	<p>社内情報共有や必要な資料・書類等を作成するため、社内用のパソコン端末を配備するとともに、必要なインフラ（社内回線）を整備する。</p>

緊急時対策所にとどまる必要のある要員について

ブルーム通過中においても、緊急時対策所にとどまる必要のある要員を検討した結果、休憩・仮眠をとるための交替要員を考慮して、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 37 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員 35 名の合計 72 名とした。

なお、この要員数を目安として、対策本部長（所長）が緊急時対策所にとどまる要員を判断する。

① 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員

要員	考え方	人数	合計
対策本部長 他	重大事故等に至った場合、重大事故等に対処するための指揮を行うために必要な本部要員は対策本部長（所長）、副本部長、原子炉主任技術者で構成する。	3 名	37 名
各機能班員	各機能班員については対策本部長他からの指示を受け、重大事故等に対処するため、班長、副班長、班員で構成する。	18 名	
交替要員	上記要員についての交替要員を確保する。	16 名	

②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員

要員	考え方		人数	合計
運転員 (当直員)	2号炉中央制御室内の待避所が使用不能な場合、緊急時対策所に退避するものの、プルーム通過後に中央制御室にて対応が可能な場合は、復帰し運転操作を行う。		7名	35名
重大事故等 対応要員	放水砲対応	放射性物質の拡散を抑制するために必要な放水砲の放水再開、可搬型大容量送水ポンプの運転操作等（交替要員を含む）	6名	
	燃料確保	燃料タンクからタンクローリーへの軽油抜き取り、可搬型大容量送水ポンプ等への燃料補給（交替要員を含む）	8名	
	大容量送水車による復水貯蔵タンクへの水源確保及び使用済燃料プールへの給水	可搬型大容量送水ポンプによる注水操作等（交替要員を含む）	6名	
	緊急時対策所の電源確保	電源車（緊急時対策所用）の運転操作、監視等（交替要員を含む）	4名	
モニタリング要員	作業現場のモニタリング及びチェンジングエリアの運営等（交替要員を含む）		4名	

なお、プルーム通過後に実施する作業は、重大事故等対策の有効性評価の重要事故シーケンスのうち、格納容器過圧破損（雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損））を参考とした。

また、重大事故等対応に加え、放射性物質の拡散抑制対応として、放水砲による放水操作、シルトフェンス設置作業を対応可能な要員数を確保する。

シルトフェンス設置作業については、重大事故等対応要員の交替要員にて対応する。

重大事故等発生時における要員の動きについて

1. 常駐要員の重大事故等発生時における召集及び召集場所

常駐・居住場所，召集場所及び召集ルート（時間外・休日（夜間））を以下に示す。



- ① 本部要員（6名）は，事務新館にて宿直しており，事象発生時には事務新館対策室に移動し，初動対応を行う。
- ② 初期消火要員（6名）は正門守衛所にて待機しており，火災が発生すれば現場指揮者のもと消火活動を行う。
- ③ 重大事故等対応要員（20名）は，旧事務本館にて宿直しており，事象発生時には旧事務本館内の非常召集場所に集合し，現場指揮者の指示のもと電源確保，水源確保，注水，除熱確保，瓦礫撤去，燃料補給等の必要な現場対応を行う。

