

資料 4 - 2

泊発電所 3 号炉 審査資料	
資料番号	DB34 r. 7. 0
提出年月日	令和5年3月16日

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(設計基準対象施設等)

第34条 緊急時対策所

令和 5 年 3 月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第34条：緊急時対策所

<目次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 追加要求事項に対する適合性
 - (1)位置，構造及び設備
 - (2)安全設計方針
 - (3)適合性説明
 - 1.3 気象等
 - 1.4 設備等

2. 緊急時対策所について
 - 2.1 緊急時対策所
 - 2.2 必要な情報を把握できる設備
 - 2.3 通信連絡設備
 - 2.4 酸素濃度計・二酸化炭素濃度計

3. 別添
 - 別添1 泊発電所3号炉 緊急時対策所(補足説明資料)
 - 別添2 泊発電所3号炉 技術的能力説明資料 緊急時対策所

< 概 要 >

1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。
2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
3. において、追加要求事項に適合するための技術的能力(手順等)を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

緊急時対策所について、設置許可基準規則第34条及び技術基準規則第46条において、追加要求事項を明確化する。設置許可基準規則第34条及び技術基準規則第46条の要求事項を、第1.1-1表に示す。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条要求事項

<p>設置許可基準規則 第 34 条(緊急時対策所)</p>	<p>技術基準規則 第 46 条(緊急時対策所)</p>	<p>備考</p>
<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設けなければならない。</p> <p>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第 2 項に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、指示要員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「有毒ガスが発生した場合」とは、有毒ガスが緊急時対策所の指示要員に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがあることをいう。</p>	<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>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第 4 6 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、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、所定の精度を保證するものであれば、常設備、可搬型を問わない。</p>	<p>追加要求事項</p>

設置許可基準規則 第34条(緊急時対策所)	技術基準規則 第46条(緊急時対策所)	備考
	<p>2 第2項に規定する「有毒ガスが発生した場合」とは、緊急時対策所の指示要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいう。「工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置」については「有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項(別記-9)」によること。</p>	追加要求事項

1.2 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置、構造及び設備

ロ. 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

- (i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

a. 設計基準対象施設

(ac) 緊急時対策所

発電用原子炉施設には、1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、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために、有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。

有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ固定源及び可動源を特定する。

また、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は、現場の状況を踏まえ評価条件を設定する。

固定源に対しては、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護できる設計とする。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。

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設計とするとともに、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及び発電所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置又は保管する。また、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

ヌ. その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3) その他の主要な事項

(vi) 緊急時対策所

1 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、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所から構成する設計とする。

緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために、有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。

有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。

また、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は、現場の状況を踏まえ評価条件を設定する。

固定源に対しては、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護できる設計とする。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。

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設計とするとともに、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及び発電所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置又は保管する設計とする。また、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。

また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握するために、データ収集計算機、ERSS伝送サーバ及びデータ表示端末で構成する緊急時対策所情報収集設備（以下「緊急時対策所情報収集設備」という。）を設置する。

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために、運転指令設備（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備、無線連絡設備、移動無線設備、衛星電話設備、統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備、テレビ会議システム（指揮所・待機所間）及びインターフォンを設置又は保管する。

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事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、その機能に係る設備を含め、基準地震動による地震力に対し機能を喪失しないよう設計するとともに、緊急時対策所は、基準津波の影響を受けない設計とする。

地震及び津波に対しては、「ロ(1)(ii)重大事故等対処施設の耐震設計」及び「ロ(2)(ii)重大事故等対処施設に対する耐津波設計」に基づく設計とする。

また、緊急時対策所の機能に係る設備は、中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する。

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要員を含め、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設計とする。

重大事故等が発生し、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、対策要員が緊急時対策所内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設置する設計とする。身体サーベイの結果、対策要員の汚染が確認された場合は、対策要員の除染を行うことができる区画を、身体サーベイを行う区画に隣接して設置することができるよう考慮する。

重大事故等が発生した場合においても、当該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、緊急時対策所の居住性を確保するための設備として、緊急時対策所遮へい、可搬型空気浄化装置、空気供給装置、酸素濃度・二酸化炭素濃度計、可搬型モニタリングポスト、緊急時対策所可搬型エリアモニタ及び可搬型気象観測設備を設ける。

緊急時対策所の居住性については、想定する放射性物質の放出量等を東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とし、かつ、緊急時対策所内でのマスクの着用、交代要員体制、安定剤の服用及び仮設設備を考慮しない条件においても、緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

緊急時対策所遮へいは、重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所の気密性、可搬型空気浄化装置及び空気供給装置の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

可搬型空気浄化装置として、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンは、可搬型空気浄化装置配管を介して緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所を正圧化し、放射性物質の侵入を低減できる設計とする。

また、空気供給装置は、ブルーム通過時において、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所を正圧化し、希ガスを含む放射性物質の侵入を防止できる設計とする。

緊急時対策所は、酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する設計とするとともに、室内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するための確実な判断ができるよう放射線量を監視、測定するため、さらに空気供給装置による加圧判断のために使用する緊急時対策所可搬型エリアモニタ、可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測設備を保管する設計とする。

緊急時対策所には、重大事故等が発生した場合においても当該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として、緊急時対策所情報収集設備を設置する。

緊急時対策所情報収集設備は、重大事故等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに緊急時対策所において把握できる設計とする。

緊急時対策所情報収集設備として、事故状態等の必要な情報を把握するために必要なパラメータ等を収集し、緊急時対策所指揮所で表示できるよう、データ収集計算機、ERSS伝送サーバ及びデータ表示端末を設置する設計とする。

原子炉補助建屋内に設置するデータ収集計算機、ERSS伝送サーバ及び緊急時対策所指揮所内に設置するデータ表示端末については、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替非常用発電機から給電できる設計とする。

緊急時対策所には、重大事故等が発生した場合においても発電所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の設備として、無線連絡設備、衛星電話設備、インターフォン、テレビ会議システム（指揮所・待機所間）及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管する。

緊急時対策所は、全交流動力電源が喪失した場合に、代替電源設備からの給電を可能な設計とする。

可搬の代替電源設備は、緊急時対策所用代替交流電源設備である緊急時対策所用発電機を緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所それぞれに、電源供給するために必要な容量を有するものを緊急時対策所指揮所用に1台及び緊急時対策所待機所用に1台、故障による機能喪失の防止及び燃料給油のために停止する際にも給電を継続するため緊急時対策所指揮所用に1台及び緊急時対策所待機所用に1台の合計4台を配備する設計とする。

緊急時対策所用発電機使用時には緊急時対策所指揮所用に2台及び緊急時対策所待機所用に2台の合計4台が、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所それぞれの必要負荷に対して7日間（168時間）以上連続運転が可能なように定期的又はプルーム通過前に燃料を補給する手順を整備するため、プルーム通過時において、燃料を補給せずに運転できる設計とする。

緊急時対策所用発電機を予備も含めて8台保管することにより緊急時対策所の電源は多重性を有する設計とする。

緊急時対策所の遮蔽については、「チ(1)(iii)遮蔽設備」にて記載する。

緊急時対策所の換気設備については、「チ(1)(iv)換気設備」にて記載する。

緊急時対策所可搬型エリアモニタについては、「チ(1)(ii)放射線監視設備」にて記載する。

可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測設備については、「チ(2)屋外管理用の主要な設備の種類」にて記載する。

緊急時対策所情報収集設備, 衛星電話設備, 無線連絡設備, テレビ会議システム(指揮所・待機所間), インターフォン及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備については、「ヌ(3)(viii)通信連絡設備」にて記載する。

代替非常用発電機については、「ヌ(2)(iv)代替電源設備」にて記載する。

<p>運転指令設備（警報装置を含む。） （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>加入電話設備 （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>電力保安通信用電話設備 （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>移動無線設備 （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>社内テレビ会議システム （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>専用電話設備 （「ヌ（３）（vii）通信連絡設備」と兼用）</p>	一式
<p>[常設重大事故等対処設備]</p>	
<p>圧力計 （「チ（１）（iv）換気設備」と兼用）</p>	
<p>個 数 緊急時対策所指揮所用 1 緊急時対策所待機所用 1</p>	
<p>緊急時対策所遮へい （「チ（１）（iii）遮蔽設備」と兼用）</p>	一式
<p>ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ （「ヌ（２）（ii）ディーゼル発電機」，「ヌ（２）（iv）代替電源設備」及び「ヌ（３）（iv）」</p>	

補助駆動用燃料設備」と兼用)

台 数 2

容 量 約26m³/h (1台あたり)

ディーゼル発電機燃料油貯油槽

(「ヌ(2)(ii)ディーゼル発電機」, 「ヌ(2)(iv)代替電源設備」及び「ヌ(3)(iv)補助駆動用燃料設備」と兼用)

基 数 4

容 量 約146m³ (1基当たり)

緊急時対策所情報収集設備

データ収集計算機

(「ヘ 計測制御系統施設の構造及び設備」及び「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)

個 数 一式

ERSS伝送サーバ

(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)

個 数 一式

データ表示端末

(「ヘ 計測制御系統施設の構造及び設備」及び「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)

個 数 一式

データ収集計算機, ERSS伝送サーバ及びデータ表示端末は, 設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 (テレビ会議システム, IP電話及びIP-FAX)

(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)

一式

衛星電話設備 (固定型)

(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)

一式

衛星電話設備 (FAX)
(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)
一式

[可搬型重大事故等対処設備]
無線連絡設備 (携帯型)
(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)
一式

衛星電話設備 (携帯型)
(「ヌ(3)(vii)通信連絡設備」と兼用)
一式

可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン
(「チ(1)(iv)換気設備」と兼用)
台数 緊急時対策所指揮所用 1 (予備1)
緊急時対策所待機所用 1 (予備1)
容量 約25m³/min (1台当たり)

可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット
(「チ(1)(iv)換気設備」と兼用)
型式 微粒子フィルタ/よう素フィルタ
基数 緊急時対策所指揮所用 1 (予備1)
緊急時対策所待機所用 1 (予備1)
容量 約25m³/min (1基当たり)

空気供給装置 (空気ポンプ)
(「チ(1)(iv)換気設備」と兼用)
本数 緊急時対策所指揮所用 177 (予備163)
緊急時対策所待機所用 177 (予備163)
容量 約47L (1本当たり)

酸素濃度・二酸化炭素濃度計
個数 緊急時対策所指揮所用 1 (予備1)
緊急時対策所待機所用 1 (予備1)

緊急時対策所可搬型エリアモニタ

(「チ(1)(ii)放射線監視設備」と兼用)

台 数 緊急時対策所指揮所用 1 (予備1)

緊急時対策所待機所用 1 (予備1)

可搬型モニタリングポスト

(「チ(2)屋外管理用の主要な設備の種類」と兼用)

台 数 12 (予備1)

緊急時対策所用発電機

台 数 4 (予備4)

容 量 約270kVA(1台当たり)

可搬型タンクローリー

(「ヌ(2)(iv)代替電源設備」及び「ヌ(3)(iv)補機駆動用燃料設備」と兼用)

台 数 2 (予備2)

容 量 約4kL(1台当たり)

酸素濃度・二酸化炭素濃度計は、設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

- (2) 安全設計方針
該当なし

(3) 適合性説明

第三十四条 緊急時対策所

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。

2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

1 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、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所から構成する設計とする。

緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な要員を収容できる設計とする。

また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として、データ収集計算機、ERSS 伝送サーバ及びデータ表示端末で構成する緊急時対策所情報収集設備を設置する。

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために必要な設備として、運転指令設備（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備、無線連絡設備、移動無線設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管する。

緊急時対策所には、酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する。

第2項について

緊急時対策所は、有毒ガスが緊急時対策所の重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下しないよう、当該要員が緊急時対策所内にとどまり、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができる設計とする。

想定される有毒ガスの発生において、有毒ガスが当該要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために、有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。固定源に対しては、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護

できる設計とする。また、可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等

10. その他発電用原子炉の附属施設

10.9 緊急時対策所

10.9.1 通常運転時等

10.9.1.1 概 要

1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、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所から構成する設計とする。

緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。

また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として、データ収集計算機、ERSS 伝送サーバ及びデータ表示端末で構成する緊急時対策所情報収集設備（以下「緊急時対策所情報収集設備」という。）を設置する。

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために必要な設備として、運転指令設備（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備、無線連絡設備、移動無線設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管する設計とする。

緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する。

緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下しないよう、当該要員が緊急時対策所内にとどまり、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができる設計とする。

10.9.1.2 設計方針

緊急時対策所は、以下のとおりの設計とする。

- (1) 1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に必要な指示を行う要員等を収容できる設計とする。
- (2) 1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に対処するために必要な指示ができるよう、異常等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設置する。
- (3) 発電所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置又は保管する。
- (4) 緊急時対策所内には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する。
- (5) 有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下しないよう、当該要員が緊急時対策所内にとどまり、事故対策に必要な各種の指示・操作を行うことができる設計とする。

10.9.1.3 主要設備の仕様

緊急時対策所の主要機器仕様を第10.9.1表に示す。

10.9.1.4 主要設備

緊急時対策所の主要機器は以下のとおりとする。

(1) 緊急時対策所

異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できるよう、緊急時対策所を設置する。

緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。

そのために、有毒ガス評価ガイドを参照し、有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の揮発性等の性状、貯蔵量、建屋内保管、換気等の貯蔵状況等を踏まえ、敷地内及び中央制御室等から半径10km以内にある敷地外の固定源並びに敷地内の可動源を特定し、特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定する。

また、固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は、現場の状況を踏まえ

評価条件を設定する。

固定源に対しては、貯蔵容器すべてが損傷し、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定し、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護できる設計とする。

可動源に対しては、発電所敷地内への受入時に発電所員が立会を行い、有毒ガスの発生による異常を検知した場合は、「10.12 通信連絡設備」に記載する通信連絡設備による連絡、緊急時対策所換気設備の隔離、防護具の着用等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。

(2) 必要な情報を把握できる設備

中央制御室内の運転員を介さずに異常状態等を正確かつ速やかに把握するため、緊急時対策所情報収集設備を設置する。

(3) 通信連絡設備

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うことができる通信連絡設備を設置又は保管する。

(4) 酸素濃度・二酸化炭素濃度計

緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障のない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.5 試験検査

緊急時対策所の主要設備については、定期的な試験又は検査を行うことにより、その機能の健全性を確認する。

第10.9.1表 緊急時対策所の主要仕様

(1) 緊急時対策所

兼用する設備は以下のとおり。

- ・緊急時対策所（重大事故等時）
個 数 一式

(2) 緊急時対策所情報収集設備

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

(3) 通信連絡設備

a. 電力保安通信用電話設備

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

b. 衛星電話設備（固定型）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

c. 衛星電話設備（FAX）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

d. 衛星電話設備（携帯型）

第10.12-3 表 通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の主要機器仕様に記載する。

e. 無線連絡設備（携帯型）

第10.12-3 表 通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の主要機器仕様に記載する。

f. 運転指令設備（警報装置を含む。）

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

g. 社内テレビ会議システム

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

h. 加入電話設備

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

i. 専用電話設備

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

- j. 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム、IP電話及びIP-FAX）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

(4) 酸素濃度・二酸化炭素濃度計

兼用する設備は以下のとおり。

- ・緊急時対策所（重大事故等時）

個 数 緊急時対策所指揮所用 1（予備 1）

緊急時対策所待機所用 1（予備 1）

測定範囲 0～25.0vol%（酸素濃度）

0～5.00vol%（二酸化炭素濃度）

10.9.1.6 手順等

緊急時対策所に要求される機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。また、当該保守管理に関する教育を実施する。

2. 緊急時対策所について

緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置することで、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ことが可能な設計とする。

緊急時対策所は、関係要員を収容することで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ことが可能な設計とする。

また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として、データ収集計算機、ERSS 伝送サーバ及びデータ表示端末で構成する緊急時対策所情報収集設備（以下「緊急時対策所情報収集設備」という。）を設置することで、異常が発生した場合に適切な措置をとることが可能な設計とする。

緊急時対策所には、発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために必要な設備（電力保安通信用電話設備、衛星電話設備、無線連絡設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備等）を設置又は保管する設計とする。

緊急時対策所には、酸素濃度・二酸化炭素計を保管することで、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握することが可能な設計とする。

2.1 緊急時対策所

緊急時対策所は、発電所の状況把握、異常等の対処等適切な措置をとるため、中央制御室以外の場所に設置するとともに、異常等に対処するために必要な指示を行うための要員を収容できる設計とする。

また、緊急時に関係要員が必要な期間にわたり安全に滞在できるよう遮蔽、換気について考慮した設計とする。

2.2 必要な情報を把握できる設備

緊急時対策所には、中央制御室内の運転員を介さずに事故状態を正確、かつ速やかに把握するため、緊急時対策所情報収集設備を設置する。

緊急時対策所において事故状態の把握と必要な指示を行うことができるよう、炉心反応度の状態、炉心冷却の状態、原子炉格納容器内の状態、放射能隔離の状態、非常用炉心冷却計（ECCS）の状態等の把握、使用済燃料ピットの状態、環境情報の把握、水素爆発による原子炉格納容器の破損防止及び水素爆発による原子炉建屋の損傷防止を確認できるパラメータについても、緊急時対策所情報収集設備にて確認できる設計とする。

2.3 通信連絡設備

発電所内の中央制御室等と密接な連絡が可能なように、多様性を確保した通信連絡設備として、運転指令設備（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、無線連絡設備、移動無線設備及び衛星電話設備を設置又は保管する。

また、発電所外の必要箇所とは、多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備として、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備により、連絡が可能な設計とする。

2.4 酸素濃度・二酸化炭素濃度計

緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が把握できるよう、酸素濃度・二酸化炭素濃度計を保管する。

3. 別添

別添 1 泊発電所 3 号炉 緊急時対策所(補足説明資料)

別添 2 泊発電所 3 号炉 技術的能力説明資料 緊急時対策所

泊発電所 3 号炉

緊急時対策所

(補足説明資料)

目次

1. 概要
 - 1.1 設置の目的
 - 1.2 拠点配置
 - 1.3 新規制基準への適合方針

2. 設計方針
 - 2.1 建物及び収容人数について
 - 2.2 電源設備について
 - 2.3 遮蔽設計について
 - 2.4 換気空調系設備及び加圧設備について
 - 2.5 必要な情報を把握できる設備について
 - 2.6 通信連絡設備について

3. 運用
 - 3.1 必要要員の構成，配置について
 - 3.2 事象発生後の要員の動きについて
 - 3.3 汚染の持ち込みについて
 - 3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

4. 耐震設計について

5. 添付資料
 - 5.1 チェンジングエリアについて
 - 5.2 配備資機材等の数量等について
 - 5.3 通信連絡設備の必要な容量及びデータ回線容量について
 - 5.4 緊急時対策所情報収集設備のデータ伝送概要とパラメータについて
 - 5.5 緊急時対策所の要員数とその運用について
 - 5.6 緊急体制について
 - 5.7 発電所対策本部内における各機能班との情報共有について
 - 5.8 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について
 - 5.9 泊発電所における発電所対策本部体制と指揮命令及び情報の流れ
 - 5.10 停止中の1号及び2号炉のパラメータ監視性について
 - 5.11 出入口開口及び配管その他の貫通部の遮蔽設計について

1. 概要

1.1 設置の目的

本申請において、当社泊発電所の緊急時対策所として、「緊急時対策所指揮所」及び「緊急時対策所待機所」を設置することにより適合を図る。

泊発電所では緊急時対策所を1次冷却材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、並びに重大事故等が発生した場合において、中央制御室以外の場所から適切な指示又は連絡を行うために使用する拠点と位置付ける。

また、緊急時対策所は、重大事故等に対処するための要員がとどまることができるよう遮蔽、換気について考慮した設計とするとともに、代替電源設備からの給電が可能な設計とする。

(1) 緊急時対策所の特徴

緊急時対策所の特徴を表 1.1-1 に示す。

緊急時対策所は、耐震性を有する設計とする。

緊急時対策所は、泊発電所3号炉において想定されるすべての事象に対し緊急時対策の拠点として使用できるよう、基準地震動による地震力に対しても機能喪失しない設計とする。

緊急時対策所は、迅速な拠点立上げを可能とするため、発電所災害対策要員（以下「対策要員」という。）の執務室、宿直室に近い場所に設置する設計とする。

表 1.1-1 緊急時対策所の特徴

緊急時対策所	特徴
緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none">・基準地震を含むすべての想定事象発生時において、対策要員が緊急時対策所にとどまり、指揮・復旧活動を行うことが可能である。・対策要員の執務室、宿直室に近く、緊急時対策本部要員参集等の初動体制を迅速かつ容易に確立できる。・代替交流電源設備をはじめとする緊急時対策所諸設備は常設又は可搬であり、緊急時対策所拠点の立上げが迅速かつ容易である。

なお、緊急時対策所は、重大事故時のプルーム通過時においても重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（以下「本部要員」という。）、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（以下「現場要員」という。）を収容するため、緊急時対策所内に居住性を高めた設計とする。

また、緊急時対策所は、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所から構成する設計とする。

1.2 拠点配置

緊急時対策所の配置図を以下に示す。

緊急時対策所は、十分な支持力を有する基礎岩盤上に設置する。

また、敷地高さT.P. ※39mに設置することにより、発電所への津波の影響を受けない設計とする。

配置は、3号炉中央制御室から直線距離で約520m離れた位置（アクセス道路での移動距離は約1000m）とし、また、換気設備及び電源設備を3号炉中央制御室から独立させることにより、3号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

（※T.P.：東京湾平均海面）

緊急時対策所として、災害対策本部要員等を收容するための緊急時対策所指揮所及び必要な要員を收容するための緊急時対策所待機所をそれぞれ設置する。また、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所には、それぞれに付帯する換気設備を収納するための指揮所用空調上屋及び待機所用空調上屋を設置する。

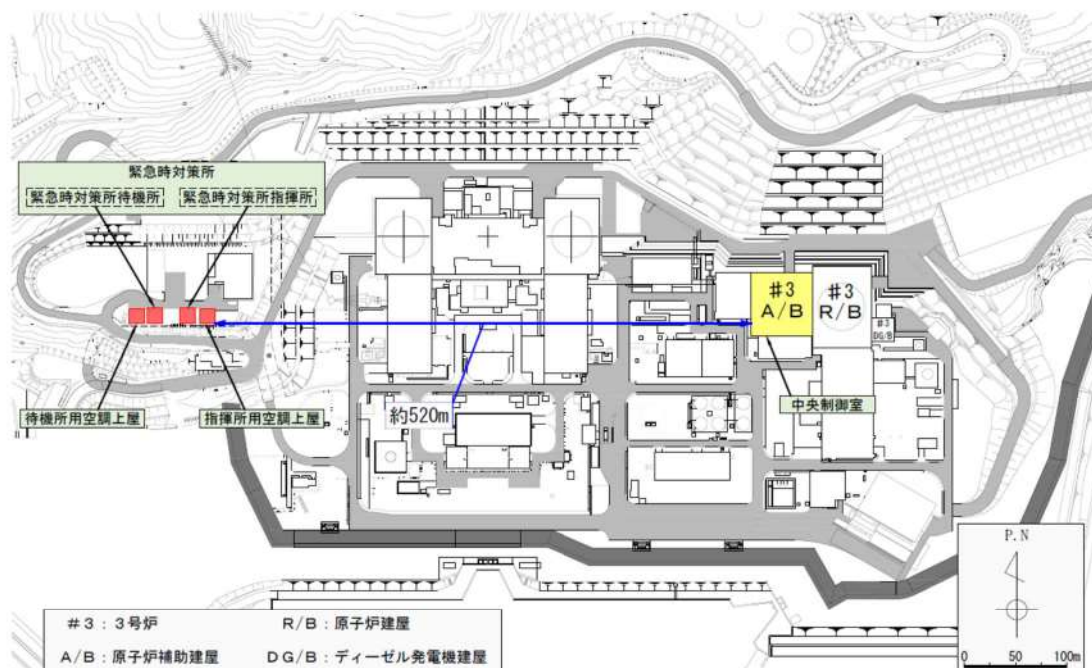


図1.2-1 緊急時対策所 配置図

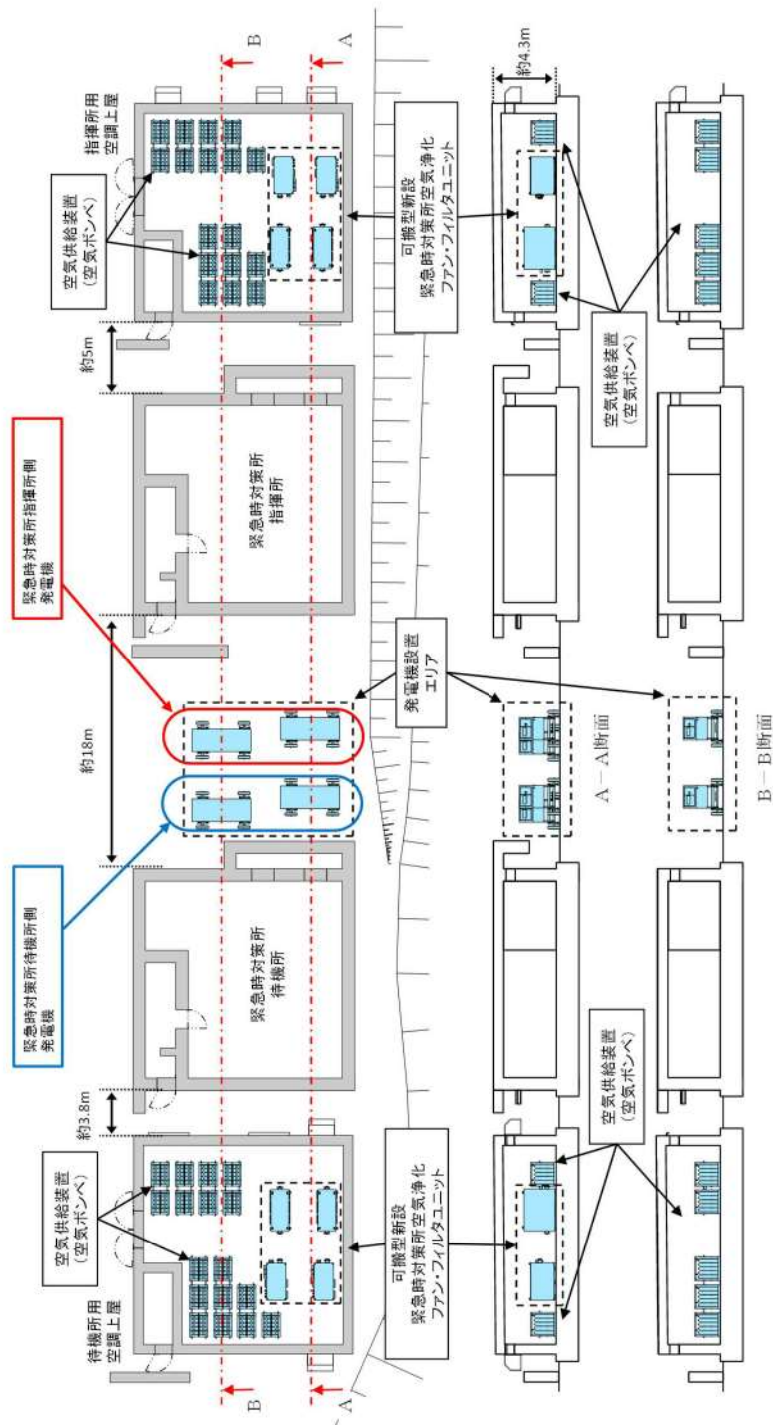


図 1.2-2 緊急時対策所 周辺図

1.3 新規制基準への適合方針

(1) 設計基準事象への対処

緊急時対策所に関する設計基準事象への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下、表 1.3-1、表 1.3-2 のとおりである。

表 1.3-1 「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）

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	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	適合方針
（緊急時対策所） 第三十四条 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。	第 34 条（緊急時対策所）	1 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、3 号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設ける。

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>適合方針</p>
<p>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。</p>	<p>1 第2項に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、指示要員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「有毒ガスが発生した場合」とは、有毒ガスが緊急時対策所の指示要員に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがあることをいう。</p>	<p>緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。</p> <p>そのために、固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。また、固定源及び可動源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は、現場の状況を踏まえ評価条件を設定する。固定源に対しては、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護できる設計する。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。</p>

表 1.3-2 「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）

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	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	適合方針
<p>（緊急時対策所）</p> <p>第四十六条 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>第 46 条（緊急時対策所）</p> <p>1 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做、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。</p>	<p>1 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、3号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設ける。</p> <p>緊急時対策所は災害時に 120 名程度の関係要員を収容できる設計とする。</p> <p>また、中央制御室内の運転員を介さずにプラント状態を把握するために必要なパラメータを表示するために設置するデータ表示端末を緊急時対策所に設置する設計とする。</p>

<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</p>	<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の解釈</p>	<p>適合方針</p>
<p>(緊急時対策所) 第四十六条 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。</p>	<p>第46条 (緊急時対策所) 1 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。</p>	<p>また、当該発電用原子炉施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び放射線量を監視及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を緊急時対策所に表示できる設備を設ける。</p> <p>さらに、所外の緊急時対策支援システム（ERSS）へ必要なデータを伝送できる設備を設置する設計とする。</p> <p>事故に対処する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を緊急時対策所に設置する。</p> <p>さらに、発電所外の関係箇所との必要な通信連絡を行うための、専用であって多様性を有した通信回線で構成する通信連絡設備を緊急時対策所に設置する設計とする。</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	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	適合方針
<p>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p>	<p>さらに、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。</p> <p>2 第2項に規定する「有毒ガスが発生した場合」とは、緊急時対策所の指示要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えるおそれがあることをいう。</p> <p>「工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置」については「有毒ガスの発生を検出し警報するための装置に関する要求事項（別記－9）」によること。</p>	<p>緊急時対策所は必要な換気ができる設計としているほか、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。</p> <p>緊急時対策所では、空調隔離時でも酸素濃度・二酸化炭素濃度計により、室内環境を確認することができる。</p> <p>緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により、当該要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。</p> <p>そのために、固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。</p> <p>有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。また、固定源及び可動源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は、現場の状況を踏まえ評価条件を設定する。固定源に対しては、当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることにより、当該要員を防護できる設計とする。可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、当該要員を防護できる設計とする。</p>

以下は、外部からの衝撃による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-3 「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6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

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	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	適合方針
<p>（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第6条（外部からの衝撃による損傷防止）</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p>	<p>1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、設計基準において想定される自然現象に対して、緊急時対策所が安全機能を損なわないよう、必要な措置をとった設計とする。*</p>

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>適合方針</p>
<p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p>	<p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p>	

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>適合方針</p>
<p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>7 第3項は、設計基準において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>8 第3項に規定する「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。なお、上記の航空機落下については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p>	

* 「5.8 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について」として後述する。

以下は、火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-4 「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」 第八条（火災による損傷の防止）

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	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	適合方針
<p>(火災による損傷の防止)</p> <p>第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p> <p>2 消火設備（安全施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p> <p>2 第8条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第 1306195 号（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。</p> <p>3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。</p>	<p>適合方針</p> <p>緊急時対策所の建物及び各々の緊急時対策所機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備及びそれらへのアクセスルートに対して、不燃性材料又は難燃性材料の使用による火災の発生防止対策を実施する設計とする。</p> <p>万一、緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備及びそれらへのアクセスルートを含む）に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、当該緊急時対策所に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。</p>

(2) 重大事故等への対処

緊急時対策所に関する重大事故等への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下の通りである。

表 1.3-5 「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位置、構造及び設備の基準に関する規則	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	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第六十一条 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>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>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>第 61 条（緊急時対策所）</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>a) 基準地震動による地震力に対して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>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>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。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>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>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>適合方針</p> <p>*本表欄外下部に示す</p>

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	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	適合方針
<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>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ずる場合を除き、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>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>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>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、表 1.3-5 の適合方針について説明する。

a. 要員（規則第六十一条2項，規則解釈第61条2）

緊急時対策所には，3号炉に係る重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員及びその指示のもと重大事故等への対処を行う各班員の計60名，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20名に，1号及び2号炉運転員3名及び運転検査官4名を合わせて87名を収容できる設計とする。

b. 同時機能喪失回避（規則解釈第61条1のb）

緊急時対策所は，3号炉中央制御室から十分離れていること（約520m），換気設備及び電源設備を3号炉中央制御室から独立させ，3号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

c. 電源設備（規則解釈第61条1のc）

緊急時対策所は，通常時，通信連絡設備及び無停電運転保安灯については，外部電源から3号炉非常用母線を介して受電する設計とし，その他運用に必要な設備については，1号又は2号炉常用母線から受電する設計とする。

外部電源喪失等により非常用高圧母線の電圧が低下した場合は，ディーゼル発電機が自動起動し緊急時対策所の通信連絡設備及び無停電運転保安灯へ電源供給を行う設計とする。

また，ディーゼル発電機の機能喪失及び1号又は2号炉常用母線の電源喪失を考慮し，緊急時対策所は緊急時対策所用代替交流電源設備から給電可能な設計とし，予備として配備する緊急時対策所用代替交流電源設備と合わせて多重性を有した設計とする。

d. 居住性対策（規則解釈第61条1のd），e）

緊急時対策所の重大事故等の対策要員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。

緊急時対策所は上部及び側面に遮蔽を設置することで直接線，スカイシャイン線，及びグランドシャインによる外部被ばくを抑制するとともに，可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン，可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット又は空気供給装置を用いて加圧し，重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の意図しない放射性物質の流入による内部・外部被ばくを抑制する。

遮蔽設計及び換気設計により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等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は7日間で約13mSv（緊急時対策所指揮所）であり，対策要員の実効線量が100mSvを超えないことを確認している。

e. 必要な情報を把握できる設備（規則第六十一条1項の二）

緊急時対策所指揮所には，重大事故等のプラントの状態並びに環境放射線量・気象状況を把握するため，緊急時対策所情報収集設備を設置する。

f. 通信連絡設備（規則第六十一条1項の三）

緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所には、重大事故等に対処する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を設置する。

また、緊急時対策所指揮所には、発電所外の関連箇所と必要な通信連絡を行うための通信連絡設備を設置する。

g. 汚染の持ち込み防止（規則解釈第61条1のf））

重大事故等時に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。

h. 資機材配備（規則第六十一条1項の一）

緊急時対策所には、必要な要員が緊急時対策所内に7日間とどまり、重大事故等に対処するために必要な食料と飲料水を配備する。また、対策要員が7日間緊急時対策所内にとどまり、現場での復旧作業に必要な数量の放射線管理用資機材（着替え、マスク等）を配備する。

i. 地震（規則解釈第61条の1のa））

緊急時対策所は、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。

緊急時対策所の機能維持にかかる電源設備、換気設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等については、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設計とする。

破線囲み部は追而箇所を示す。

j. 津波（規則解釈第61条の1のa））

泊発電所の敷地における基準津波による最高水位は、T.P. 14.11m程度と評価される。

これに対し緊急時対策所はT.P. 39mの敷地に設置することにより、周辺に設置する関連設備、アクセスルートを含め、基準津波の影響を受けない設計とする。

(※T.P. : 東京湾平均海面)

以下は火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表1.3-6 「実用発電所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」第四十一条（火災による損傷の防止）

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	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	適合方針
<p>（火災による損傷の防止）</p> <p>第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。</p>	<p>第41条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。</p> <p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、第1.3-6表の適合方針について説明する。

k. 火災防護（規則解釈第 41 条）

緊急時対策所は、火災により緊急時対策所に必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有する設計とする。

火災の発生を防止するため、緊急時対策所は、主要構造物、設備は不燃性材料を使用し、ケーブルは自己消火性（UL 垂直燃焼試験）・耐延焼性（IEEE383）の実証試験に合格する線種を使用する設計とする。地震への対策としては「1.3(2)i 地震」に記載する耐震設計とすることによって火災発生を防止できる設計とする。

火災感知及び消火については、緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備を含む。）に消防法に基づき火災感知器を設置する。特に、重大事故等対処設備の設置箇所には、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器に加え、異なる 2 種類目の感知器として熱感知器を設置する設計とする。感知器は、外部電源が喪失した場合においても電源を確保する設計とし、3号炉中央制御室にて適切に監視できる設計とする。

消火設備としてはガス消火設備及び消火器を適切に設置している。緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備を含む。）のうち、火災によって煙が充満し消火が困難となる可能性のある室内には、ガス消火設備を配備する設計とする。

なお、緊急時対策所に設置する設備のうち、重大事故等対処設備に関する概要を第 1.3-7 表に示す。また第 1.3-8 表に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備一覧を示す。

表 1.3-7 重大事故等対処設備に関する概要 (61条 緊急時対策所) (1 / 3)

系統機能	設備 ^{※1}	代替する機能を有する設計基準対処施設		設備識別	設備分類	
		設備	耐震重要度分類		分類	機器クラス
居住性の確保 (緊急時対策所)	緊急時対策所			常設	(重大事故等対処施設)	—
	緊急時対策所 ^{※1}			可搬型	重大事故等緩和設備	—
	可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン			可搬型	可搬型重大事故等緩和設備	SA-3
	可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファンユニット			可搬型	可搬型重大事故等緩和設備	SA-3
	可搬型空気浄化装置配管・ダンパ【流路】			可搬型	可搬型重大事故等緩和設備	SA-3
	可搬型空気浄化装置配管・ダンパ【流路】			常設	常設重大事故等緩和設備	SA-2
	空気供給装置 (空気ポンプ)			可搬型	可搬型重大事故等緩和設備	SA-3
	空気供給装置配管・弁【流路】			可搬型	可搬型重大事故等緩和設備	SA-3
	空気供給装置配管・弁【流路】			常設	常設重大事故等緩和設備	SA-2
	圧力計 ^{※2}			常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	酸素濃度・二酸化炭素濃度計 ^{※2}			可搬型	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	緊急時対策所可搬型エリアモニタ			可搬型	可搬型重大事故等対処設備	—
	可搬型モニタリングポスト					
	可搬型気象観測設備					
	60条に記載 (ただし, 本系統機能においては可搬型重大事故緩和設備)					

※1 電源設備については「第57条 電源設備」に記載する。

※2 計測器本体を示すため計器名を記載

※重大事故等対処設備は, 今後の審査, 検討等により変更となる可能性がある。

表 1.3-7 重大事故等対処設備に関する概要 (61 条 緊急時対策所) (2 / 3)

系統機能	設備※1	代替する機能を有する設計基準対処施設		設備識別	設備分類	
		設備	耐震重要度分類		分類	機器クラス
電源の確保	緊急時対策所用発電機	—	—	可搬型	可搬型重大事故等防止設備	—
	緊急時対策所用発電機～	—	—	可搬型	可搬型重大事故等防止設備	—
	緊急時対策所ケーブル接続盤【電路】	—	—	可搬型	可搬型重大事故等防止設備	—
	緊急時対策所ケーブル接続盤～緊急時対策所分電盤電路【電路】	—	—	常設	常設重大事故等緩和設備	—
	代替非常用発電機	—	—	—	—	—
	ディーゼル発電機燃料油貯油槽	—	—	—	—	—
	ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	—	—	—	—	—
	可搬型タンクローリー	—	—	—	—	—
	ディーゼル発電機燃料油系統配管・弁【燃料流路】	—	—	—	—	—
	ホース【燃料流路】	—	—	—	—	—

57 条に記載

※1 電源設備については「第 57 条 電源設備」に記載する。

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性がある。

表 1.3-7 重大事故等対処設備に関する概要 (61条 緊急時対策所) (3/3)

系統機能	設備※1	代替する機能を有する設計基準対処施設		設備識別	設備分類		
		設備	耐震重要度分類		分類	機器クラス	
必要な情報の把握 通信連絡 (緊急時対策所)	データ収集計算機				62条に記載		機器クラス
	データ表示端末						
	ERSS 伝送サーバ						
	衛星電話設備 (固定型)						
	衛星電話設備 (FAX)						
	衛星電話設備 (携帯型)						
	無線連絡設備 (携帯型)						
	インターフォン						
	テレビ会議システム (指揮所・待機所間)						
	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備						
	衛星電話設備 (屋外アンテナ) 【伝送路】						
	衛星通信装置 【伝送路】						
	無線通信装置 【伝送路】						
有線 (建屋内) 【伝送路】							

※1 電源設備については「第57条 電源設備」に記載する。

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性がある。

表 1.3-8 設計基準対処施設及び重大事故等対象設備一覧

	施設	設計基準対処設備	重大事故等対処設備
緊急時対策所	施設	緊急時対策所	緊急時対策所
	代替電源設備	非常用電源設備	緊急時対策所用発電機
	居住性を確保するための設備	酸素濃度、 \cdot 二酸化炭素濃度計	可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン、可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット、空気供給装置（空気ポンプ）、緊急時対策所遮へい、圧力計、緊急時対策所可搬型エリアモニタ、可搬型モニタリングポスト、可搬型気象観測設備、酸素濃度・二酸化炭素濃度計
	必要な情報を把握できる設備	データ収集計算機、ERSS 伝送サーバ、データ表示端末	データ収集計算機、ERSS 伝送サーバ、データ表示端末
	通信連絡設備	運転指令設備、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備、無線連絡設備（携帯型）、衛星電話設備（固定型）、衛星電話設備（FAX）、衛星電話設備（携帯型） 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	無線連絡設備（携帯型）、衛星電話設備（固定型）、衛星電話設備（FAX）、衛星電話設備（携帯型）、インターネット、テレビ会議システム（指揮所・待機所間） 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備

2. 設計方針

2.1 建屋及び収容人数について

緊急時対策所は、耐震性を有する鉄筋コンクリート造平屋建ての建物であり、重大事故等対応時の拠点として緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所に必要な要員を収容することとしており、それぞれ約149m²（有効面積：約141m²（緊急時対策所指揮所）、143m²（緊急時対策所待機所））を有する設計とする。

緊急時対策所の基準地震動入力時の耐震壁の最大せん断ひずみが評価基準値以下であることを確認し、遮蔽性能等について機能喪失しない設計とする。

緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合において中央制御室以外の場所からも必要な対策指令又は連絡を行うため、及び重大事故等時のプルーム通過に備えた十分な広さと機能を有する設計とする。プルーム通過中においても、3号炉に係る重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員及びその指示のもと重大事故等への対処を行う各班員の計60名に、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20名、1号及び2号炉運転員3名を加えた83名及び運転検査官4名の合計87名が緊急時対策所で活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計とする。また、プルーム通過前後において休憩・仮眠する要員のための休憩エリアが隣接した設計とする。

プルーム通過中において、緊急時対策所に待機する要員は、室内遮蔽の内側にとどまることで不要な被ばくを抑制する設計とする。

プルーム通過時にとどまる場合には、マスク等の放射線管理用資機材、水、食料、照明、簡易トイレ等とどまっている間に必要となる資機材を保管できる設計とするとともに、簡易トイレ等配置については退避中の安全衛生に配慮した設計とし、訓練等を通じ改善を図ることとする。

緊急時対策所の構造概要を図2.1-1、緊急時対策所指揮所のレイアウトイメージ図を図2.1-2、緊急時対策所待機所のレイアウトイメージ図を図2.1-3、緊急時対策所指揮所（休憩エリア）のレイアウトイメージ図を図2.1-4、緊急時対策所待機所（休憩エリア）のレイアウトイメージ図を図2.1-5に示す。

緊急時対策所は、緊急時対策所の外側が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込みを防止するため、身体サーベイ及び作業服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指揮所及び緊急時対策所待機所に設ける。

チェンジングエリアは、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所に併設する設計とし、要員の被ばく低減の観点から緊急時対策所内に設営する。

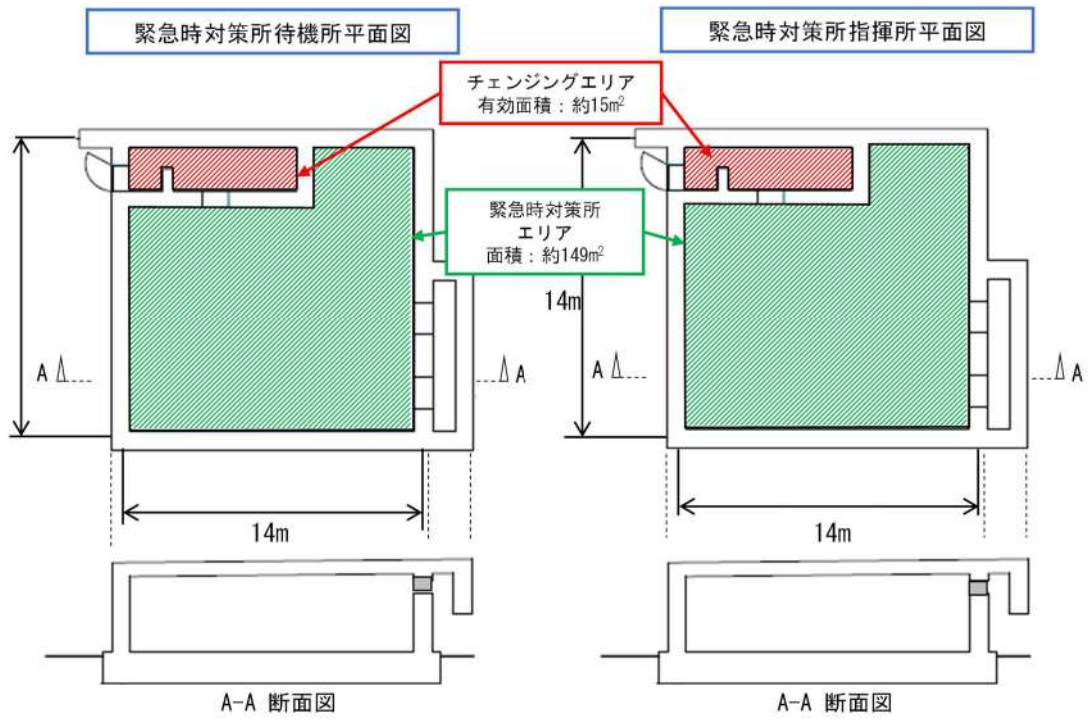
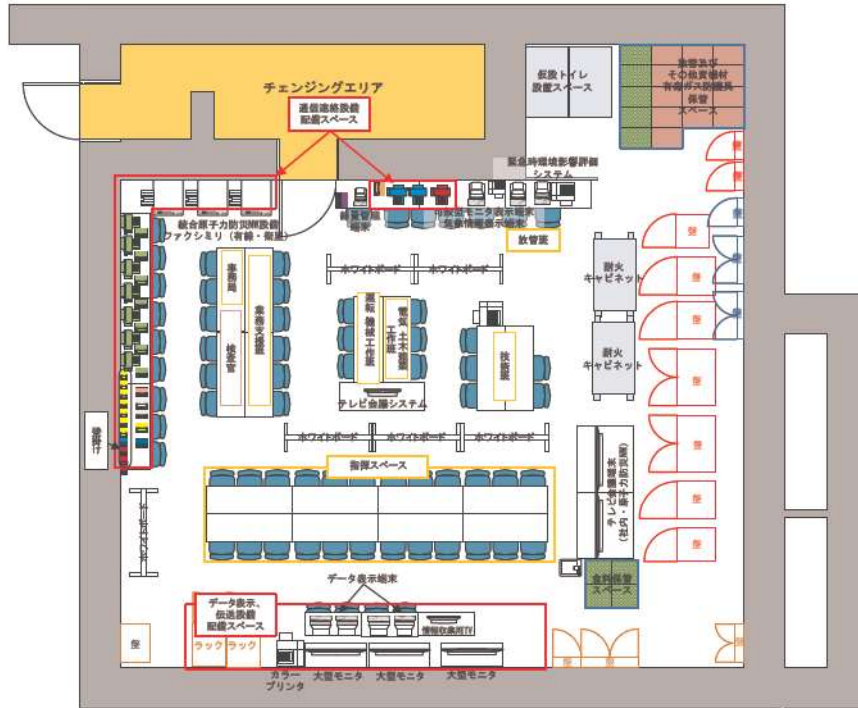
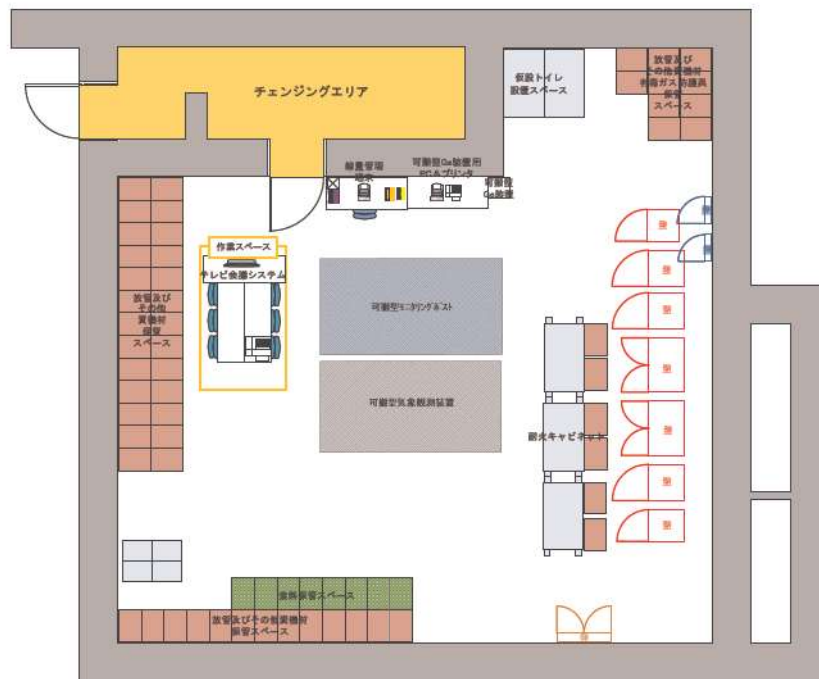