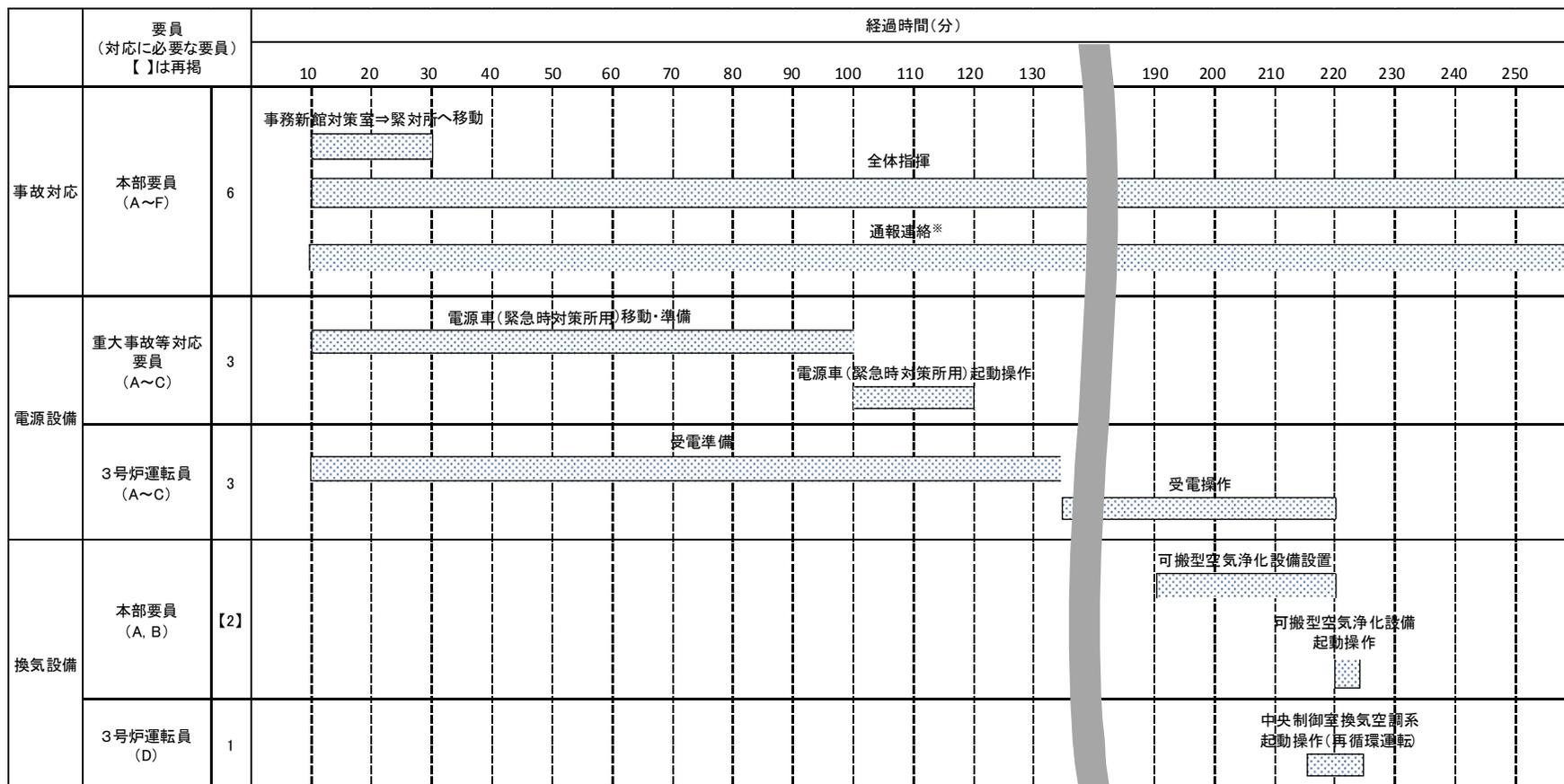
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため，公開できません。

2. 緊急時対策所の立ち上げについて

原子力災害が発生又は発生の恐れがある場合において、緊急時対策所の立ち上げ対応が最も厳しくなる「休日・時間外」を想定した。事象発生後、約4時間程度で必要な電源設備及び換気設備等の操作を完了することが可能である。