図 2.1-1 緊急時対策所 構造概要



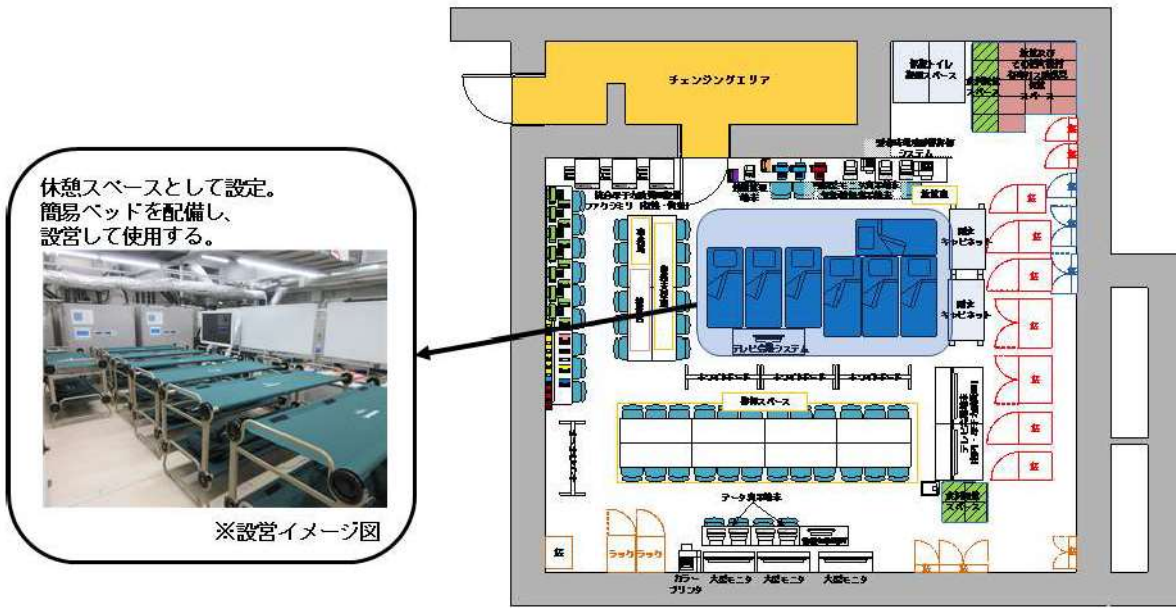
注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

図 2.1-2 緊急時対策所指揮所 レイアウトイメージ図



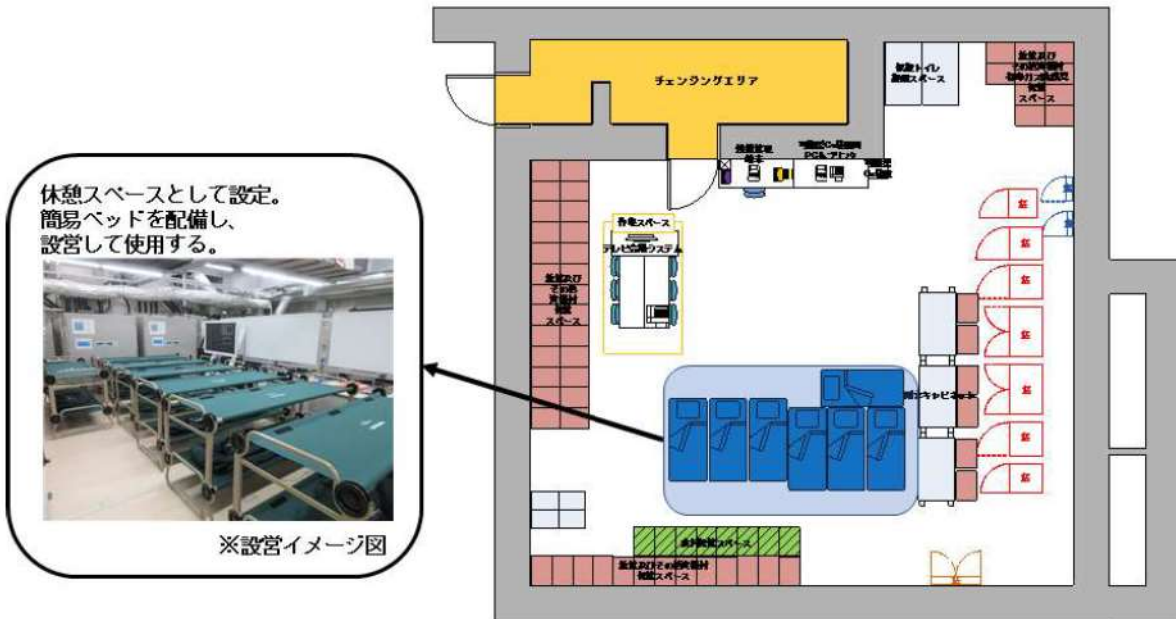
注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

図 2.1-3 緊急時対策所待機所 レイアウトイメージ図



注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

図2.1-4 緊急時対策所指揮所(休憩エリア)のレイアウトイメージ図



注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

図 2.1-5 緊急時対策所待機所(休憩エリア)のレイアウトイメージ図

2.2 電源設備について

緊急時対策所の必要な負荷は、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所でそれぞれ受電可能な設計とする。

通信連絡設備及び無停電運転保安灯に対して、通常時に3号炉の非常用低圧母線を介して外部電源系から受電可能な設計とし、非常用高圧母線の低電圧信号により3号炉のディーゼル発電機を介し受電可能な設計とする。

その他運用に必要な設備については、1号又は2号炉常用母線から緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所でそれぞれ受電する設計とする。

3号炉非常用母線又は1号若しくは2号炉常用母線から受電できない場合、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所は、緊急時対策所周辺に配備している緊急時対策所用代替交流電源設備である緊急時対策所用発電機からそれぞれ受電可能な設計とする。

緊急時対策所用代替電源設備である緊急時対策所用発電機は緊急時対策所指揮所、緊急時対策所待機所それぞれに電源供給するために必要な容量を有するものを緊急時対策所指揮所、緊急時対策所待機所に各1台、故障による機能喪失の防止と燃料給油のために停止する際にも給電を継続するため各1台、2台を1セットとして合計4台を配備する設計とする。

また、緊急時対策所用発電機は、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として屋外に4台（2号炉東側31mエリア）を保有する設計とする。

緊急時対策所用発電機は、車両（ホイールローダ）により運搬可能な設計とする。

緊急時対策所用発電機を複数台配備することにより緊急時対策所の電源は多重性を有し、緊急時対策所と中央制御室は共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

電源構成を図2.2-1に、代替交流電源設備の配置を図2.2-2に、必要な負荷を表2.2-1に示す。

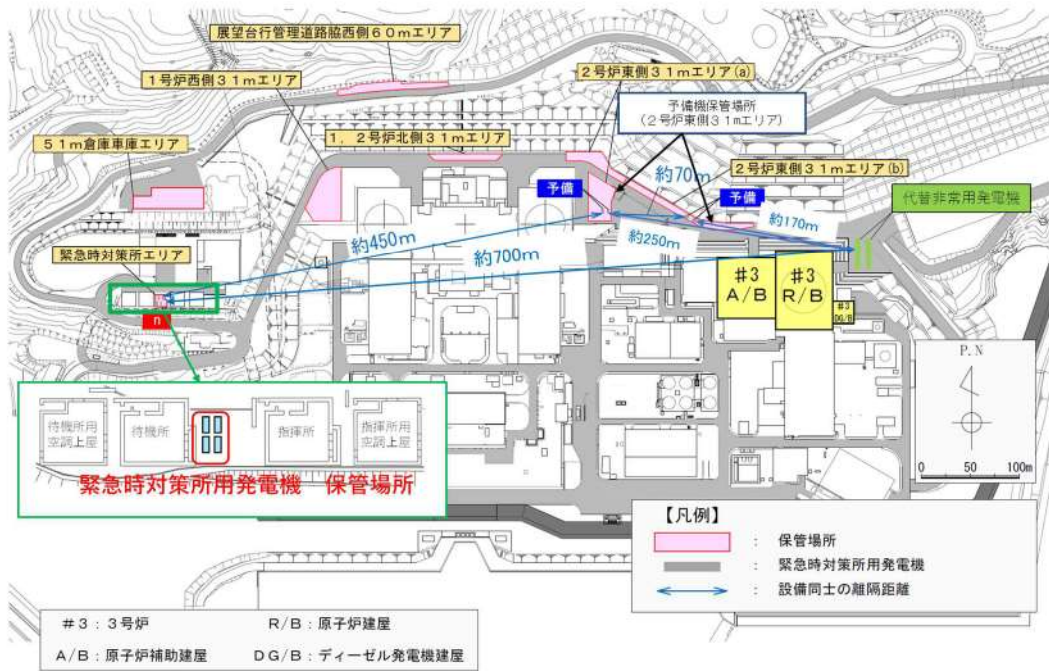


図2.2-2 代替交流電源設備 配置図

表2.2-1 緊急時対策所 必要な負荷

設備名称	負荷容量(kVA) ※1		備考
	指揮所	待機所	
可搬型空気浄化装置	23.1	23.1	可搬型新設緊急時対策所用空気浄化ファン
通信連絡設備等※2	15.1	0.7	データ表示端末, テレビ会議システム(指揮所・待機所間), 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備, その他通信連絡設備
室内空調設備	34.8	34.8	パッケージエアコン
照明設備	2.2	2.2	LED照明 (バッテリー内蔵)
その他	21.9	9.3	OA機器等 (予備容量含む)
合計	97.1	70.1	

※1 力率0.8の場合

※2 通信連絡設備のうち, 一部の負荷について「無停電電源装置」に接続している。

表2.2-2 緊急時対策所 電源設備の仕様

	非常用電源設備	緊急時対策所用 代替交流電源設備
	ディーゼル発電機	緊急時対策所用発電機
容量	7,000kVA	270kVA (1台当たり)
電圧	6.9kV	200V
力率	0.8	0.8
台数	1台 備考: 3B-ディーゼル発電機	8台 (予備を含む)

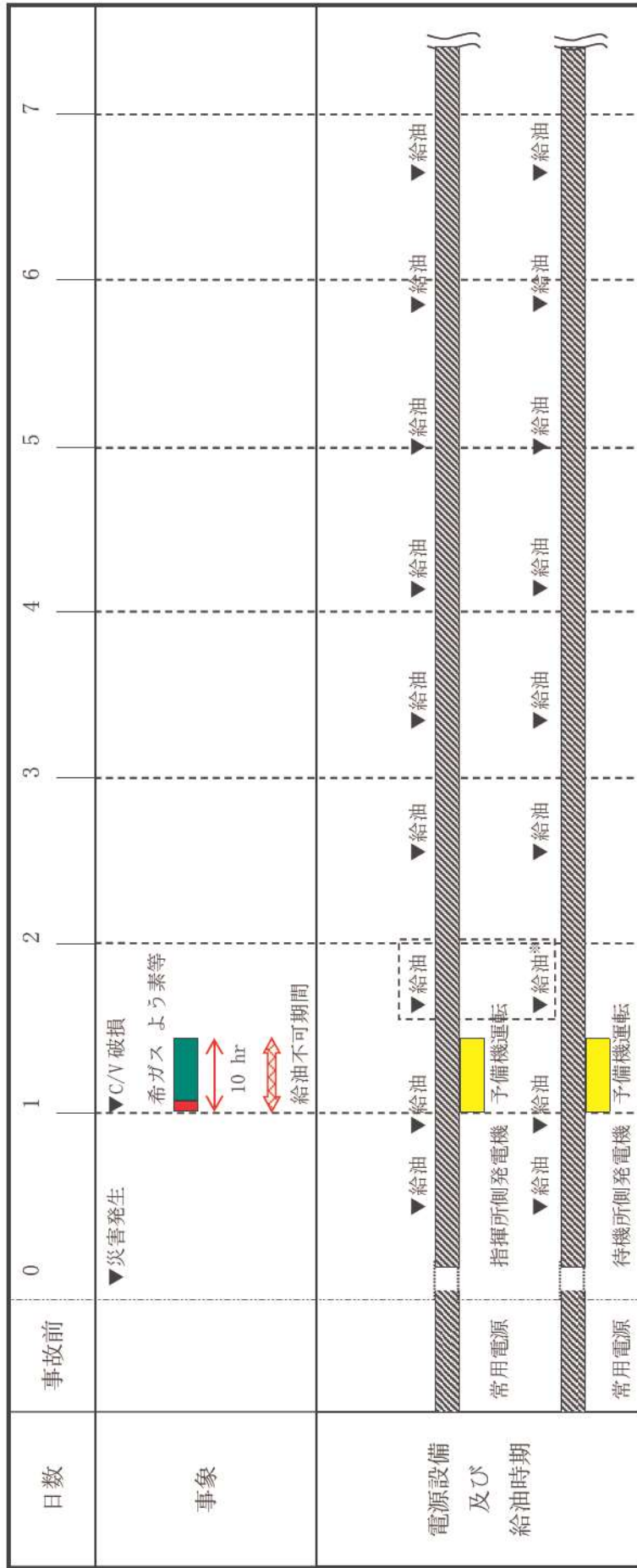
緊急時対策所の負荷容量は, 表2.2-1に示すとおり, 緊急時対策所指揮所で最大約97kVA (うち, 3号炉非常用母線から給電する通信連絡設備及び照明設備の合計は, 約17kVA) 緊急時対策所待機所で最大約70kVAであり, 3B-ディーゼル発電機 (7,000kVA) 及び緊急時対策所用発電機 (270kVA (1台当たり)) により給電可能な設計としている。

万一の故障への対応として, 緊急時対策所の電源構成は2重化しており, 片系の電源系統の故障においても緊急時対策所の機能を喪失することがない設計とする。

(1) 緊急時対策所用発電機の給油時期

緊急時対策所用発電機の給油の運用について図2.2-3に示す。

緊急時対策所用発電機は、燃料消費率の多い緊急時対策所指揮所側で約19時間の無給油運転が可能であるが、18時間（ブルーム放出のおそれがある場合には9時間）ごとに給油すること及び運転機の切替により長期の給電を可能にする。



※：待機所側発電機は直ぐに給油が必要な状態ではないが、ブルーム通過後の給油回数削減のため、指揮所側発電機と同時に給油する。発電機2台への給油時間の合計は、約12分と想定している

図 2.2-3 緊急時対策所用発電機の給油時期

- (2) 緊急時対策所電源設備立上げ
 緊急時対策所発電機の起動を(a), (b)の手順で実施する。
- (a) 指揮所側緊急時対策所用発電機の起動
- ① 緊急時対策所屋外の緊急時対策所用発電機設置場所 (T.P. 39m) に移動する。
 - ② 緊急時対策所用発電機に電源ケーブルを接続する。
 - ③ 起動スイッチにより緊急時対策所用発電機を起動する。
 - ④ 指揮所内の分電盤にて, 1号又は2号炉常用母線側から緊急時対策所用発電機側にNFB操作により切替を行う。
- (b) 待機所側緊急時対策所用発電機の起動
- (a)と同様の手順で実施する。ただし, ④の操作は待機所内の分電盤で実施する。

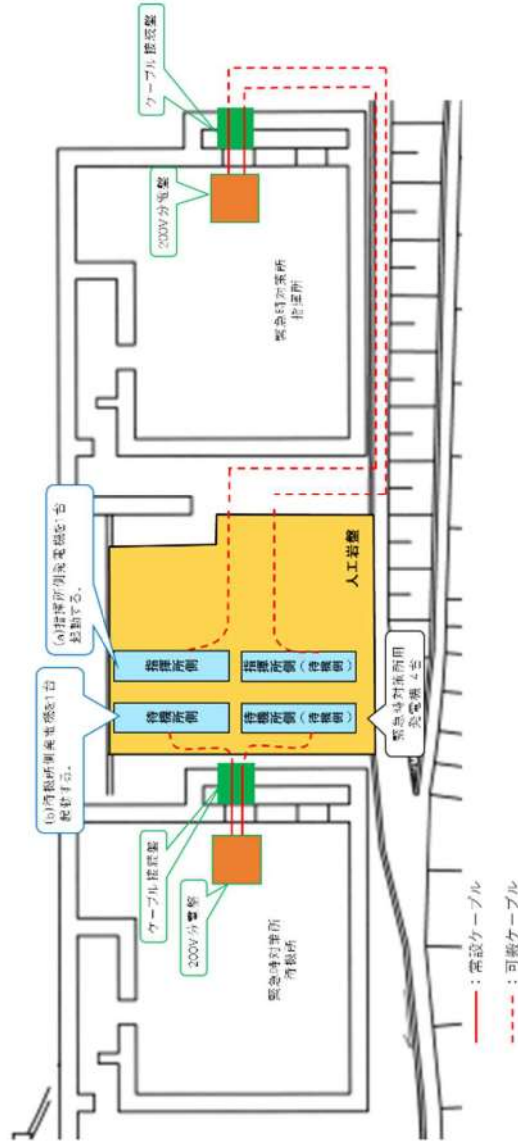


図 2.2-4 緊急時対策所用発電機の立上げ

(3) 緊急時対策所用発電機からの給電について

- ・連続運転時間及び要求される負荷

緊急時対策所の運用に必要となる電源容量は、指揮所が約97kVA、待機所が約70kVAであり、緊急時対策所用発電機（定格容量270kVA）の負荷は、指揮所側が36%で、待機所側が26%である。

それぞれの負荷時の燃料消費量から、指揮所側が約19時間、待機所側が約24時間の連続運転が可能である。

表2.2-3 負荷別燃料消費量

	燃料消費量(L/h)	連続運転時間
100%負荷時		約8時間
75%負荷時		約10時間
50%負荷時		約15時間
36%負荷時		約19時間
26%負荷時		約24時間
25%負荷時		約25時間
無負荷時		約71時間

参考：燃料タンク容量 470L（メーカー：AIRMAN，型式：SDG300S）

無負荷運転時の燃料消費率は、 であるため、ブルーム通過中の燃料補給活動ができない10時間の間に燃料が枯渇して停止することはない。

表2.2-4 緊急時対策所 負荷内訳

設備名称	負荷容量(kVA) ※1		備考
	指揮所	待機所	
可搬型空気浄化装置	23.1	23.1	可搬型新設緊急時対策所用空気浄化ファン
通信連絡設備等※2	15.1	0.7	データ表示端末，テレビ会議システム(指揮所・待機所間)，統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備，その他通信連絡設備
室内空調設備	34.8	34.8	パッケージエアコン
照明設備	2.2	2.2	LED照明 (バッテリー内蔵)
その他	21.9	9.3	OA機器等 (予備容量含む)
合計	97.1	70.1	

※1 力率0.8の場合

※2 通信連絡設備のうち，一部の負荷について「無停電電源装置」に接続している。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

(4) 緊急時対策所用発電機の燃料補給手段

緊急時対策所用発電機は、燃料タンクが満タンの状態で、指揮所側が約19時間、待機所側が約24時間の連続運転が可能である。

緊急時対策所用発電機への燃料補給手段は、ディーゼル発電機燃料油貯油槽から、可搬型タンクローリーを用いて給油を行う。

緊急時対策所用発電機、3号炉ディーゼル発電機燃料油貯油槽の配置図を図2.2-5に示す。

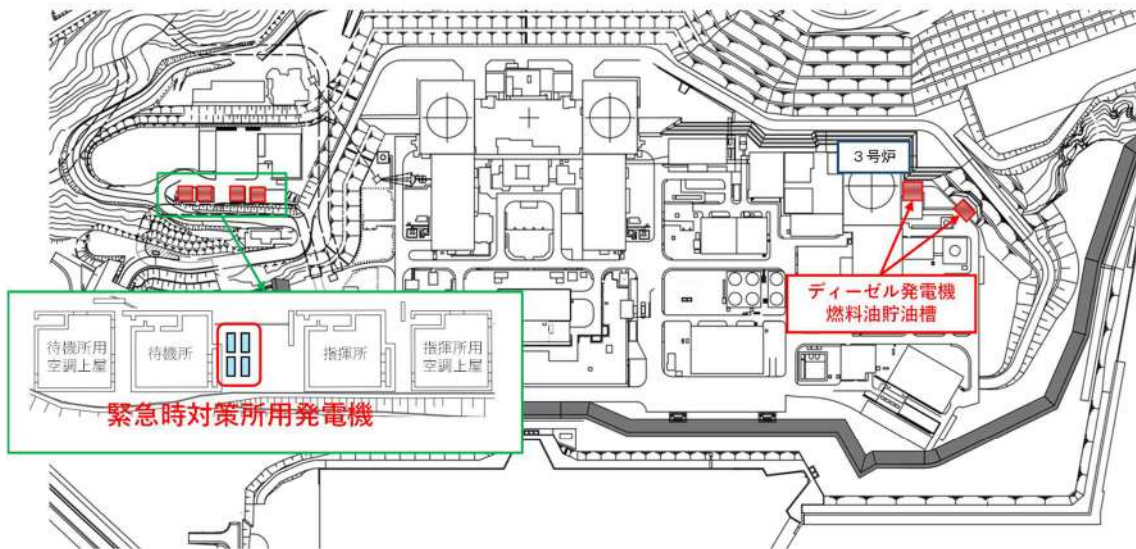


図2.2-5 緊急時対策所用発電機の保管場所及びディーゼル発電機燃料油貯油槽の設置場所

(5) 緊急時対策所用発電機が起動するまでの緊急時対策所通信機能について
 事象発生後、緊急時対策所用発電機からの給電が可能になるまでの、通信連絡設備の使用のフローを以下に示す。
 緊急時対策所では、全交流動力電源喪失後から緊急時対策所用発電機起動までの間の必要な通信連絡機能を維持できる。

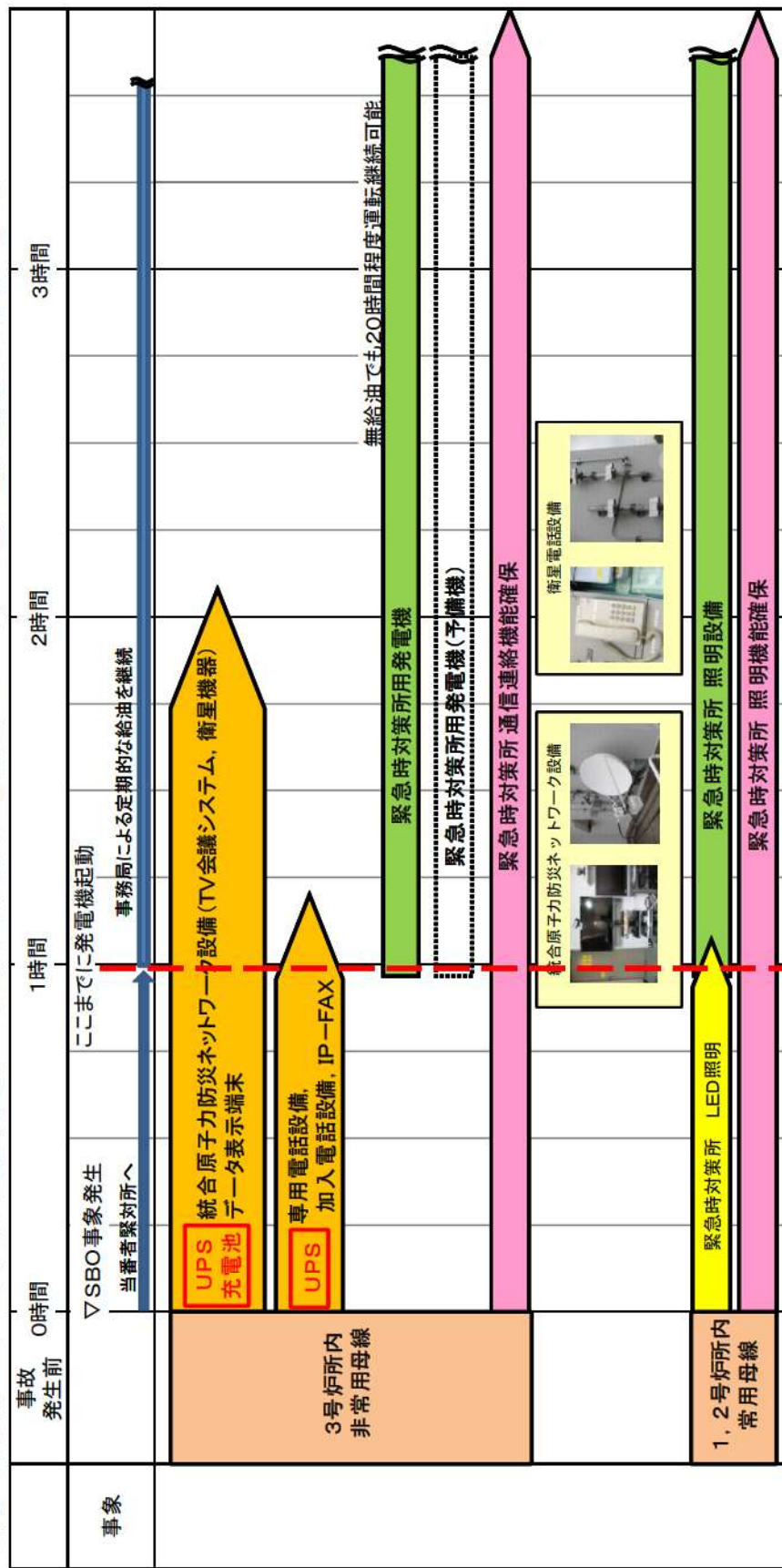


図2.2-6 緊急時対策所用発電機が起動するまでの緊急時対策所通信連絡設備の機能

(6) 代替非常用発電機からの給電について

緊急時対策所情報収集設備の電源となる代替非常用発電機2台（容量：2,760kW）は、100%負荷時の燃料消費量から約4時間の連続運転が可能である。（表2.2-5）