なお、これらの対応については、今後、訓練を重ね、練度を向上させていく。

補9-2

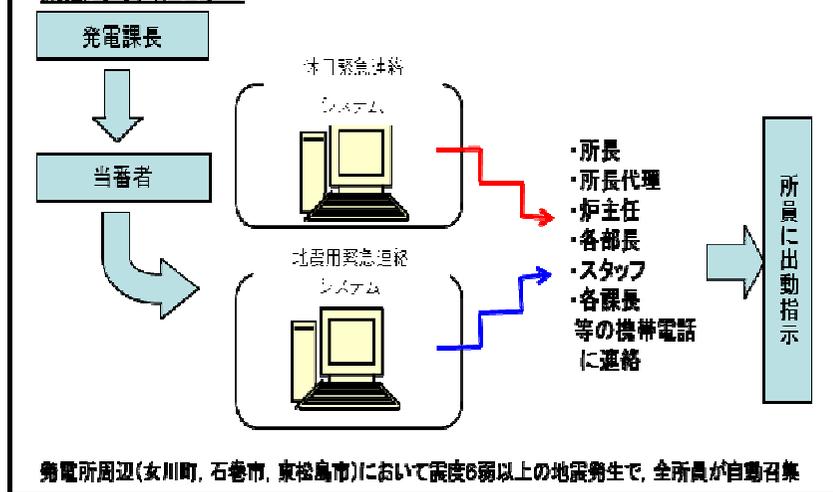


※ 通信連絡用蓄電池による通信設備にて対応可能

3. 召集要員の非常召集要領

非常召集連絡	非常召集の準備	非常召集実施
<p>○原子力災害対策指針の「警戒事態」に該当する事象が発生した場合、緊急時呼出システム、電話等により非常召集の連絡を行う。</p> <p>【発電所構内】</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[発電課長] --> B[連絡当番者] </pre> </div> <p>・重大事故等対応要員（20名） 宿直場所隣接の召集スペースに移動</p> <p>・発電所緊急時対策本部要員（6名） 事務新館対策室に移動</p> <p>【発電所構外】</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[連絡当番者] --> B[管理職(課長等)への非常召集] B --> C[所属員への非常召集] </pre> </div> <p>○地震発生時（発電所周辺において震度6弱以上）の場合は自動的に非常召集する。</p>	<p>○召集要員は最寄の集合場所に集合する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・第1集合場所：浦宿寮駐車場 ・第2集合場所：堀切A P集会所 ・第3集合場所：宮ヶ崎A P集会所 ・第4集合場所：小屋取寮駐車場 <p>集合場所に保管する防護具類等は、災害時に使用可能なよう保管する。</p> </div> <p>○召集要員は、発電所内に設置された緊急時対策本部と非常召集に係る確認・調整を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所の状況、召集人数、必要な装備等 ・集合した要員の確認（人数、体調等） ・服装、持参品（通信設備、懐中電灯等） ・防護具類（防護服、マスク、線量計） ・天候、災害情報等 <p>○非常召集ルートを選定を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予め定めている非常召集ルートの中から、天候、災害情報等を踏まえ最適なルートを選定する。 <p>○非常召集手段を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タクシー、自家用車、徒歩等 	<p>○非常召集の開始</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策本部要員（本部長、副本部長、原子炉主任技術者、本部付、各班長等）及びその他必要な要員は、発電所に向け非常召集を開始する。 ・残りの要員は集合場所に待機し、緊急時対策本部の指示に従う。 <p>○非常召集時の連絡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・衛星携帯電話等を使用し、緊急時対策本部へ非常召集の状況等を適宜連絡する。 ・原子炉主任技術者は、通信連絡手段により、必要の都度原子炉施設の運転に関し保安上の指示を行う。 <p>○発電所への入構</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策本部要員は、事務新館対策室又は緊急時対策所へ移動する。 ・その他の要員は発電所構内事務所等の執務室又は現場にて対応するが、万一執務室が使用できない場合は、保守センター等を活用する。

緊急時呼出システム



災害対策要員(女川町内会社宿舍入居者)の人数

小屋取寮	宮ヶ崎寮・AP	堀切 AP・借上	浦宿寮	計
84人	59人	65人	135人	343人

(平成26年11月1日現在)

女川町内会社宿舍から女川原子力発電所までの距離と所要時間(ルート①)

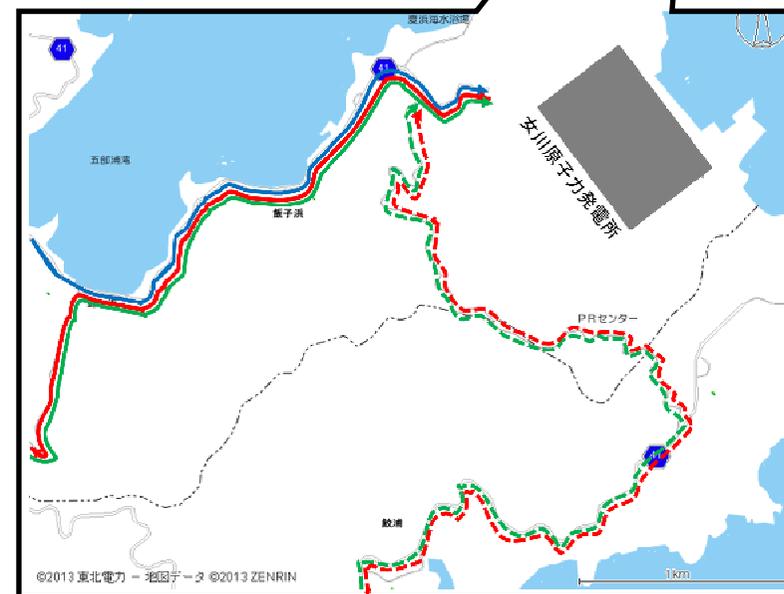
		女川町			
		小屋取寮	宮ヶ崎寮・AP	堀切 AP・借上	浦宿寮
距離	※1	約4 km	約17 km	約17 km	約18 km
所要時間	車※2	約15分	約40分	約40分	約45分
	徒歩※3	約50分	約220分	約220分	約230分

※1 距離は、発電所までの走行距離

※2 通勤バスによる通勤時間の目安

※3 80m/minによる時間

注) 所要時間については、今後、訓練等により検証を行っていく。



4. 発電所からの一時退避

原子炉格納容器が破損し、大気中に大規模な放射性物質が放出されるような事態においては、緊急時対策所へとどまる要員以外は以下の要領にて発電所から構外へ一時退避する。

- (1) 対策本部長（所長）は、要員の退避に係る判断を行う。また、必要に応じて原子炉主任技術者等の助言等を受ける。
- (2) 対策本部長（所長）は、プルーム放出中に緊急時対策所にとどまる要員と発電所から一時退避する要員を明確にし、指示を行う。
- (3) 発電所から一時退避する要員は、退避に係る体制を確立するとともに、通信連絡手段、移動手段を確保する。
- (4) 対策本部の指示に従い、放射性物質による影響の少ない場所に一時退避する。