また、ブルーム通過時に想定される負荷においては代替非常用発電機2台の20%負荷程度であり、約19時間の連続運転が可能である。（表2.2-6）

全交流動力電源喪失時に代替非常用発電機が起動するまでの約30分間、緊急時対策所情報収集設備が機能喪失しないよう、無停電電源装置による給電を可能な設計としている。

表2.2-5 代替非常用発電機燃費

発電機負荷	燃料消費量 (L/h)	連続運転時間
100%		約4時間
75%		約6時間
50%		約8時間
25%		約16時間
20%		約19時間

【参考】代替非常用発電機1台あたりの燃料タンク容量 1,800L

表2.2-6 ブルーム通過時に想定される負荷

設備関係	容量 (kW)
ポンプ関係 (代替格納容器スプレイポンプ)	200
充電器	226
空調設備関係 (アニュラス空気浄化ファン等)	91
照明関係 (中央非常用照明等)	34
合計	540 (代替非常用発電機2台分の20%負荷相当)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

2.3 遮蔽設計について

緊急時対策所は、重大事故等対応時に緊急時対策所にとどまる要員（重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員及び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必要な要員）が、過度の被ばくを受けないように適切な厚さの遮蔽を設け、可搬型空気浄化装置及び空気供給装置の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

緊急時対策所遮へいを図2.3-1に示す。緊急時対策所は地上1階に設置し、天井及び側壁面のコンクリート躯体により遮蔽能力を有する設計とする。

可搬型空気浄化装置及び空気供給装置における配管貫通部処理として、気密性の観点から、気密要求のある壁の貫通孔に対して、塞止蓋等を設け、配管と躯体開口との隙間による漏洩がない設計とする。

また、遮蔽性の観点から、遮蔽要求のある壁の貫通孔に対して、鉛毛処理等を施すことで緊急時対策所へ影響を与えない設計とする。

配管貫通部に関する地震時の評価については、サポートにより配管を固定することで、貫通孔内の配管移動量が開口部と配管とのギャップ内に収まることを確認する。

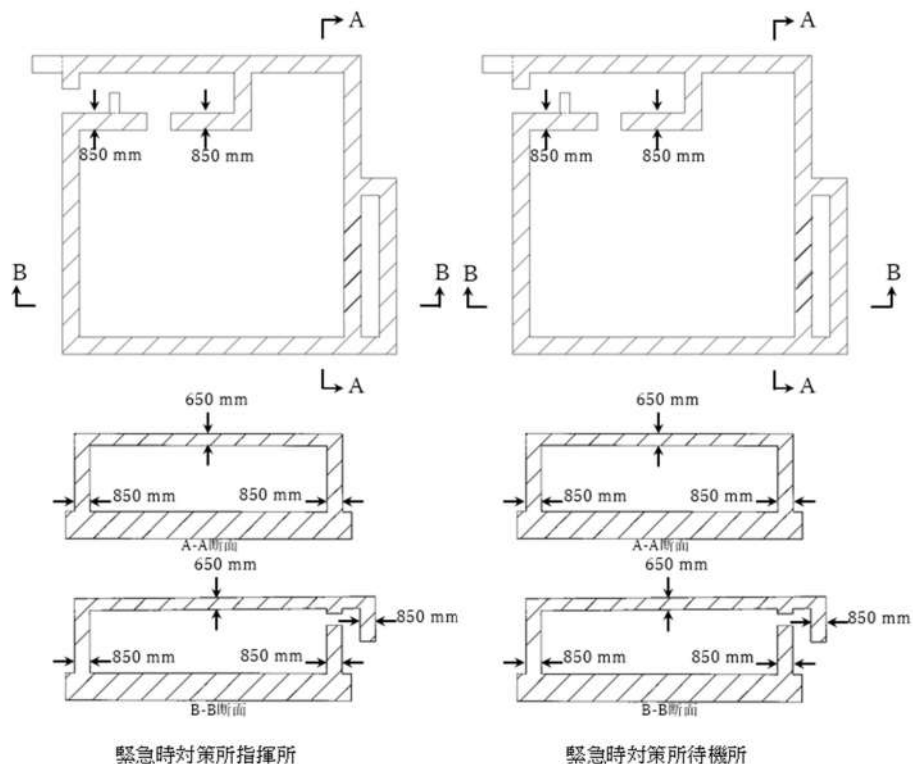


図 2.3-1 緊急時対策所 遮蔽説明図

2.4 換気設備及び加圧設備について

(1) 換気設備の概要

緊急時対策所は、T.P. 39mに設置し、空調上屋に設置する緊急時対策所換気空調設備を用いることにより、重大事故等発生時においても、緊急時対策所にとどまる対策要員の7日間の実効線量が100mSvを超えない設計とする。

緊急時対策所換気空調設備は、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン、可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット、空気供給装置及び監視計器により構成する。

重大事故等発生時のプルーム通過前においては、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットで緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所を正圧化し、フィルタを介さない外気の流入を低減する設計とする。

プルーム通過中においては、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットによる緊急時対策所への給気を停止し、手動ダンパにより隔離するとともに、空気供給装置により緊急時対策所を正圧化し、外気の流入を完全に遮断可能な設計とする。

プルーム通過後においては、プルーム通過前と同様に可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットにより緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所を正圧化することにより、フィルタを介さない外気の流入を低減する設計とする。

また、緊急時対策所の差圧制御は、緊急時対策所排気手動ダンパの開度調整により行い、緊急時対策所排気手動ダンパは手動にて開度調整を行う設計とする。

緊急時対策所換気空調設備は表2.4-1の設備等により構成され、緊急時対策所換気設備の系統概略図（プルーム通過前後の場合）を図2.4-1に、系統概略図（プルーム通過中の場合）を図2.4-2に、配置図を図2.4-3に示す。

表2.4-1 緊急時対策所の重大事故等対処設備機器仕様

設備名称	数量	仕様
緊急時対策所	1式	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所の2建屋 材料：コンクリート躯体 漏えい量：77.85m ³ /h以下 (100Pa正圧化時)
可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン	2台 (予備2台)	風量：1,500m ³ /h
可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット	2台 (予備2台)	微粒子フィルタ除去効率：99.99%以上 よう素フィルタ除去効率：99.75%以上 (補足) 微粒子フィルタ除去効率：0.7μm以上の粒子除去効率 よう素フィルタ除去効率：放射性よう素の除去効率 除去効率：(1-下流の粒子数/上流の粒子数)×100%
空気供給装置	354本以上	容量：約47L(1本当たり) 充填圧力：約14.7MPa
監視計器※	1式	圧力計，酸素濃度・二酸化炭素濃度計，可搬型モニタリングポスト，緊急時対策所可搬型エリアモニタ

※監視計器のうち，可搬型モニタリングポストについては「2.17 監視測定設備(設置許可基準規則第60条に関する設計方針を示す章)」で示す

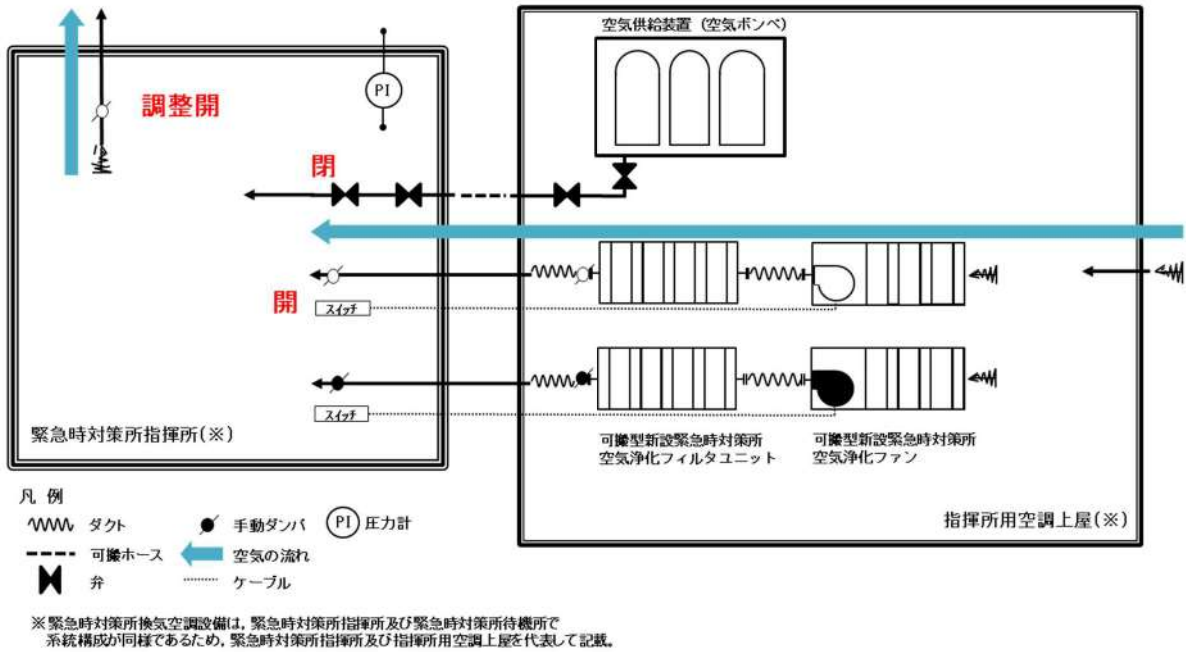


図2.4-1 緊急時対策所換気空調設備 系統概要図

(プルーム通過前及び通過後：可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンによる正圧化)

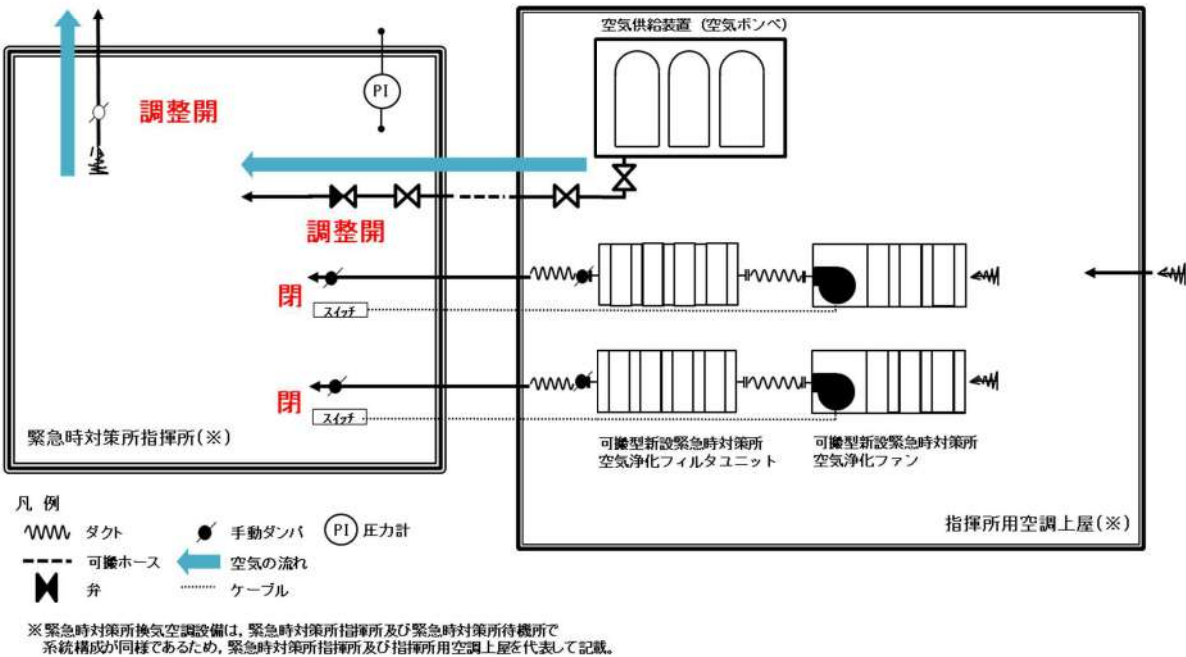
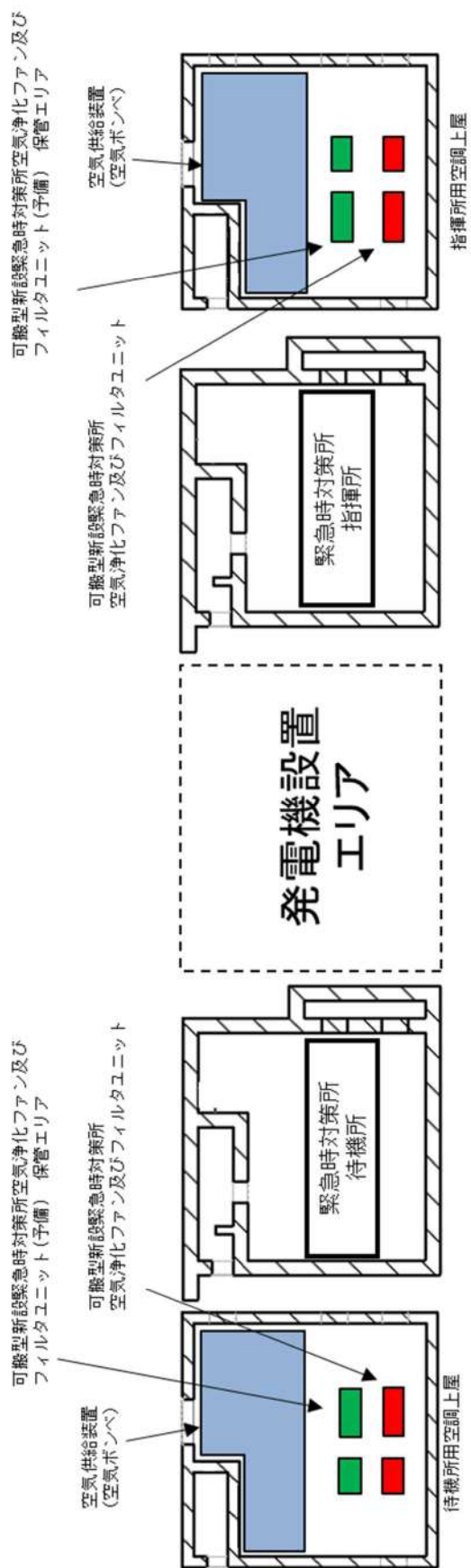


図2.4-2 緊急時対策所換気空調設備 系統概要図

(プルーム通過中：緊急時対策所 空気供給装置による正圧化)



泊発電所 構内 T.P. 39.2m

【 可搬型空気浄化装置 】

資機材名	保管場所・数量	
	待機所用	指揮所用
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン	待機所用空調上屋 内 T.P. 39.2m 1個	指揮所用空調上屋 内 T.P. 39.2m 1個
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化フィルタユニット	同上	同上
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン(予備)	同上	同上
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化フィルタユニット(予備)	同上	同上

【 空気供給装置 】

資機材名	保管場所・数量	
	待機所用	指揮所用
空気ポンプ	待機所用空調上屋 内 T.P. 39.2m 177本 (10時間加圧の場合)	指揮所用空調上屋 内 T.P. 39.2m 177本 (10時間加圧の場合)
	必要本数*	必要本数*
	設置本数	設置本数

* 条件:ポンプ容量:5.05m³(-19℃)

図 2.4-3 緊急時対策所 緊急時対策所換気空調設備配置図

(2) 設計方針

a. 収容人数

空調上屋の換気空調設備は、重大事故等時において、収容人数として下記の「①プルーム通過前後」及び「②プルーム通過中」の最大人数となる120名（緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各60名）を収容可能な設計とする。

①プルーム通過前及び通過後

・収容人数：120名

緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所要員：60名（最大収容人数）

（本部要員：24名＋余裕，現場要員：40名＋余裕）

②プルーム通過中

・収容人数：87名

緊急時対策所指揮所要員：41名

（本部要員：29名，1号及び2号炉運転員：2名，3号炉運転員：2名，現場要員：4名，運転検査官：4名）

緊急時対策所待機所要員：46名

（現場要員：29名，1号及び2号炉運転員：1名，3号炉運転員：4名，モニタリング要員：4名，消火要員：8名）

b. 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は，1.0%以下（鉱山保安法施行規則）とする。許容酸素濃度は，19%以上（鉱山保安法施行規則）とする。

c. 必要換気量の計算式

①可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン使用時の二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量（Q1）

・収容人数：n名

・許容二酸化炭素濃度：C=1.0%（鉱山保安法施行規則）

・大気二酸化炭素濃度：C₀=0.03%（標準大気の二酸化炭素濃度）

・呼吸による二酸化炭素排出量：M=0.046m³/h/名（空気調和・衛生工学便覧の中等作業の作業程度の吐出し量）

・必要換気量：Q1=100×M×n÷（C-C₀）m³/h（空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準必要換気量）

$$Q1=100 \times 0.046 \times n \div (1.0 - 0.03) = 4.75 \times n \text{ [m}^3/\text{h]}$$

②可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン使用時の酸素濃度基準に基づく必要換気量（Q2）

・収容人数：n名

・吸気酸素濃度：a=20.95%（標準大気の酸素濃度）

・許容酸素濃度：b=19%（鉱山保安法施行規則）

・成人の呼吸量：c=1.44m³/h/名（空気調和・衛生工学便覧の歩行作業における成人の呼吸量）

・乾燥空気換算呼吸気酸素濃度：d=16.4%（空気調和・衛生工学便覧）

- ・必要換気量： $Q2 = c \times (a - d) \times n \div (a - b) \text{ m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧の酸素濃度基準必要換気量)

$$Q2 = 1.44 \times (20.95 - 16.4) \times n \div (20.95 - 19.0) = 3.36 \times n \text{ [m}^3/\text{h]}$$

③ 空気供給装置使用時の二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 (Q3, Q3')

- ・収容人数：n = 46名 (緊急時対策所待機所人数)
- ・許容二酸化炭素濃度：C = 1.0% (鉱山保安法施行規則)
- ・大気二酸化炭素濃度：C₀ = 0.03% (標準大気の二酸化炭素濃度)
- ・呼吸による二酸化炭素排出量：M = 0.022m³/h/名 (空気調和・衛生工学便覧の極軽作業の作業程度の吐出し量)
- ・必要換気量：Q3 = 100 × M × n ÷ (C - C₀) m³/h (空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準必要換気量)

$$Q3 = 100 \times 0.022 \times 46 \div (1.0 - 0.03) \doteq 105 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

また、空気供給装置運転時間はプルーム放出の10時間であり、10時間加圧後も許容二酸化炭素濃度 (1.0%) を上回らない条件とすると、必要換気量はQ3' = 89[m³/h]となる (10時間後の二酸化炭素濃度は0.996%)

$$C_t = C_0 + (C_1 - C_0) \times e^{-\frac{Q3' \times t}{V}} + \frac{Mn}{Q3'(1 - e^{-\frac{Q3' \times t}{V}})}$$

$$C_t = \left(C_1 - C_0 - \frac{Mn}{Q3'} \right) \times e^{-\frac{Q3' \times t}{V}} + \left(C_0 + \frac{nM}{Q3'} \right)$$

- ・t時間後の二酸化炭素濃度：C_t
- ・初期二酸化炭素濃度：C₁ = 0.22%
- ・緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各室容積：V = 519m³

④ 空気供給装置使用時の酸素濃度基準に基づく必要換気量 (Q4)

- ・収容人数：n = 46名 (緊急時対策所待機所人数)
- ・吸気酸素濃度：a = 20.95% (標準大気の酸素濃度)
- ・許容酸素濃度：b = 19%以上 (鉱山保安法施行規則)
- ・成人の呼吸量：c = 0.48m³/h/名 (空気調和・衛生工学便覧静座における成人の呼吸量)
- ・乾燥空気換算呼吸気酸素濃度：d = 16.4% (空気調和・衛生工学便覧)
- ・必要換気量：Q4 = c × (a - d) × n ÷ (a - b) m³/h (空気調和・衛生工学便覧の酸素濃度基準必要換気量)

$$Q4 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 46 \div (20.95 - 19.0) \doteq 52 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

d. 必要換気量

① プルーム通過前及び通過後（可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンの必要換気量）

プルーム通過前及び通過後における可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン運転時は、重大事故等時における緊急時対策所への最大の収容人数である120名（緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各60名）に対して、「c. 必要換気量の計算式」でもとめた必要換気量の計算式から二酸化炭素濃度上昇が支配的となった場合において窒息防止に必要な換気量を有する設計とする。

よって必要換気量は、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン使用時の二酸化炭素濃度基準の必要換気量の計算式を用い以下のとおりとする。

$$Q1 = 4.75 \times 60 = 285 [\text{m}^3/\text{h}] \text{以上}$$

② プルーム通過中（空気供給装置の必要給気量）

プルーム通過中においては収容人数46名（緊急時対策所待機所人数）に対して「c. 必要換気量の計算式」でもとめた必要換気量の計算式から二酸化炭素濃度上昇が支配的となった場合において10時間窒息防止に必要な換気量を有する設計とする。

よって必要換気量は、空気供給装置使用時の二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量の計算より以下のとおりとする。

$$Q3 \sim = 89 [\text{m}^3/\text{h}] \text{以上}$$

【参考】加圧設備運転時の酸素濃度維持及び二酸化炭素濃度抑制に必要な空気供給量の評価条件

1. 酸素濃度維持に必要な空気供給量の評価条件

○鉱山保安法施行規則（許容酸素濃度に使用）

第十六条 1

鉱山労働者が作業し、又は通行する坑内の空気の酸素含有率は十九パーセント以上とし、炭酸ガス含有率は一パーセント以下とすること。

（平成16年9月27日 経済産業省令第96号，最終改正平成26年6月24日 経済産業省令第32号）

○成人の呼吸量（酸素消費量の換算に使用）

（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

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

○成人呼吸気の酸素量（酸素消費量の換算に使用）

（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

	吸気 (%)	呼気 (%)	乾燥空気換算 (%)
酸素量	20.95	15.39	16.40

2. 二酸化炭素濃度抑制に必要な空気供給量の評価条件

○鉱山保安法施行規則（許容二酸化炭素濃度に使用）

第十六条 1

鉱山労働者が作業し、又は通行する坑内の空気の酸素含有率は十九パーセント以上とし、炭酸ガス含有率は一パーセント以下とすること。

（平成16年9月27日 経済産業省令第96号，最終改正平成26年6月24日 経済産業省令第32号）

○各種作業に対するエネルギー代謝率（「空気調和・衛生便覧」の記載より）

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	-	-

○労働強度別二酸化炭素吐出し量（「空気調和・衛生便覧」の記載より）

RMR 区分	作業程度	二酸化炭素吐出し量 ($\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$)	計算採用二酸化炭素 吐出し量 ($\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$)
0	安静時	0.0132	0.013
0～1	極軽作業	0.0132～0.242	0.022
1～2	軽作業	0.0242～0.0352	0.030
2～4	中等作業	0.352～0.0572	0.046
4～7	重作業	0.0572～0.0902	0.074

○「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

- < 2% : はっきりした影響は認められない
- 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

○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）（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

（単位：ppm）

分類	単純窒息性
ガス	二酸化炭素
作用	吸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週間40時間の労働環境における許容濃度	5,000
のどの刺激	40,000
目の刺激	40,000
数時間ばく露で安全	11,000～17,000
1時間ばく露で安全	30,000～40,000

(3) 緊急時対策所

a. 必要圧力

- ・目標圧力：100Pa

被ばく評価で用いる気象条件における風速（約3.4m/s）に対する動圧に抗する緊急時対策所内圧力に十分な余裕を見込むため、想定風速を10m/sとした。

$$P（動圧）=0.5 \times \rho \times U^2 = 0.5 \times 1.2 \times 10^2 = 60\text{Pa}$$

ρ ：流体の密度 U ：流体の速度

さらに余裕を見込み、目標圧力を100Paに設定

- ・算定条件：緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各建屋体積519m³，100Paでの緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各建屋アウトリーク率0.15回/h
必要な換気流量は77.85m³/hとなる。

b. 気密性

緊急時対策所の気密性は設計漏えい量77.85m³/h以下（100Pa正圧化時）を確保可能な設計とする。

また、緊急時対策所を正圧化する場合の圧力制御は、ブルーム通過前後においては可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンの285m³/h以上の換気量で、緊急時対策所排気手動ダンパの操作により緊急時対策所外への排気量を調整し、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所の圧力を100Pa以上の正圧化状態で維持可能とし、ブルーム通過中においては、空気供給装置の89m³/h以上の換気量で、緊急時対策所排気手動ダンパにより緊急時対策所から室外への排気量を調整し、緊急時対策所と隣接区画の圧力を100Pa以上の正圧化状態で維持可能な設計とする。

c. 室温調整

緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所は、パッケージエアコンを用いて室温調整可能な設計とする。また、パッケージエアコンについては、故障等に備えて予備機を保有する。

パッケージエアコンの配置図を図2.4-4に示す。

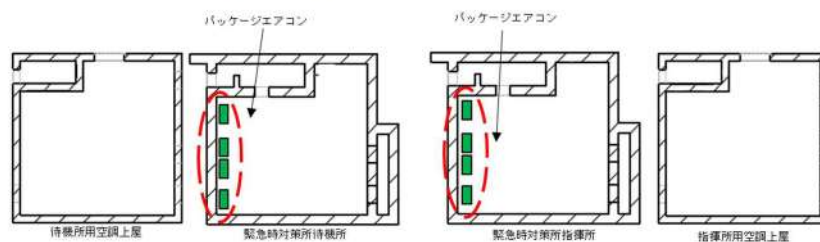


図2.4-4 パッケージエアコン配置図

(4) 可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット

a. 構造

緊急時対策所へ給気する可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンの概要図を図2.4-5、可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの概要図を図2.4-6に示す。可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは微粒子フィルタ、よう素フィルタから構成される。各フィルタはケーシング内に設置しており、フィルタを介さない外気取込を防止する密閉構造となっている。

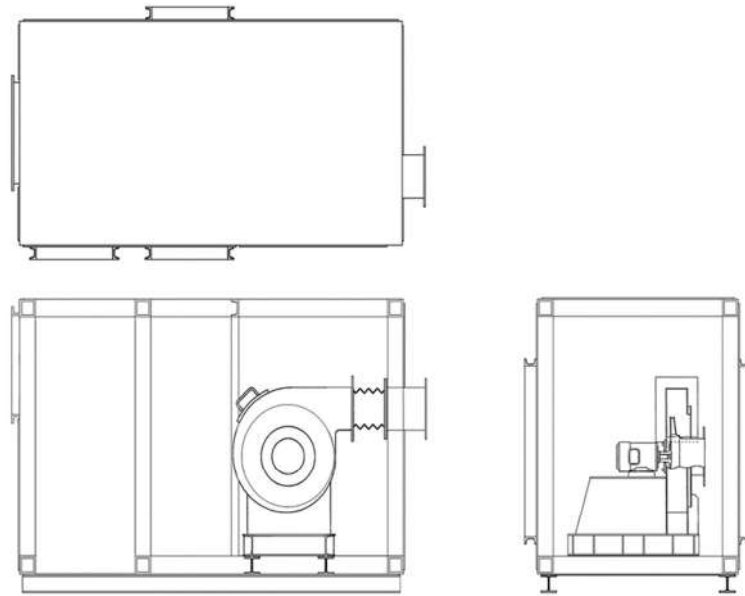


図 2.4-5 可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンの概要図

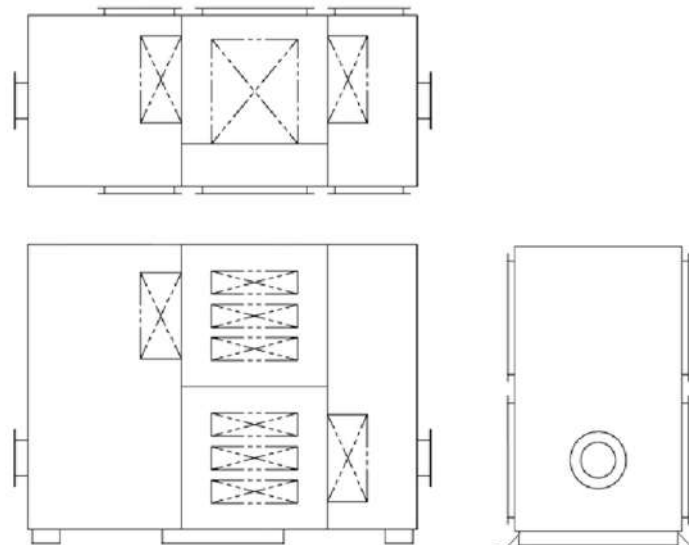


図 2.4-6 可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの概要図

b. 風量

可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンの風量は1台当り1,500m³/hを確保することにより、プルーム通過前及び通過後の可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン運転時の必要換気量である285m³/h以上を満足する設計とする。

c. フィルタ性能

(a) フィルタ除去効率

可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの微粒子フィルタ及びよう素フィルタの除去効率を表2.4-2に示す。フィルタ除去効率は、定期的に性能検査を実施し、総合除去効率が確保されていることを確認する。

表2.4-2 可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの除去効率

種類	単体除去効率[%]	総合除去効率[%]
微粒子フィルタ	99.97(0.15μmDOP粒子)	99.99(0.7μmDOP粒子)
よう素 フィルタ	無機よう素：99.0 有機よう素：95.0 (相対湿度95%)	99.75 (相対湿度95%)

(b) フィルタ保持容量

可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、緊急時対策所の居住性確保の要件である東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出量を想定した場合においても、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンが吸込む想定核分裂生成物量に対し十分な保持容量を有している。そのため供用中のフィルタ交換は不要な設計とし、居住空間の汚染のおそれはない。

放射性物質等の想定捕集量と可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット装置の保持容量を表2.4-3に示す。

表2.4-3 可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの保持容量

種類	放射性物質等の想定捕集量	保持容量
微粒子フィルタ	約310mg	約1400g/台
よう素 フィルタ	約1.1mg	約240g/台

(c) よう素フィルタ使用可能期間

よう素フィルタは、大気中の湿分等の吸着障害物質を吸着することによる吸着面積の減少により吸着能力が劣化する。

2011年及び2012年1月～12月までの泊発電所内の相対湿度データに関して日平均として整理した結果を図2.4-7に示す。横軸に各日単位で1年間、縦軸に日平均の相対湿度を示す。この結果、95%RH以上の相対湿度の高い日はなく、相対湿度90%RH以上は年間13日（2011年）、1日（2012年）であった。

また、2021年においても確認を行ったところ、日平均の相対湿度95%RHは年間を通して2日間しかなく、相対湿度90%RH以上となるのは年間20日（5%程度）であった。

また、本システムにはヒーターが設置されており、暖気により相対湿度の低い空気が供給される。したがって、相対湿度が95%RHを上回ることなく、よう素フィルタの除去性能に対する湿度の影響は無いものと考えられるため、7日間（168時間）の連続運転において除去効率を99.75%以上確保することは十分可能である。

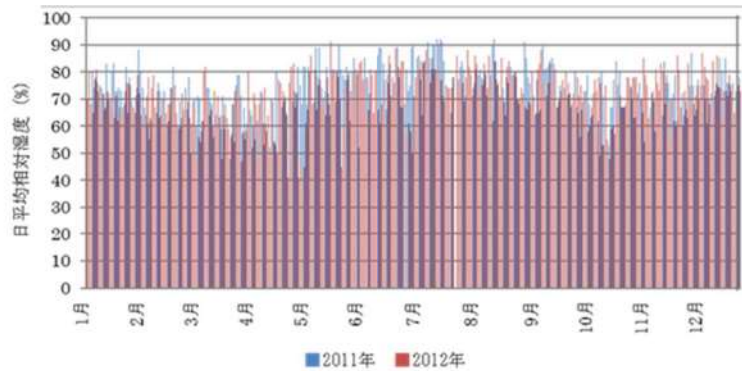


図 2.4-7 2011年1月～2012年12月の日平均相対湿度

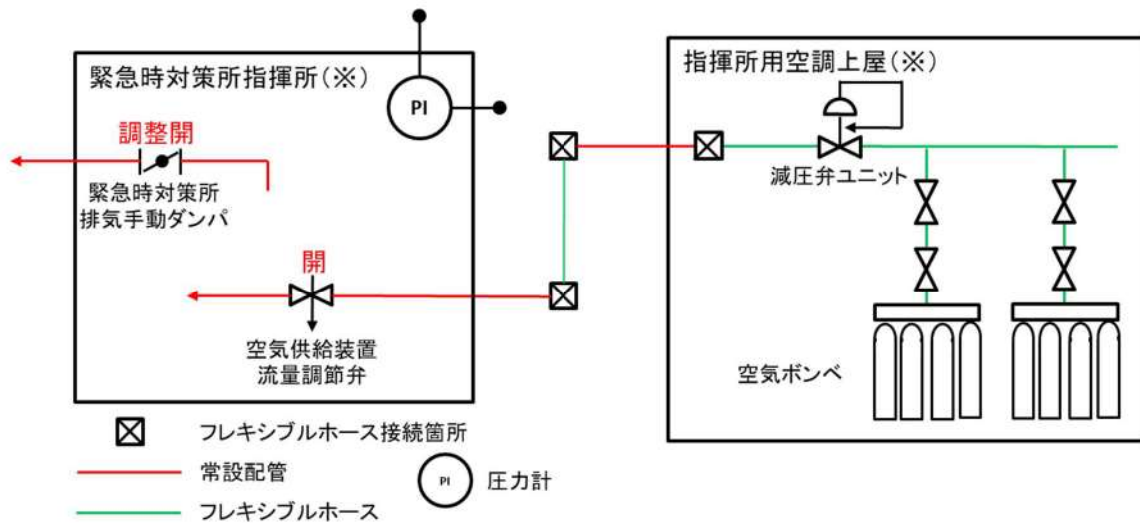
(5) 空気供給装置

a. 系統構成

空調上屋に設置する空気供給装置は空気供給装置（空気ポンプ）, 空気供給装置（フレキシブルホース, 配管及び弁（減圧弁ユニット, 空気供給装置流量調節弁））から構成される。空気供給装置（空気ポンプ）に蓄圧された約14.7MPaの空気を減圧弁ユニットにより約1MPa以下に減圧したのち, 緊急時対策所に給気し, 緊急時対策所を正圧化する設計とする。

ここで, 緊急時対策所を正圧化するための必要圧力は, 空気供給装置（空気ポンプ）により一定流量の空気を室内に給気し, 緊急時対策所からの排気量を緊急時対策所に設置された緊急時対策所排気手動ダンパの開度調整により制御できる設計とする。

空気供給装置の系統概要図を図2.4-8に示す。



※緊急時対策所空気供給装置は, 緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所で系統構成が同様であるため, 緊急時対策所指揮所及び指揮所用空調上屋を代表して記載。

図2.4-8 空気供給装置 系統概要図

b. 必要ポンペ本数

必要ポンペ本数としては、以下に示す「(b) 酸素濃度及び二酸化炭素濃度維持に必要なポンペ本数」に必要な緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所に各177本以上確保する設計とする。

(a) 正圧維持に必要なポンペ本数

緊急時対策所を10時間正圧化する必要最低限のポンペ本数は、緊急時対策所の漏えい量である77.85m³/h以上を考慮すると、ポンペ供給可能空気量である5.05m³/本から下記のとおり緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各155本となる。

- ・ポンペ初期充填圧力 : 14.7MPa (at 35°C)
- ・ポンペ内容積 : 46.7L
- ・減圧弁最低制御圧力 : 1.0MPa
- ・ポンペ供給可能空気量 : 5.05m³/本 (at-19.0°C)

以上より、必要ポンペ本数は下記のとおり155本以上となる。

$$77.85\text{m}^3/\text{h} \div 5.05 \text{ m}^3/\text{本} \times 10 \text{ 時間} \doteq 155\text{本}$$

(b) 酸素濃度及び二酸化炭素濃度維持に必要なポンペ本数

緊急時対策所における空気供給装置使用時の酸素濃度及び二酸化炭素濃度並びに空気ポンペ本数について評価を行った。緊急時対策所内への空気の流入はないものとし、プルーム通過中に収容する人数46名（緊急時対策所待機所人数）に、緊急時対策所の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を10時間維持するのに必要なポンペ本数は、緊急時対策所の二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量である89m³/h以上を考慮すると、ポンペ供給可能空気量である5.05m³/本から必要ポンペ本数は下記のとおり緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各177本以上となる。現場に設置するポンペ本数については、メンテナンス予備を考慮し緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各340本以上確保する設計とする。

- ・在室人員 : 46 名 (緊急時対策所待機所人数)
- ・加圧バウンダリ内体積 : 519m³
- ・空気流入はないものとする。
- ・許容酸素濃度 : 19%以上 (鉱山保安法施行規則)
- ・許容二酸化炭素濃度 : 1.0%以下 (鉱山保安法施行規則)
- ・酸素消費量 : 0.022m³/h/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)

- ・呼吸による二酸化炭素排出量 : 0.022m³/h/人

(「空気調和・衛生工学便覧」の労働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)

- ・加圧開始時酸素濃度 : 20.68% (加圧バウンダリ内酸素濃度)

- ・加圧開始時二酸化炭素濃度：0.22%（加圧バウンダリ内二酸化炭素濃度）
- ・空気ポンベ加圧時間：10時間

$$89\text{m}^3/\text{h} \div 5.05 \text{ m}^3/\text{本} \times 10 \text{ 時間} \approx 177 \text{ 本}$$

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2.4-9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。

	酸素濃度(%)	二酸化炭素濃度(%)
加圧10時間後	20.01	0.996

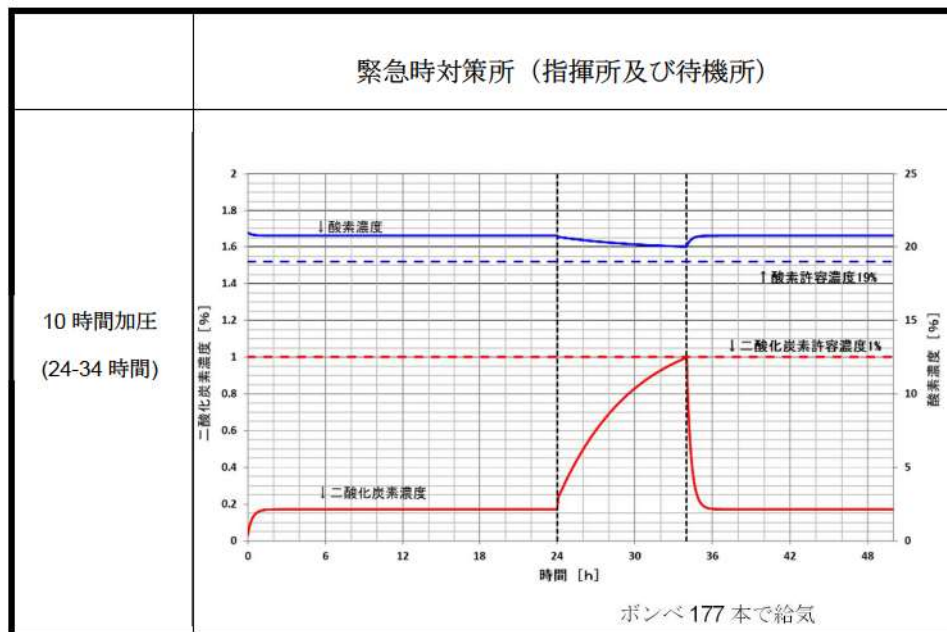


図2.4-9 緊急時対策所の酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

c. 正圧化確立時間評価

空気供給装置により、緊急時対策所の差圧+60Paが確立するまでの時間を評価した結果、約24.5秒となる。

(a) 評価モデル



図2.4-10 緊急時対策所加圧設備加圧バウンダリ正圧化モデル

空気供給装置により供給した空気が $N1$ [mol/s]のモル流量にて供給され、リーク面積 A [m²]の開口から $N2$ [mol/s]のモル流量にて流出し、空気の流入量と流出量のモル数差により加圧バウンダリ圧力 P_t が変化するモデルを考える。

なお、加圧バウンダリからのリーク量は、加圧バウンダリ圧力+100 [Pa]において加圧バウンダリ容積比0.15 [回/h]とする。

<その他評価条件>

- ・ 給気空気温度 T : 25 [°C]
- ・ 空気密度 ρ : 1.184 [kg/m³]
- ・ 空気のモル質量 m : 28.964 [g/mol]
- ・ 加圧空気量 : 89 [m³/h]
- ・ 気体定数 R : 8.314510 [J/K/mol]
- ・ 緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所各室容積
 V : 519 [m³] (加圧バウンダリ内容積)
- ・ 大気圧 P (大気) : 101.325 [Pa] (標準大気圧)
- ・ リーク面積 A : 0.010167 [m²]
(100Paで0.15回/hとなる面積)
- ・ 室内風速 $V1$: 0 [m³/s]
(加圧バウンダリ内の空気の流れは十分遅いものとする。)

なお、正圧の基準は60Paを切り上げて100Paとしているため60Paを目標圧力とした。

(b) 評価式

評価式は、気体の状態方程式及びベルヌーイの定理から微小時間後の加圧バウンダリ圧力を求める式を以下のとおり導出した。

$$P^{t+\Delta t} = P^t + \Delta t \times \frac{RT}{V} \times (N_1 - N_2) [Pa]$$

なお、上式における N_1 、 N_2 は以下に表される。

$$N_1 = \frac{132 \times \rho}{m} [mol/s]$$

$$N_2 = A \times \frac{\rho}{m} \times V_2 = A \times \frac{\rho}{m} \times \sqrt{\frac{2(P^t - P_{\text{大気}})}{\rho}} [mol/s]$$

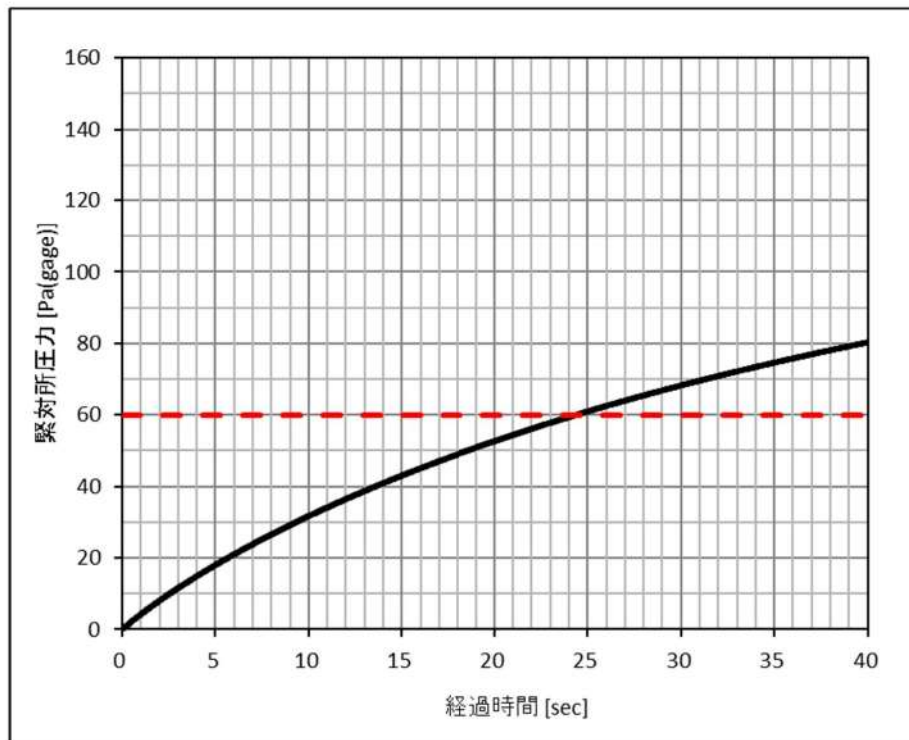


図2.4-11 緊急時対策所差圧60Paの確立時間 評価結果

緊急時対策所加圧設備による緊急時対策所の正圧化確立時間（60Paが確立するまでの時間）は約24.5秒となる。

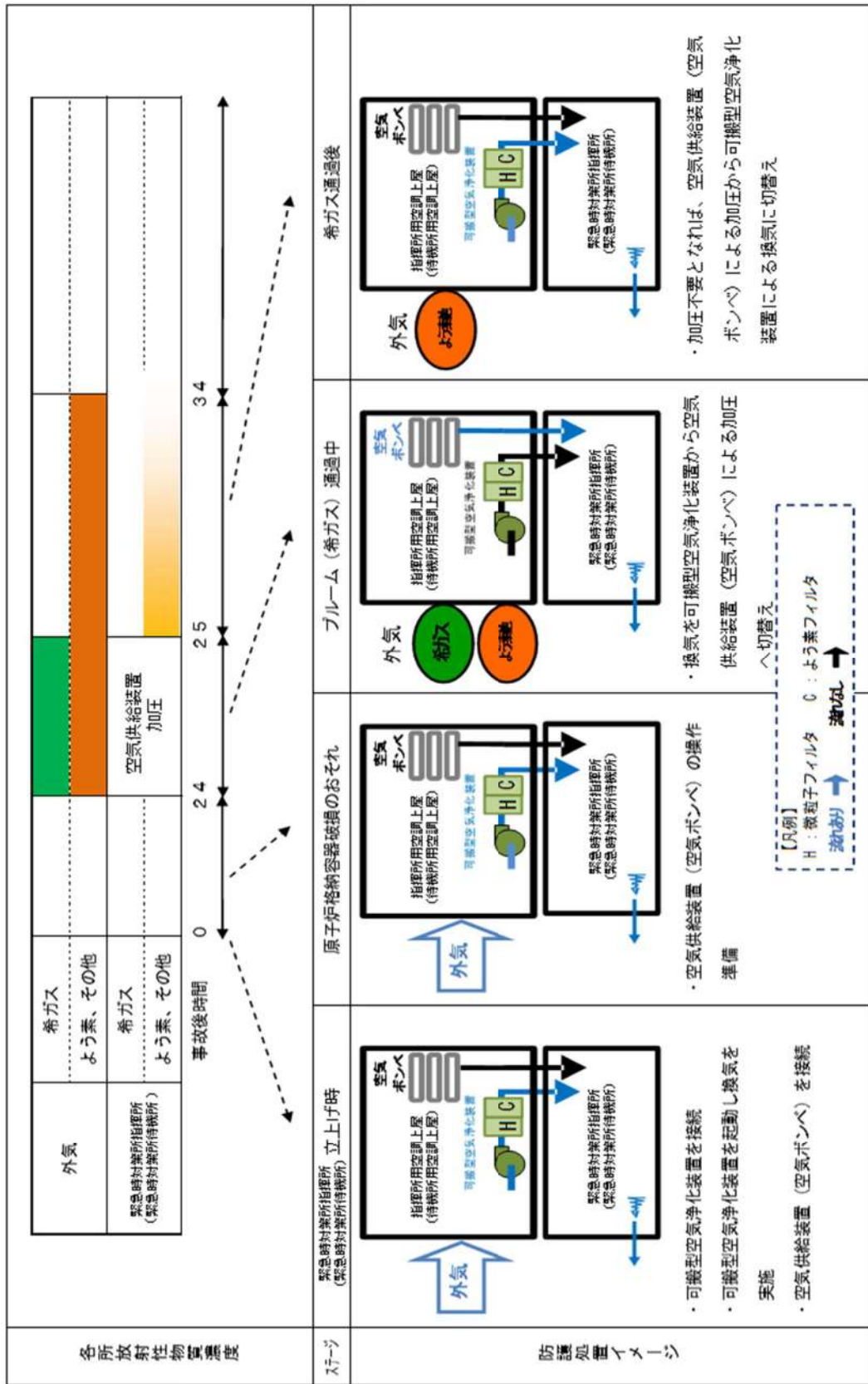
(6) 換気設備等の運用について

a. 緊急時対策所換気空調設備等の運用

緊急時対策所立ち上げ時から希ガス通過までの緊急時対策所換気空調設備等の運用は表2.4-4及び図2.4-12の通りである。

表2.4-4 緊急時対策所換気空調設備等の運用

時 期	内 容
緊急時対策所立ち上げ時	<ul style="list-style-type: none"> ・「可搬型空気浄化装置」を接続後起動し、微粒子フィルタ、よう素フィルタで浄化した空気を緊急時対策所に取り込み換気する。 ・「空気供給装置」の系統構成を行う。 ・「可搬型モニタリングポスト」及び「可搬型気象観測設備」を設置し、起動する。 ・「緊急時対策所可搬型エリアモニタ」を設置し、起動する。
原子炉格納容器破損（プルーム放出）のおそれ <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト，モニタリングステーション，3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト，緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポストのうちいずれかが0.01mGy/h以上 ・プラント状況（炉心損傷等） <ul style="list-style-type: none"> 炉心温度：350℃以上 格納容器高レンジエリアモニタ：1×10^5 mSv/h以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータの監視強化及び「空気供給装置」の操作準備
プルーム（希ガス）接近 <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器圧力の急減下で、 ・モニタリングポスト，モニタリングステーション，3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト，緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポストのうちいずれかがの指示値が5mGy/h以上となった場合 ・緊急時対策所可搬型エリアモニタの指示値が0.1mSv/h以上となった場合 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器が破損し、緊急時対策所の周辺に希ガスを含むプルームが流れてきた場合には、緊急時対策所の換気を「可搬型空気浄化装置」による換気から、「空気供給装置」による加圧へ切り替える。
希ガス通過後 <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器圧力が低下安定 ・緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポストの指示値が低下安定又は0.5mGy/hを下回り安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・よう素やセシウム等 비해放出されやすい希ガスの放出が終息する時期（空気ポンベ加圧開始1時間後）を目途に、原子炉格納容器圧力や緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポストの指示値が低下し安定又は0.5mGy/hを下回り安定している条件で、空気ポンベの残圧があるうちに「可搬型空気浄化装置」による換気に切り替える。



※緊急時対策所の空調設備の運用は、「緊急時対策所指揮所－指揮所用空調上屋」、「緊急時対策所待機所－待機所用空調上屋」の組合せとなる。

図2.4-12 緊急時対策所換気空調設備等のイメージ図

b. 可搬型空気浄化装置停止に係る操作等と被ばく影響との関係（イメージ）

図2.4-13のとおり、モニタリングポスト、モニタリングポスト、モニタリングステーション、3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト、緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト又は緊急時対策所可搬型エアモニタの指示値の上昇をもって可搬型空気浄化装置から空気供給装置による加圧に切り替えることが可能であり、被ばくを防止することができる。

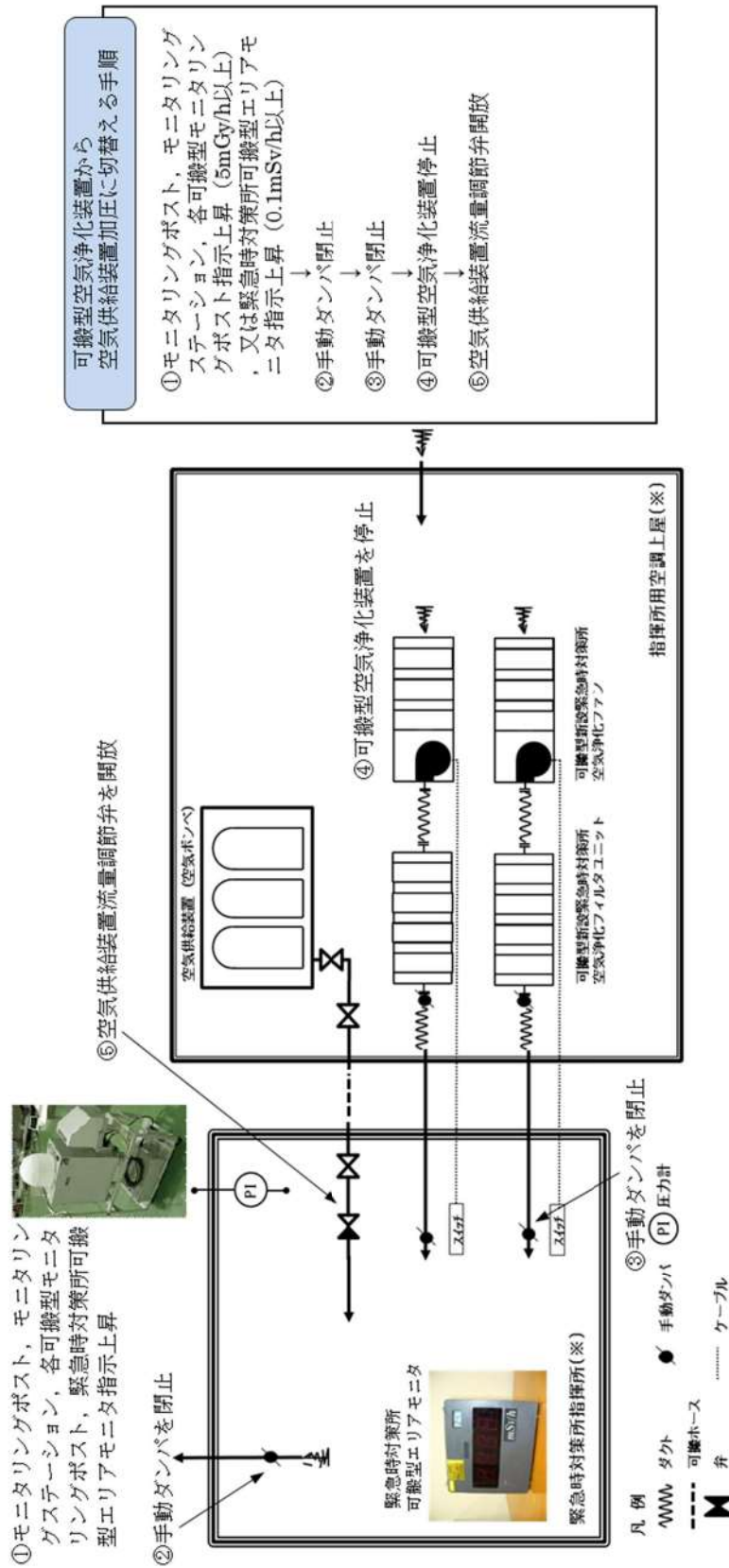


図2.4-13 可搬型空気浄化装置から空気供給装置加圧に切り替えるイメージ図

(7) 換気設備の操作に係る判断等について

- a. 緊急時対策所各班は、換気設備の操作の判断に必要な以下の情報を確認及び監視する。
- ・発電所の状況に係る情報（原子炉格納容器圧力等）
 - ・発電所内外の放射線等の情報（モニタリングポスト等）
- b. 各班は、発電所対策本部長（所長）へ状況等の報告を行う。
- c. 発電所対策本部長（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、換気設備の運用に係る判断を行う。

表2.4-5 緊急時対策所に係る操作等の判断基準

NO	操作等	状況	監視パラメータ	判断基準
1	空気供給装置加圧に係る準備（操作要員の配置やパラメータの監視強化）	・炉心損傷が発生し、放射性物質が大気に放出される可能性がある場合	①モニタリングポスト，モニタリングステーション，可搬型モニタリングポスト	・0.01 mGy/h 以上
		・炉心損傷以前に原子炉格納容器が損傷又はその可能性がある場合	②原子炉格納容器損傷に係る監視 ・中央制御室からの連絡 炉心温度：350℃以上 格納容器高レンジエリアモニタ： 1×10^5 mSv/h 以上 ・緊急時対策所におけるプラント状態監視	・原子炉格納容器破損又はその可能性
2	緊急時対策所の換気を「可搬型空気浄化装置」から「空気供給装置による加圧」に切替え	・原子炉格納容器が破損し、緊急時対策所の周辺にプルームが流れてくると共に、緊急時対策所内に可搬型空気浄化装置で除去できない希ガスが放出された場合	①モニタリングポスト，モニタリングステーション，可搬型モニタリングポスト	・5 mGy/h 以上
			②緊急時対策所可搬型エリアモニタ	・0.1 mSv/h 以上
3	緊急時対策所の換気を「空気供給装置による加圧」から「可搬型空気浄化装置」に切替え	・破損した原子炉格納容器から希ガスの放出が終息	①可搬型モニタリングポスト	・指示値が希ガス放出時に比べ急激に低下し安定又は0.5mGy/h 以下で安定した場合
		・風向の変化	①可搬型モニタリングポスト ②可搬型気象観測設備	・緊急時対策所の方向にプルームが来ない場合
4	緊急時対策所を出て、屋外活動を再開する準備	・原子炉格納容器の圧力が低下して安定し、モニタリングポスト等の線量率が屋外作業可能なレベルまで低下	①原子炉格納容器圧力等	・安定
			②モニタリングポスト，モニタリングステーション，可搬型モニタリングポスト，サーベイメータ	・放射線測定結果により判断

(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、プルーム通過時における緊急時対策所換気空調設備の操作 (空気供給装置による加圧等) を行うことができる。

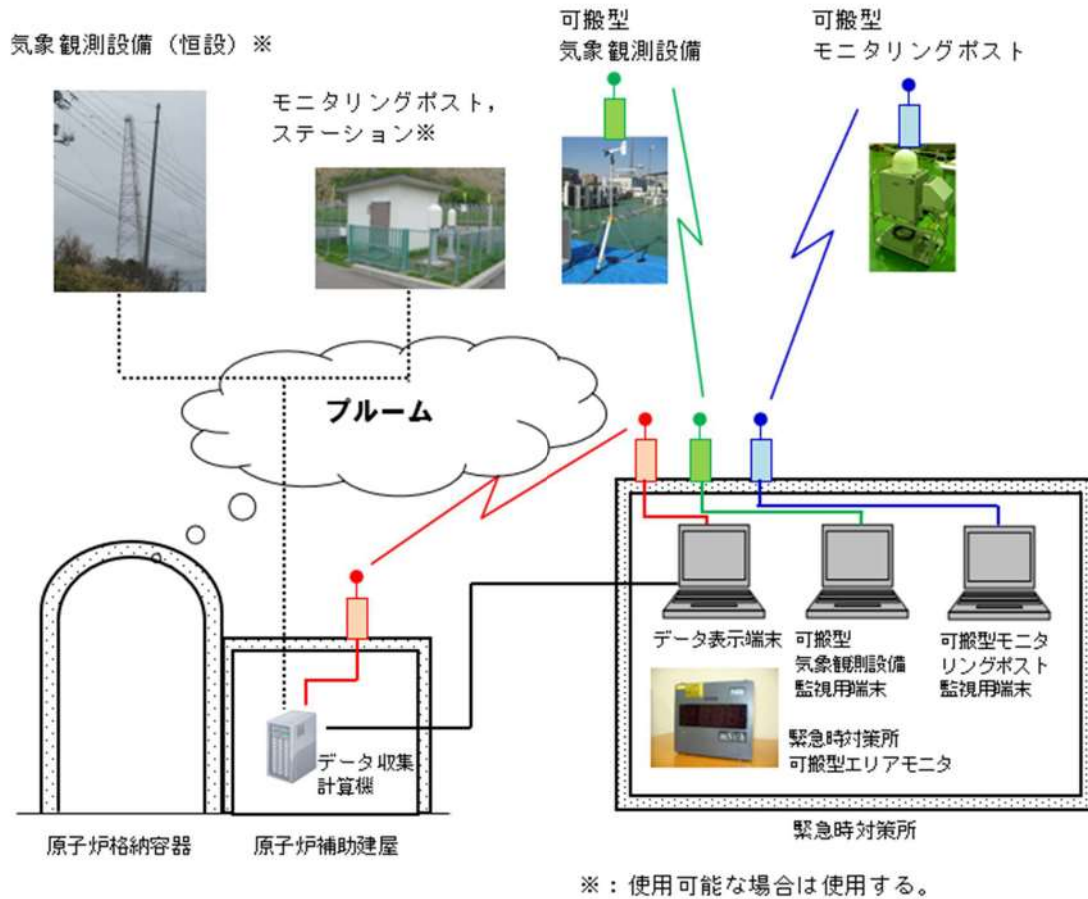


図2.4-14 パラメータ監視設備運用イメージ図

(9) 空気供給装置加圧に係る判断基準の検討について

a. 判断基準に係る検討

プルーム放出後における緊急時対策所内の空気供給装置加圧等の希ガス侵入防止対応は、要員の被ばくに影響するため、素早い判断と操作が必要となる。

緊急時対策所は屋外にあり、このような状況では、緊急時対策所の放射線防護上の希ガス対策としては、空気供給装置加圧の必要性が高い大規模な原子炉格納容器破損による大量の希ガス放出を検知することが重要である。

また、可搬型空気浄化装置の空気取入れ口から緊急時対策所に空気が供給されるまで時間差があることを利用すれば、緊急時対策所付近に設置した可搬型モニタリングポストの指示の上昇をとらえて空気供給装置で加圧すれば、放射性物質の侵入を防ぐこともできる。

加圧に係る判断は、様々な指標を確認し、検討するといった時間的猶予が少ないことから、計測可能でありシンプルかつ明確な判断基準とする必要がある。

これらを踏まえ、加圧判断基準の主たるパラメータをモニタリングポスト、モニタリングステーション、3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト、緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト及び緊急時対策所可搬型エリアモニタとし、空気供給装置加圧に係る判断基準を検討する。

b. 判断に係る各パラメータ

① 原子炉格納容器圧力

大規模な放射性物質の放出を検知し、早めに加圧するため、格納容器圧力の急減事象を判断材料の一つとする。

② 緊急時対策所付近に設置する可搬型気象観測設備（風向）

プルームの方向が緊急時対策所方向か否か、空気供給装置加圧を中断してよいかどうかの判断材料として有効である。

③ 緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト

- ・ 緊急時対策所の直近の屋外のモニタリング設備で、緊急時対策所に接近するプルームを検出する指標としては最も効果的なものである。
- ・ 緊急時対策所に空気を供給する取入れ口の付近の放射性物質の濃度を直接的に測定しており、緊急時対策所に放射性物質を侵入させない最終的な判断材料となる。
- ・ 小規模な原子炉格納容器破損による少量の放射性物質の放出は、緊急時対策所に到達するまでに濃度が低減することが考えられるため、可搬型モニタリングポストによる検知が有効である。

- ④ モニタリングポスト，モニタリングステーション，3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト
- ・緊急時対策所の屋外のモニタリング設備で，原子炉格納容器を囲むように設置していることから緊急時対策所に接近するプルームを検出する指標として有効である。
 - ・必ずしも風下軸上に緊急時対策所が位置するとは限らないため指示値が上昇傾向でピークとなる前が早めの空気供給装置加圧のタイミングとして適当である。
- ⑤ 緊急時対策所可搬型エリアモニタ
- 緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポストによる検知や判断が遅れた場合等，希ガス等の侵入防止を行うための最終的な指標として設定する。

c. 判断基準に係るイメージ図

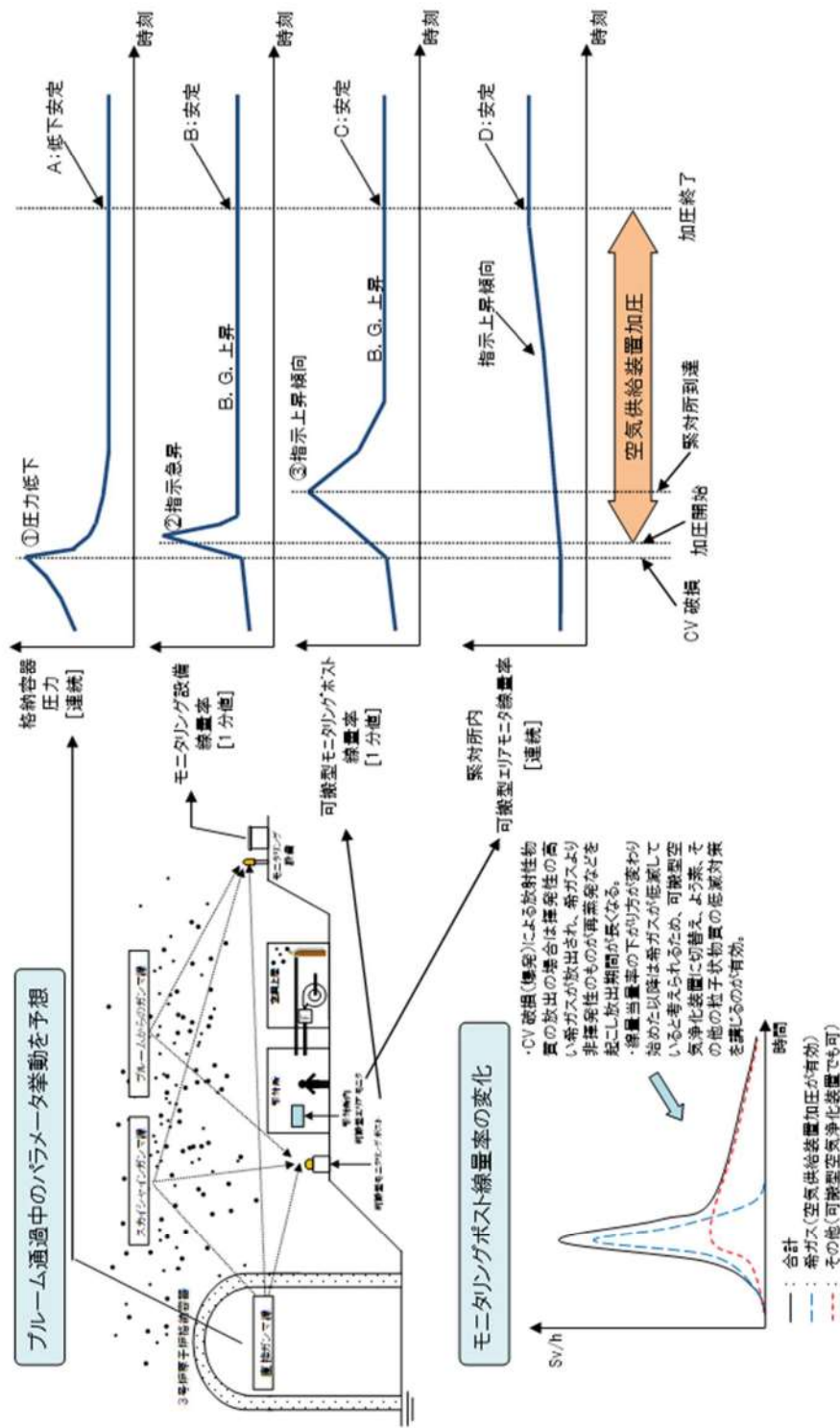


図2.4-15 空気供給装置加圧に係るイメージ図

d. 加圧判断フロー

【前提条件：事故進展中，緊急時対策所内の体制確立済，可搬型モニタリングポスト設置済】

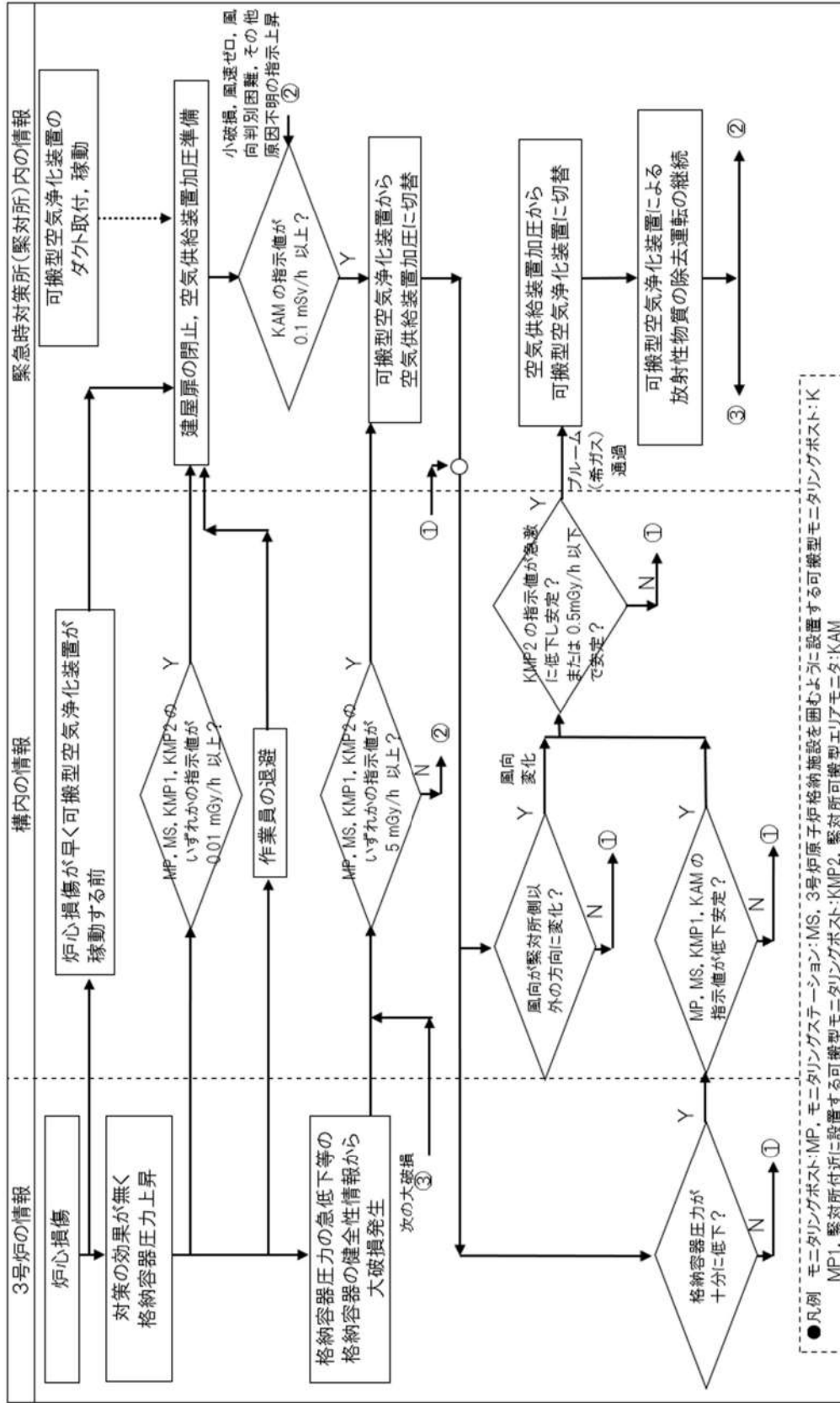


図2.4-16 緊急時対策所換気空調設備の運用基本フロー

e. 状況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、緊急時対策所内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。

状況フロー (例)	監視パラメータ		可搬型気象観測設備 (風向・風速等)	データ表示端末		可搬型モニタリングポスト (KMP)		緊急時対策所 可搬型エリア モニタ
	プラント状況 (C/N 圧力等)	炉心状況 (C/N 圧力等)		モニタリングポスト, ステーション (MP, MS)	緊急時対策所付近	陸側 8 箇所 + 海側 3 箇所		
炉心状況確認	○	状況把握	△	△	△	△	△	△
構内放射線レベル上昇	○	炉心状況等確認	△	△	◎	◎	△	△
その他要員一時避難	-	-	-	◎	◎	◎	-	-
ブルーム放出	○	C/N 圧力急減等	○	△	○	○	○	○
MP, MS, KMP で検知 (判断・操作指示)	○	状況強化	○	△	◎	◎	○	○
基本対応	○	緊急時対策所方向	○	△	◎	◎	○	○
緊急対応	-	-	-	△	-	-	◎	◎
空気供給装置加圧, 入口ダンパ閉止・ファン停止	-	状況把握	-	-	-	-	-	◎
希ガス通過	○	状況確認	○	-	◎	◎	◎	◎
ファン起動, 空気供給装置加圧停止	◎	◎風向変化	◎	-	◎	◎	-	◎
ファン起動, 空気供給装置加圧停止	○	状況確認	○	◎	◎	◎	◎	◎
屋外作業再開	△	状況把握	△	◎	◎	◎	-	-

◎: 判断の主たるパラメータ, ○: 判断のための補助的なパラメータ, △: 状況確認等として参考的に確認するパラメータ, []: 操作の結果を確認するパラメータ

図 2.4-17 状況フローと監視パラメータ及びその判断基準

f. 判断基準値の考え方

表2.4-6 判断基準値の考え方

判断基準値		考え方
モニタリングポスト, モニタリングステーション, 可搬型モニタリングポスト (緊急時対策所付近, 陸側8箇所, 海側3箇所)	0.01 mGy/h 以上 【判断レベルⅠ】	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気供給装置加圧に係る準備 (操作要員配置やパラメータ監視等) を行うための指標として設定する。 ・ 平常時における発電所構内のバックグラウンド (概ね数十 nGy/h 程度) よりも十分に高い値とすることで, 誤判断を防止する。 ・ モニタリングポスト, モニタリングステーション, 可搬型モニタリングポスト (緊急時対策所付近, 陸側8箇所, 海側3箇所) において, プルーム放出前 (炉心損傷後, 原子炉格納容器破損前) の直接線及びスカイシャイン線の泊発電所3号炉1基分を評価した結果, 最低で約 0.017 mSv/h であり確実に判断できる。
	5 mGy/h 以上 【判断レベルⅡ】	<ul style="list-style-type: none"> ・ 希ガス等の侵入防止 (空気供給装置加圧, 可搬型空気浄化装置停止等) を行うための指標として設定する。 ・ 判断レベルⅠ (0.01 mGy/h) よりも十分に高くプルームが放出されるまでの間で発電所構内の線量率が最大となる線量率よりも高い線量率とすることで, 誤判断を防止する。 ・ モニタリングポスト, モニタリングステーション, 可搬型モニタリングポスト (緊急時対策所付近, 陸側8箇所, 海側3箇所) において, プルーム放出前 (炉心損傷後, 原子炉格納容器破損前) の直接線及びスカイシャイン線の泊発電所3号炉1基分を評価した結果, 最高で約 3.5 mSv/h であり確実に判断できる。
緊急時対策所 可搬型エリアモニタ	0.1 mSv/h 以上 【判断レベルⅢ】	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可搬型モニタリングポスト等による検知や判断が遅れた場合等, 希ガス等の侵入防止を行うための最終的な指標として設定する。 ・ 緊急時対策所可搬型エリアモニタにおける泊発電所3号炉1基分の直接線及びスカイシャイン線の線量を評価した結果, 判断レベルより3桁低い線量率であるため無視できる。 ・ 被ばく防護上は希ガス侵入量を少なくする (判断基準値を低めに設定する)。

g. プルーフの検知手段

No	3号炉中心からの距離	No	3号炉中心からの距離	No	3号炉中心からの距離
①	約 980 m	⑥	約 600 m	⑪	約 820 m
②	約 1,040 m	⑦	約 630 m	⑫	約 580 m
③	約 880 m	⑧	約 300 m	-	-
④	約 690 m	⑨	約 300 m	-	-
⑤	約 590 m	⑩	約 420 m	-	-

注：現場の状況により適宜配置を変更する。

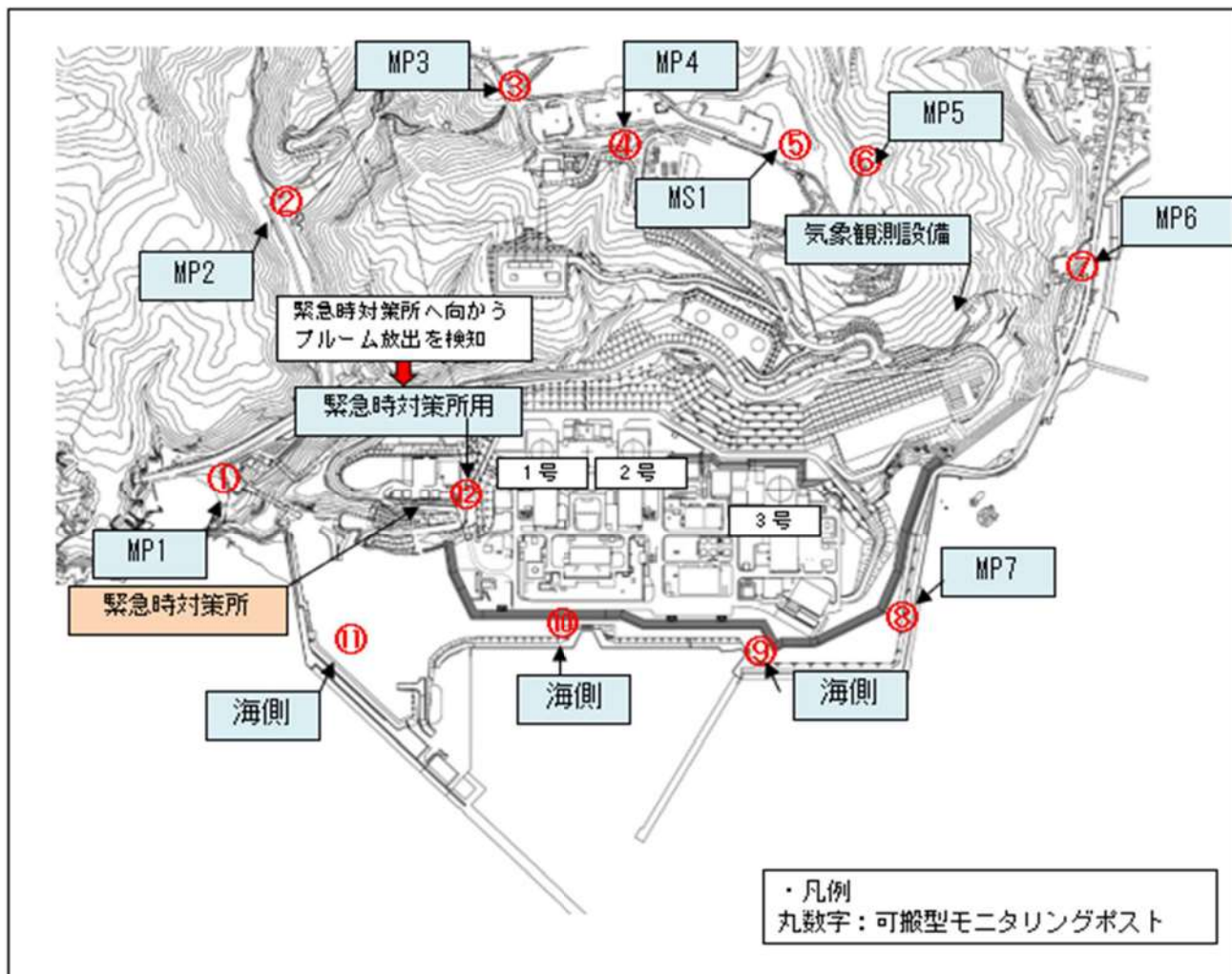


図2.4-18 可搬型モニタリングポストの設置場所

希ガス侵入防止対策について

1. 希ガス侵入防止に係る基本的な考え方

1.1 審査ガイドに基づく対応

(1) 概要

審査ガイドに基づき実施した「居住性に係る被ばく評価」では、緊急時対策所の被ばく評価における放射性物質の放出継続時間（10 時間）のうち、最初の 1 時間で希ガスは放出完了することとしており、その間は空気供給装置により緊急時対策所を加圧することから、希ガス侵入に伴う被ばくはないものとしている。

このため、実運用においても放出されたプルームが緊急時対策所へ到達する前にプルームを検知し、必要な判断を行い、希ガス侵入防止に必要な対応を行うこととする。

なお、審査ガイドに基づく対応の検討にあたっては、被ばく評価条件と同様、放射性物質放出開始までの間（審査ガイドでは 24 時間）、原子炉格納容器は破損しないものとする。

(2) 基本対応

プルーム放出後における緊急時対策所内の空気供給装置加圧等の希ガス侵入防止対応は、緊急時対策所内にとどまる要員の被ばくに影響するため、素早い判断と操作が必要となる。

緊急時対策所は屋外にあり、このような状況では、緊急時対策所の放射線防護上の希ガス対策としては、空気供給装置加圧の必要性が高い大規模な原子炉格納容器破損による大量の希ガス放出を検知することが重要である。

また、可搬型空気浄化装置の空気取入れ口から緊急時対策所に空気が供給されるまで時間差があることを利用すれば、緊急時対策所付近に設置した可搬型モニタリングポストの指示の上昇をとらえて空気供給装置で加圧すれば、放射性物質の侵入を防ぐこともできる。

これらを踏まえ、加圧判断基準の主たるパラメータをモニタリングポスト、モニタリングステーション、3号炉原子炉格納施設を囲むように設置する可搬型モニタリングポスト、緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト及び緊急時対策所可搬型エリアモニタとし、加圧判断及びその対応（基本対応）を以下に示す。

a. 加圧準備（判断レベルⅠ）

空気供給装置加圧に係る準備として、プルーム放出前（炉心損傷後、原子炉格納容器破損前）の段階において、直接線及びスカイシャイン線により発電所構内の放射線レベルが上昇し次のモニタリング設備の指示値が上昇した場合、操作要員配置やパラメータの監視強化を行う。

- ①原子炉格納施設を囲むように8箇所に設置されているモニタリングポスト及びモニタリングステーション
- ②モニタリングポスト及びモニタリングステーションの設置場所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ③海側3箇所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ④緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト

b. 希ガス侵入防止対策実施（判断レベルⅡ）

大規模な原子炉格納容器破損に伴う原子炉格納容器圧力の急減とともに、プルームが放出された場合、aのモニタリング設備の指示が急上昇する。

したがって、原子炉格納容器圧力急減と、この指示値の上昇により、希ガス侵入防止対策として、緊急時対策所への空気供給装置による加圧操作、可搬型空気浄化装置の停止、同入口ダンパの閉止及び同出口ダンパの調整を実施する。

(3) 緊急対応（判断レベルⅢ）

基本対応を確実に実施することで、緊急時対策所内への希ガス侵入を防止できるが、原子炉格納容器破損の規模が小さい場合や何らかの原因で緊急時対策所内に希ガスが侵入することも考えられる。

緊急時対策所内に希ガスが侵入した場合は、緊急時対策所内に設置する、緊急時対策所可搬型エアモニタの指示値が上昇する。

この指示変化により、直ちに希ガス侵入防止対策を実施することで、緊急時対策所への放射性物質の侵入を抑制することができる。

(4) 判断基準の考え方

希ガス侵入防止に係る判断として、加圧準備についてはプルーム放出前（炉心損傷後、原子炉格納容器破損前）の直接線及びスカイシャイン線の泊発電所3号炉1基分を評価した結果、各モニタリング設備の指示値は最低で約0.017mSv/hであることから判断基準を0.01mGy/h以上とし、加圧操作開始については、プルーム放出前（炉心損傷後、原子炉格納容器破損前）の直接線及びスカイシャイン線の泊発電所3号炉1基分を評価した結果、各モニタリング設備の指示値は最高で約3.5mSv/hであることから5mGy/h以上と設定している。

1.2 炉心損傷防止が困難な事故シーケンスへの対応

(1) 概要

緊急時対策所内にとどまる要員の居住性を確保する観点で最も考慮すべき対応は、原子炉格納容器から放出されるプルームからの防護である。

このため、プルームが放出される可能性のある事象として、「レベル1PRAにより抽出された事故シーケンスのうち、炉心損傷防止が困難な事故シーケンス」への対応について考慮する。

(2) 炉心損傷防止が困難な事故シーケンス

- a. 蒸気発生器伝熱管破損（複数本破損）
- b. 原子炉建屋損傷
- c. 原子炉格納容器損傷
- d. 原子炉補助建屋損傷
- e. 複数の信号系損傷
- f. 複数の安全機能喪失
- g. ECCS 注水機能喪失
 - ・大破断LOCA を上回る規模のLOCA (Excess LOCA)
 - ・大破断LOCA+低圧注入失敗
 - ・大破断LOCA+蓄圧注入失敗
 - ・中破断LOCA+蓄圧注入失敗
- h. 原子炉補機冷却機能喪失
 - ・原子炉補機冷却機能喪失+補助給水失敗
- i. 2次冷却系からの除熱機能喪失
 - ・1次系流路閉塞による2次系除熱機能喪失

(3) 加圧準備

(2) 炉心損傷防止が困難な事故シーケンスのうち、a. から f. の6つの事故シーケンスについては、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も想定されるシーケンスであるため、プルーム放出開始までの間、原子炉格納容器は破損しないものとしている1.1 審査ガイドに基づく対応のうちa. 加圧準備の考え方が成立しない。

このため、加圧準備の判断基準については、判断レベル I に加え、プラント状況に応じた判断も追加する。

なお、g. から i. の6つの事故シーケンスについては、原子炉格納容器の機能に期待できるシーケンスであるため、1.1 審査ガイドに基づく対応の a. 加圧準備は適用できる。

a. プラント状況を考慮した判断基準の考え方

原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合に留意すべき点は、炉心損傷が生じた後、直ちにプルームが放出される可能性があることである。つまり、炉心損傷に伴う直接線及びスカイシャイン線による発電所構内の放射線レベル上昇（1.1 審査ガイドに基づく対応の a. 加圧準備の判断基準）と同時に、プルームが放出されると想定すべきであり、この場合、希ガス侵入防止措置に係る加圧準備が整わず、希ガス侵入防止措置が遅れ、結果、緊急時対策所内にとどまる要員の過大な被ばくが生じるおそれがある。

このような事態を回避するためには、緊急時対策所の希ガス侵入防止に係る加圧準備へ移行する判断基準については、プラント状況に応じた判断も加える必要がある。

b. 加圧準備へ移行する判断基準（プラント状況に応じた判断）

(a) 炉心損傷等による判断

中央制御室から炉心損傷が生じた（炉心出口温度350℃以上かつ、格納容器高レンジエリアモニタ 1×10^5 mSv/h 以上）旨の連絡があった場合。又は緊急時対策所内でのプラント状態監視の結果、炉心損傷の可能性を踏まえ、加圧準備へ移行する必要がある場合。

(b) 原子炉格納容器の損傷等による判断

中央制御室から原子炉格納容器損傷が生じた旨の連絡又は情報があった場合。又は、緊急時対策所内でのプラント状態監視や構内監視カメラによる原子炉格納施設周辺等を確認した結果、原子炉格納容器損傷等の可能性を踏まえ、加圧準備へ移行する必要がある場合。

上記(a) 炉心損傷等による判断及び(b) 原子炉格納容器の損傷等による判断を1.1 審査ガイドに基づく対応の a. 加圧準備の判断基準に加えることで、原子炉格納容器パイパスを含め、炉心損傷防止が困難な事故シーケンスへ対応することが可能である。

(4) 希ガス侵入防止対策実施に係る判断基準

(2) 炉心損傷防止が困難な事故シーケンスに伴い放出されるプルームの量や規模については、個別に評価していないものの、審査ガイドに基づく対応を行うことで、緊急時対策所内にとどまる要員の居住性は確保される。

このため、希ガス侵入防止対策実施に係る判断基準については、1.1 審査ガイドに基づく対応のうち、b. 希ガス侵入防止対策実施（判断レベルⅡ）及び(3) 緊急対応（判断レベルⅢ）は適用できる。

2. 希ガス侵入防止対策に係る判断基準（まとめ）

(1) 加圧準備へ移行する判断基準

a. 発電所構内の放射線レベル上昇による判断

プルーム放出前（炉心損傷後，原子炉格納容器破損前）の段階において，直接線及びスカイシャイン線により発電所構内の放射線レベルが上昇し，次のモニタリング設備の指示値が0.01mGy/h となった場合

- ①原子炉格納施設を囲むように8箇所に設置されているモニタリングポスト，モニタリングステーション
- ②モニタリングポスト及びモニタリングステーションの設置場所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ③海側3箇所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ④緊急時対策所に隣接し設置する可搬型モニタリングポスト

b. 炉心損傷による判断

中央制御室から炉心損傷が生じた（炉心出口温度350℃以上かつ，格納容器高レンジエリアモニタ 1×10^5 mSv/h 以上）旨の連絡又は情報があった場合。又は緊急時対策所内でのプラント状態監視の結果，発電所対策本部長が炉心損傷の可能性を踏まえ，加圧準備へ移行する必要があると判断した場合。

c. 原子炉格納施設の損傷等による判断

中央制御室から原子炉格納容器損傷が生じた旨の連絡又は情報があった場合。又は，緊急時対策所内でのプラント状態監視や構内監視カメラによる原子炉格納容器周辺等を確認した結果，発電所対策本部長が原子炉格納容器損傷等の可能性を踏まえ，加圧準備へ移行する必要があると判断した場合。

(2) 希ガス侵入防止対策を実施する判断基準

原子炉格納容器圧力の急減とあいまって下記のいずれかとなった場合，直ちに緊急時対策所の換気を可搬型空気浄化装置から隔離すると共に，空気供給装置による加圧へ切り替える。

・次のモニタリング設備の指示値が5mGy/h以上となった場合。

- ①原子炉格納施設を囲むように8箇所に設置されているモニタリングポスト及びモニタリングステーション
- ②モニタリングポスト及びモニタリングステーションの設置場所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ③海側3箇所に設置する可搬型モニタリングポスト
- ④緊急時対策所付近に設置する可搬型モニタリングポスト

・緊急時対策所可搬型エリアモニタの指示値が0.1mSv/h 以上となった場合。

d. 空気供給装置加圧時間

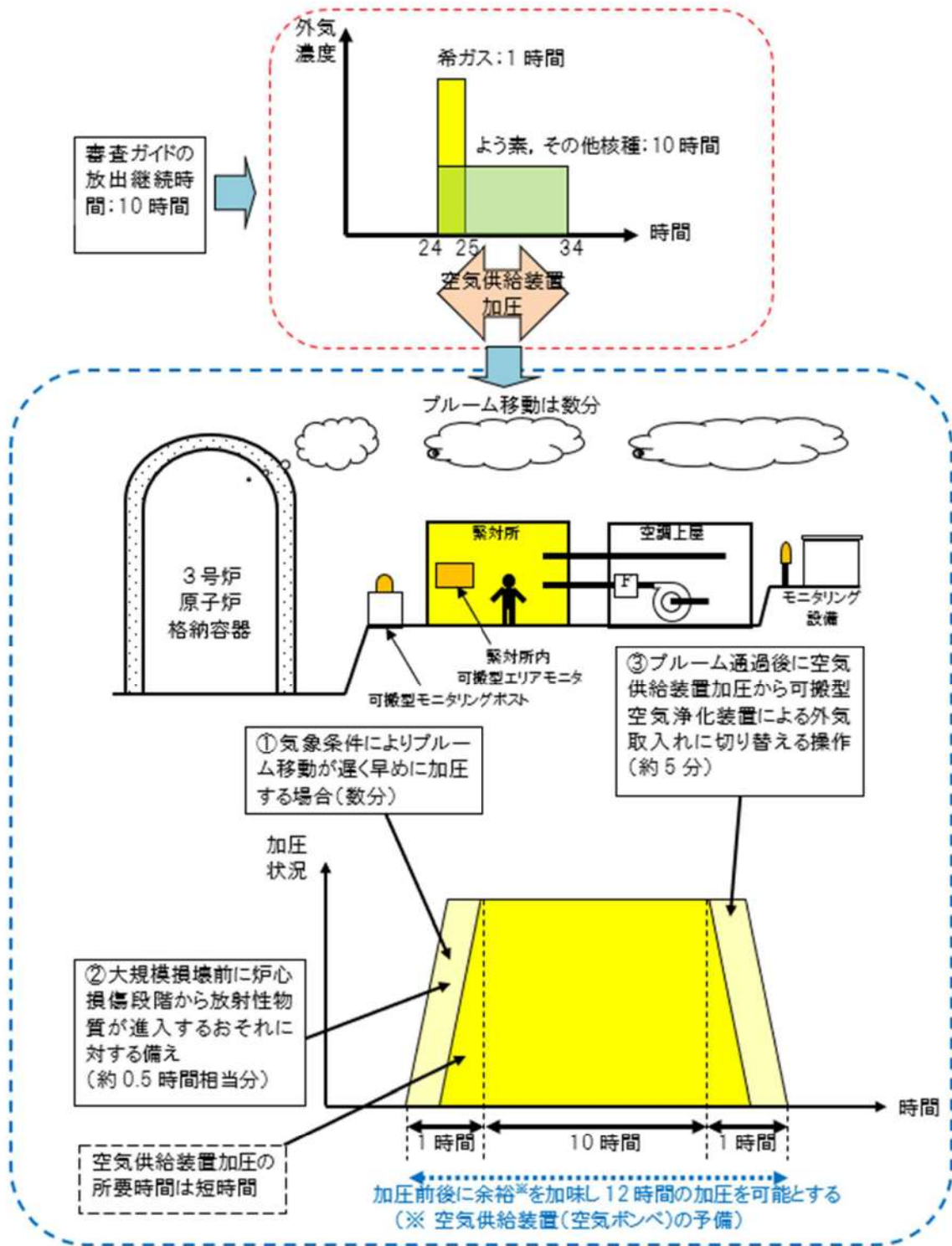


図2.4-19 空気供給装置加圧時間の考え方 (イメージ)

e. 3号炉から緊急時対策所へ向って吹く風の割合

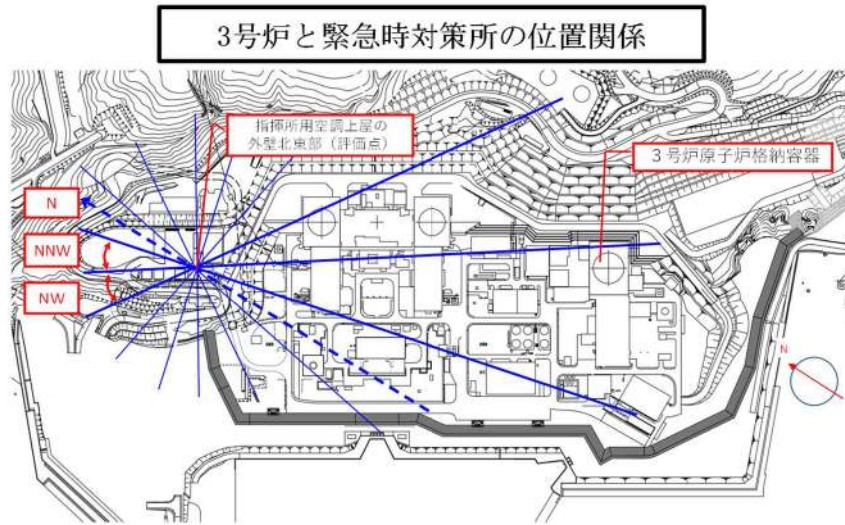


図2.4-20 3号炉と緊急時対策所の位置関係

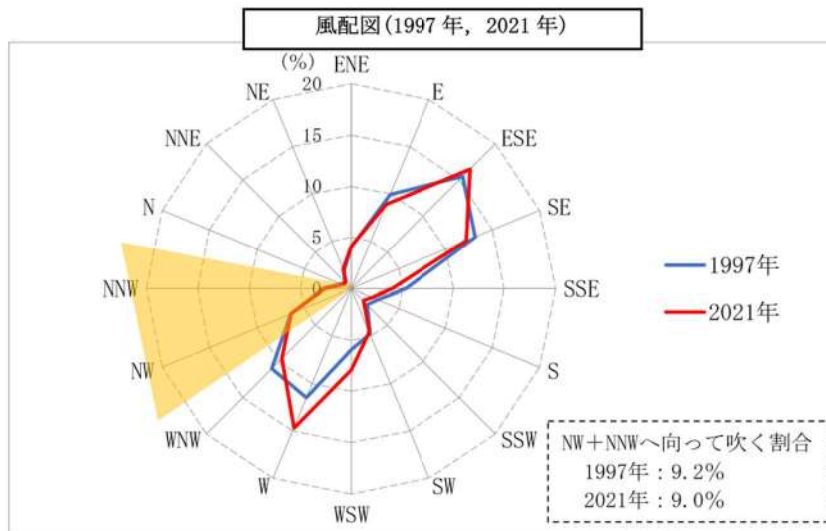


図2.4-21 風配図

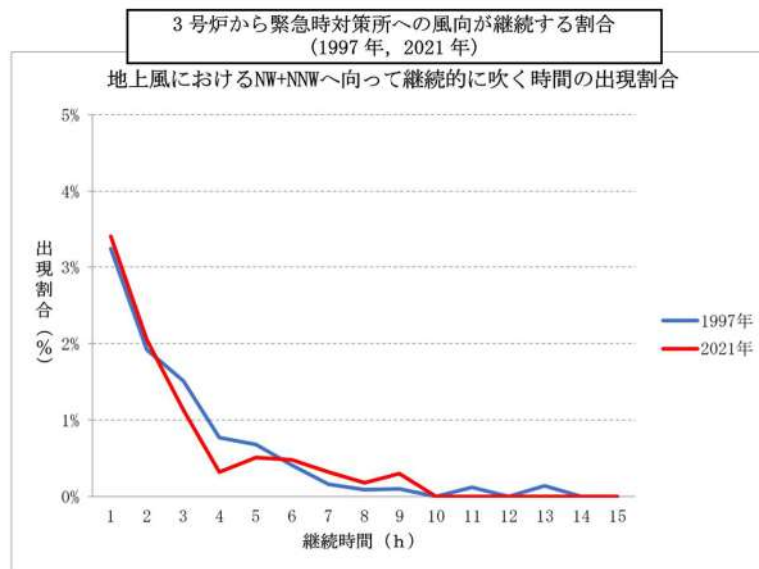


図2.4-22 3号炉から緊急時対策所への風向が継続する割合

(3) フィルタの設置及び管理

可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、フィルタユニット自体が放射線源になることを踏まえ、緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所へ出入りする要員の被ばく防護を考慮した設置位置としている。

また、必要に応じてフィルタユニットの切替等、更なる被ばく低減を図る運用を行うこととしている。

可搬型空気浄化装置は、プルーム通過前及びプルーム通過後において運転する。プルーム通過中は、空気供給装置を使用し緊急時対策所内の正圧を維持する。この間、可搬型空気浄化装置は停止させるため、プルーム通過中の過度に汚染された外気を取り込むことはない。

プルーム通過前後の外気の放射性物質量はプルーム通過中に比べて小さくなるが、仮にプルーム通過時の外気を可搬型空気浄化装置で取り込みフィルタに放射性物質が付着しているとして被ばく評価をした場合でも、空調上屋は十分な厚さのコンクリート遮蔽壁を有しており、被ばく影響は軽微なものである。

緊急時対策所とフィルタユニットとの位置関係を図2.4-23に示す。

表2.4-7 緊急時対策所換気空調設備の運用

	可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン	空気供給装置 (空気ポンペ)
プルーム通過前	運転 [外気取入れ]	停止
プルーム通過中	停止	使用 [正圧維持]
プルーム通過後	運転 [外気取入れ]	停止

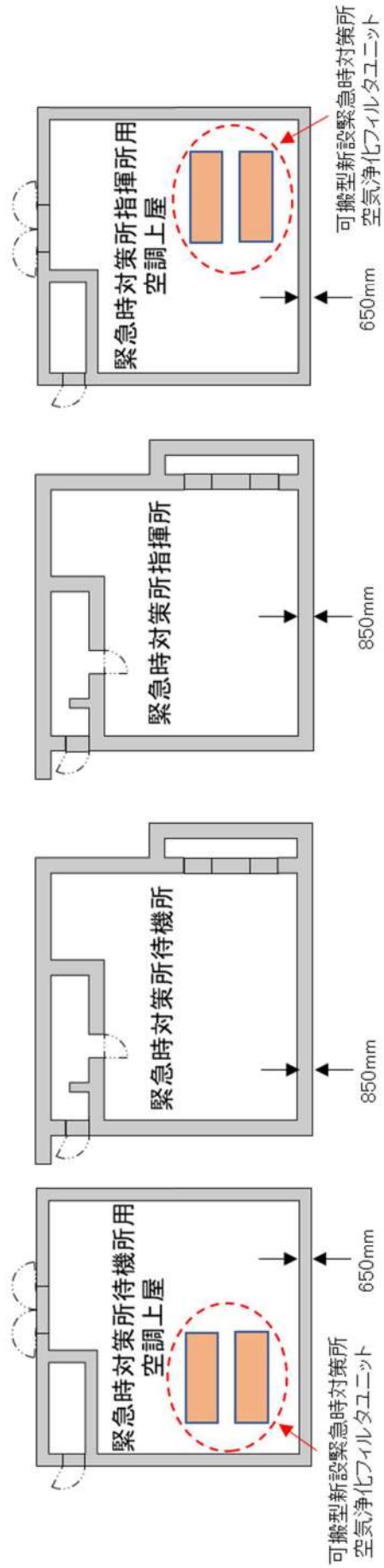


図2.4-23 可搬型緊急時対策所空気浄化ファン及びファルタユニット設置位置

○参考

フィルタユニットの遮蔽厚さについては、プルーム通過中は可搬型緊急時対策所空気浄化ファンを停止させ空気供給装置（空気ポンプ）加圧とするため、放射性物質に過度に汚染された外気を取り込むことはないが、仮にプルーム通過時の外気を所定の風量（25m³/min）でプルーム通過中の10 時間にわたり取り込み、フィルタがよう素及び放射性微粒子を全量吸着した（除去効率100%）と仮定した線源で緊急時対策所内の居住性に影響を与えない遮蔽厚さとする。

なお、フィルタユニットは、プルーム通過中及びその後の長期間の使用の際においてもよう素及び放射性微粒子の吸着能力が低下しないことは別途評価している。

フィルタと緊急時対策所の間には十分な遮蔽があるため、緊急時対策所の要員がフィルタからの線量による影響を受けることはない。また、フィルタは十分な吸着能力があるため、プルーム通過後も長期間にわたって使用可能である。したがって、フィルタは線量に応じて交換するが、線量が高い場合は、待機側のフィルタに切り替えた後、放射性物質が減衰するまでの間保管した後に、交換を行うこととする。

緊急時対策所可搬型空気浄化装置に係る可搬型設備の採用理由について

1. はじめに

緊急時対策所機能に係る設備のうち、可搬型空気浄化装置、空気供給装置、緊急時対策所用発電機は、屋外及び空調上屋に設置する可搬型重大事故等対処設備として計画している。このうち可搬型空気浄化装置（可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット）については、大型設備であるが、万一の設備の故障があった場合でも予備基と取り替える等柔軟性があるため、当社は可搬型設備とし、緊急時対策所近傍の空調上屋に保管する設計としている。

可搬型空気浄化装置は、可搬、常設にかかわらず、要求仕様及び環境条件を満たす設計としており、設置方法に応じた機器の固定方法において可搬と常設で構造的な差異はあるものの、その構造に応じた設計を行うことで要求仕様を満足しているため、機能・性能の観点から可搬、常設による差異はないと考える。

本資料は可搬型空気浄化装置の構造、設置許可基準適合性及び可搬型設備の採用理由について整理したものである。

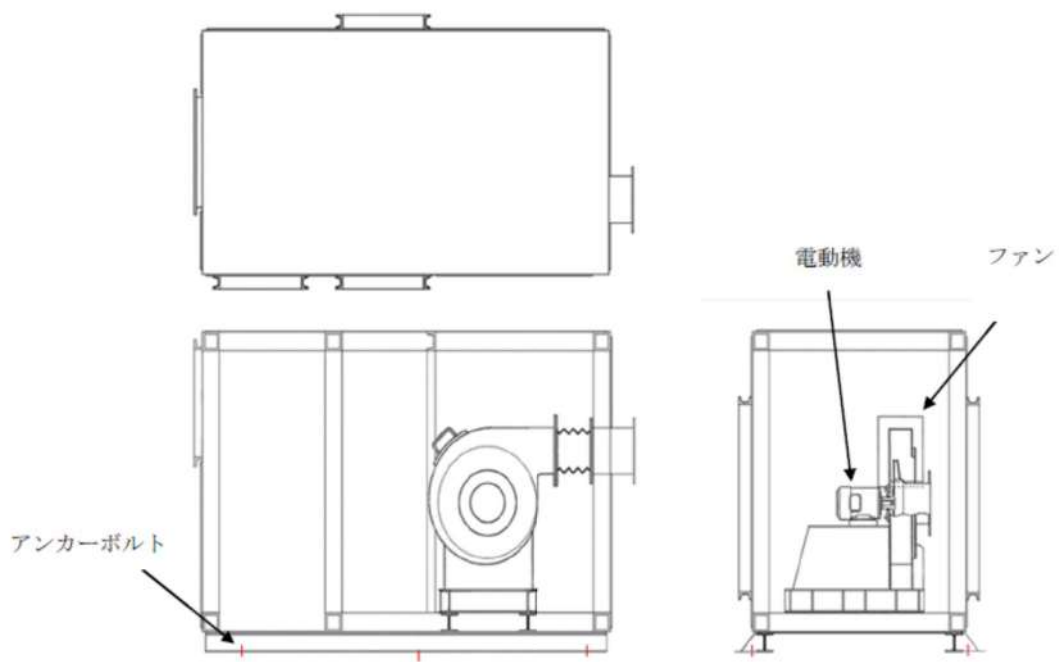
2. 可搬型空気浄化装置の構造について

可搬型空気浄化装置は、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン（送風機及び電動機）（以下「ファン」という）及び可搬型新設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）並びにこれらを固定するアンカーボルトにより構成される。

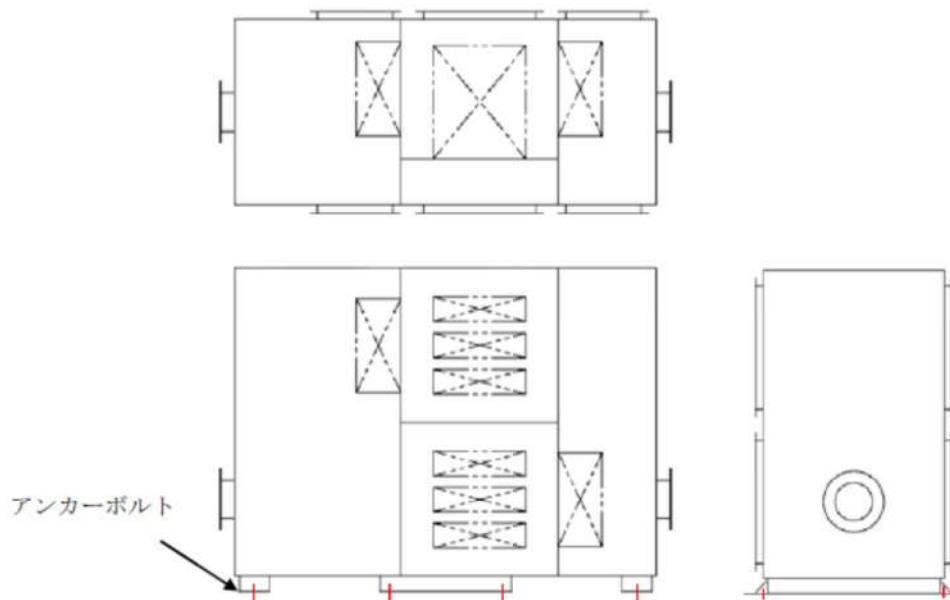
ファン及びフィルタユニットは可搬方式とするため、固定方法として容易に脱着可能なアンカーボルトを採用するものとし、アンカーボルトで機器を床に固定することで耐震機能を有している。また、アンカーボルトを取外すことで、ケーシング一体で取り替えることができる設計としている。（第1～2図）

ファン及びフィルタユニットは、風雪の影響を受けない空調上屋に保管するが、空調上屋にも換気口があり、環境条件を完全に無視できるわけではないことから機器の主要部材に耐候性に優れたステンレス材を採用し、ファンはケーシングに内蔵する設計とする。ファン及びフィルタユニットは、アンカーボルトを取外し、空気浄化設備運搬用機器を用いて機器の運搬、予備との取替えを行うことが可能である。（第3～4図）

なお、ファン及びフィルタユニットについては、常設機器と同等の構造設計を実施しており、機器の運搬が容易であることを除いて常設機器との差異はない。



第1図 外形図(可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン)

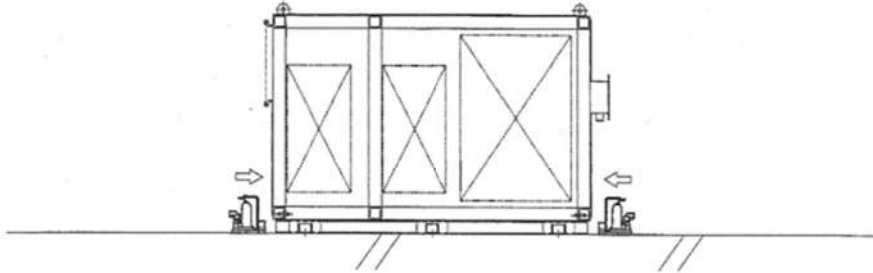


第2図 外形図(可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット)

ファンケーシング搬送要領図

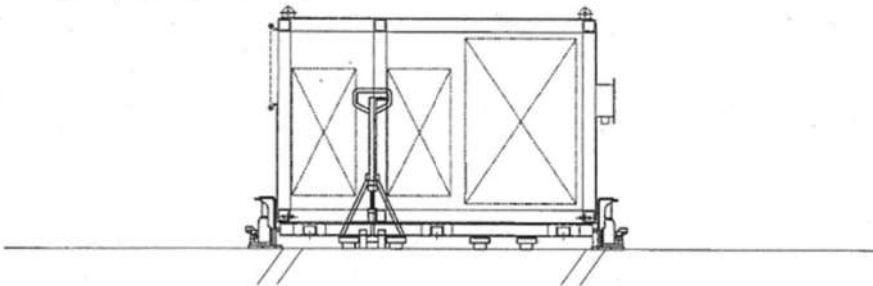
1) 搬送準備

油圧ジャッキを4台を準備し、左右2台ずつジャッキの爪部分をケーシングベース下へ挿入する。
爪部分上部と爪アタッチメントの間にスペーサ（19mmもしくは22mm）を挿入し高さを調整する。



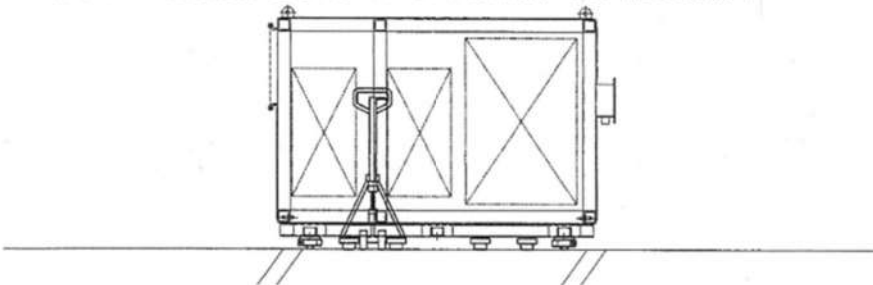
2) リフトアップ

油圧ジャッキ4台で約130mmジャッキアップし、ハンドパレット(L=1400mm)を
図中手前、奥より1台ずつ挿入する。



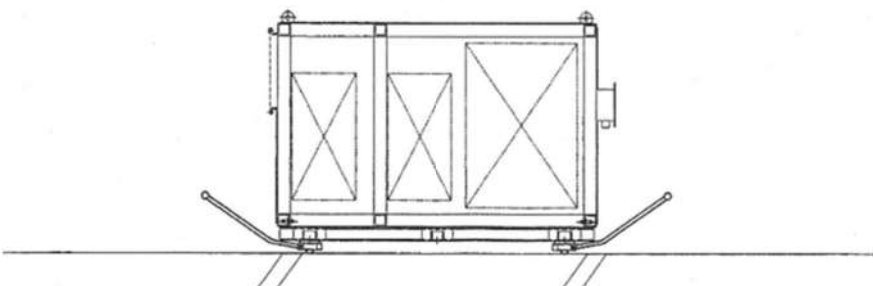
3) チルローラー装着

ハンドパレットをリフトアップし、床面にチルローラ装着の障害となる埋設物が無い場所へ
ファンケーシングを移動する。チルローラーをファンケーシング据付ベースアングル下部に
挿入し、ボルト(M16x35)で固定する。ハンドパレットを降下し、ケーシング下部から取り外す。



4) ファンケーシング搬送

チルローラーハンドルを取り付け手押しで搬送する。



第3図 可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンケーシング取替手順図

空気浄化フィルタユニット搬送要領図

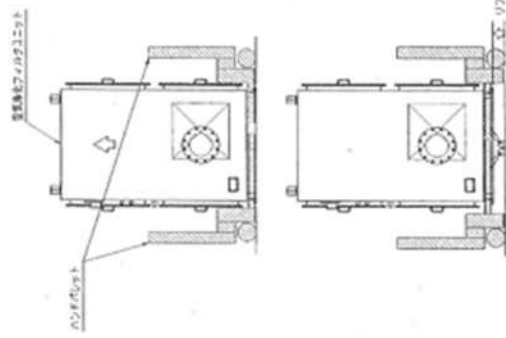
(1) 搬送準備

搬上げ程を載せたハンドパレット2台を準備し、空気浄化フィルタ下ベース部に装着する。
2台のハンドパレットはそれぞれフィルタユニット別面から装着する。



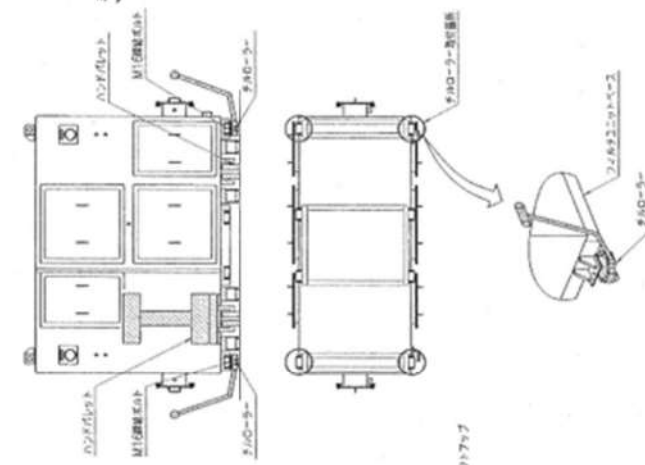
(2) リフトアップ

ハンドパレット2台を同時にリフトアップする。
床面にチャロローラー装着の障害となる周辺物が無い場所へフィルタユニットを移動する。



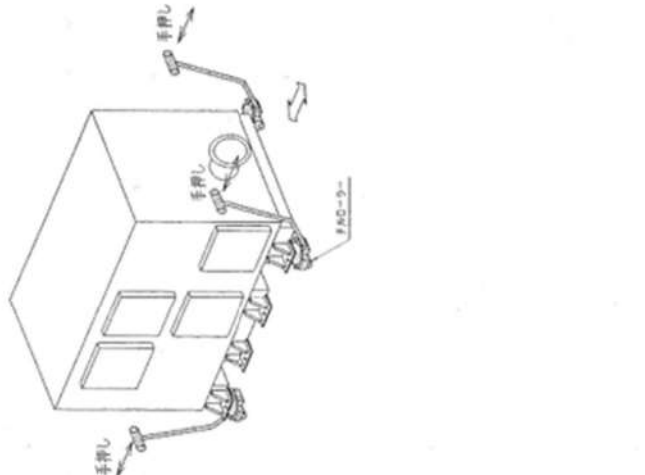
(3) チャロローラー装着

空気浄化フィルタユニット下部提供ベースのうち、ユニット側面側へチャロローラーを装着する。
フィルタユニットとチャロローラーが外れないよう、提供ベースとチャロローラーをボルト(M16X35)で締結する。
ハンドパレットを降下し、フィルタユニット下から取り外す。



(4) フィルタユニット搬送

チャロローラー1台ごとに作業者が付き、各チャロローラーのハンドルを手押しして搬送する。



第4図 可搬型新設緊急時対策空気浄化フィルタユニット取替手順図

3. 可搬型空気浄化装置の設置許可基準適合性について

可搬型空気浄化装置について設置許可基準規則での要求条文は、39 条(耐震)、40 条(津波)、41 条(火災)、43 条(重大事故等対処設備)、61 条(緊急時対策所)であり、各条文への適合方針を以下に示す。

(1) 地震(39 条)

空調上屋に設置するファン及びフィルタユニットは、基準地震動による周辺斜面の崩壊、溢水、火災等の影響を受けない場所に適切に保管する。また、ファン及びフィルタの固定方法について、固定方法に応じた設計及び評価を行うことで基準地震動による地震力において必要な機能を保持できる設計とする。

(2) 津波(40 条)

ファン及びフィルタユニットを保管するエリアは、津波の影響を受けない位置であるため、津波防護対策の必要はない。

(3) 火災(41 条)

空調上屋に設置するファン及びフィルタは、不燃材料及び難燃ケーブルを使用することで火災の発生を防止するとともに、機器の固定により地震による火災発生防止のための配慮を行う。また、ファン及びフィルタを設置する空調上屋には火災感知設備を設置し、火災感知設備により火災の感知ができる範囲に保管するとともに、消火設備を設置する。

(4) 重大事故等対処設備(43 条)

ファン及びフィルタユニットは、緊急時対策所との接続が速やかに行えるよう、空調上屋に保管する設計とするとともに、容易に交換ができる設計とする。また、指揮所用空調上屋と待機所用空調上屋に故障時及び保守点検時のバックアップ用の 2 台を含めて合計 4 台を保管する設計とすることで、重大事故等が発生した場合において、十分に余裕のある容量を有している。

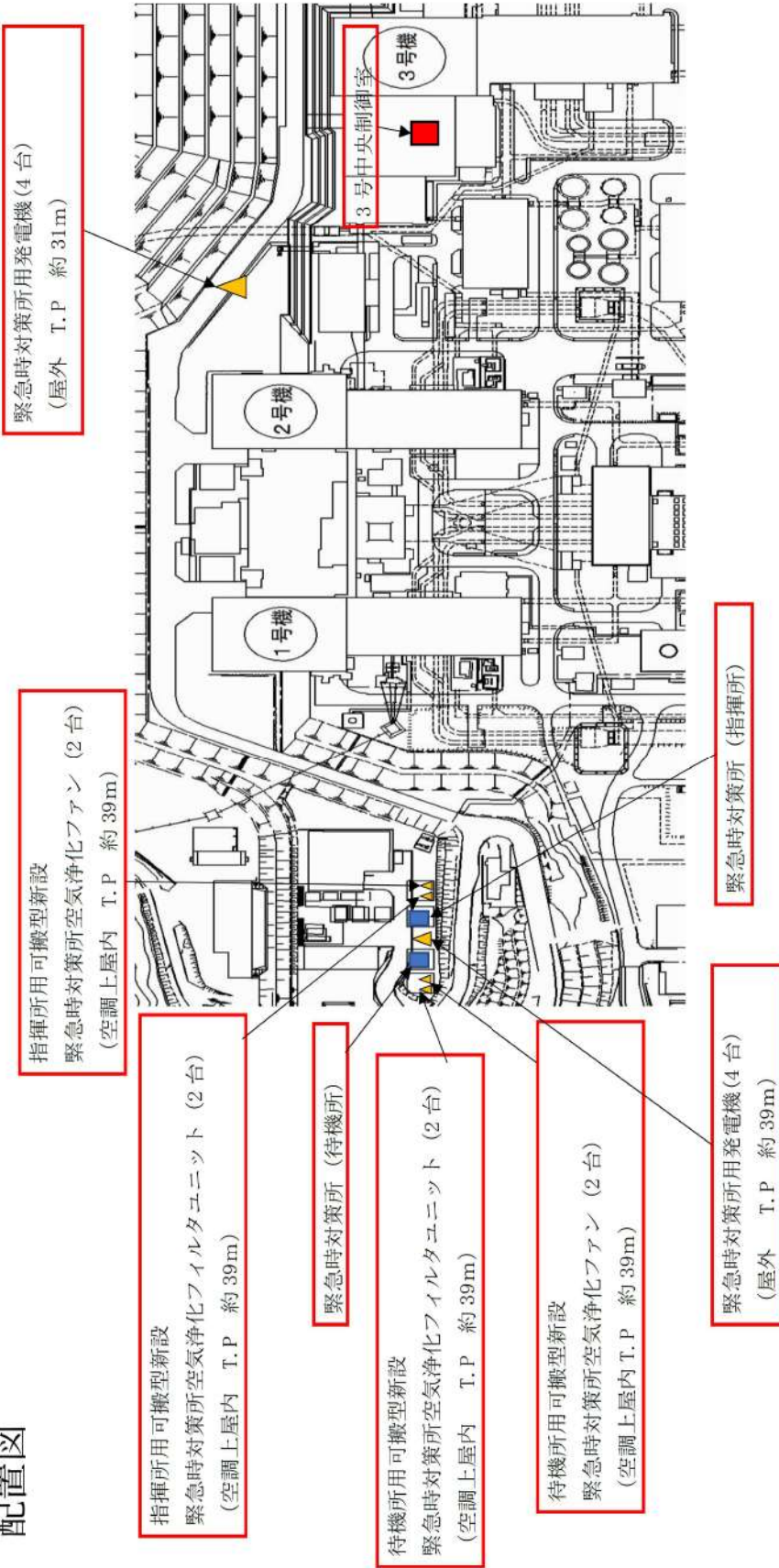
(5) 緊急時対策所(61 条)

重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するため適切な換気設計を行い、緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所遮蔽の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後 7 日間で 100mSv を超えない設計とする。

また、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮した上で、緊急時対策所空調上屋内に設置するファン及びフィルタは、中央制御室から 100m 以上離隔をとり、配置する。(第5図)

また、ファン及びフィルタユニットの起動は、事故発生の早い段階で実施できるため、早期に緊急時対策所の立ち上げが可能である。

配置図



第5図 緊急時対策所機能に係る設備保管場所

4. 可搬型設備の採用理由について

第1表に可搬型設備と常設設備の比較，第2表に屋内設備，屋外設備示す。

設備の信頼性及び操作性は，常設設備と比較し大きな差異はないが，可搬型設備は，万一の故障時に空気浄化設備用運搬用機器を用いて容易に取り替えることができる。

第1表 可搬型設備及び常設設備の比較

	可搬型設備		常設設備	
	評価	理由	評価	理由
特徴	-	空気浄化設備運搬用機器により取り出しできる構造	-	機械基礎に基礎ボルト等で機器を固定する構造
操作性	○	常設設備との接続が必要ではあるが，簡便な接続規格等（フランジ接続）を用いることで容易かつ確実に接続が可能	◎	接続等が不要
故障時の対応	◎	故障時及び保守点検による待機除外時に予備機を1基設置しているため切替が可能であり，一体で交換できるため早期復旧することが可能	○	故障時及び保守点検による待機除外時には予備機を1基設置した場合，切替が可能であるが，分解点検等が必要となる。早期復旧は可能。
総合評価	◎		◎	

第2表 屋外及び屋内保管の設計比較

	屋外設備		屋内設備	
	評価	理由	評価	理由
特徴	-	機器の主要部材について屋外環境に耐える設計	-	機器への風雪による影響については考慮不要。
操作性	○	設置場所にて操作可能	○	設置場所にて操作可能
故障時の対応	◎	故障時にはクレーンやトラックがアクセスしやすく，分解又は持ち出しが容易。	○	故障時に分解又は持ち出しのために周囲にスペースを確保しておく。
環境条件	○	屋外の環境条件や自然現象等を考慮する必要があるが，それらに応じた設計を行うことで機能を損なわない設計	◎	屋内に設置するため，風雪等の環境条件について考慮不要。
総合評価	○		◎	

5. まとめ

空気浄化装置（ファン及びフィルタ）は、可搬、常設にかかわらず、要求仕様を満たす設計としており、設置方法に応じた機器の固定方法において可搬と恒設で構造的な差異はあるものの、機能・性能の観点では可搬と常設に差異はない。

重大事故等対策において、柔軟性の観点と、冬季の作業性の観点から屋内可搬型設備による対策が有利であると判断し、屋内可搬型設備を採用した。

緊急時対策所の可搬型設備の自主的な事前のつなぎ込みについて

1. はじめに

緊急時対策所の設備のうち、可搬型空気浄化装置、空気供給装置、緊急時対策所用発電機は、屋外又は空調上屋に保管・設置する可搬型重大事故等対処設備として計画している。

上記の設備は、配管及びケーブルを常設設備と切り離した状態で保管し、重大事故等時に接続する手順としている。

本資料は可搬型重大事故対処設備を常時接続した場合の影響等について検討したものである。

2. 緊急時対策所の可搬型重大事故対処設備の設計方針及び運用について

緊急時対策所の屋外又は空調上屋の可搬型重大事故対処設備は、緊急時対策所内及び屋外壁面は常設、屋外及び空調上屋は容易に交換ができるよう可搬型とし、使用時にそれらを接続する設計としている。

可搬型空気浄化装置、空気供給装置、緊急時対策所用発電機の設計方針及び運用を以下に示す。

(1) 可搬型空気浄化装置

a. 設計方針

空調上屋に保管する可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン、可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット及び可搬ダクトは、容易に交換ができるよう可搬型とし、緊急時対策所空調上屋から緊急時対策所内は常設である恒設ダクトで構成する。

屋内外に保管するケーブルは、容易に交換ができるよう可搬型ケーブルとし、緊急時対策所分電盤から緊急時対策所ケーブル接続盤までは、常設電路で構成する。

b. 運用

可搬ダクトは、作業員の負担軽減のため、緊急時対策所空調上屋内に保管し、使用時には、緊急時対策所空調上屋にて常設ダクトと簡易的に接続する運用とする。

可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン等へのケーブルは、緊急時対策所内外に保管し、使用時には緊急時対策所ケーブル接続盤をコネクタにて接続し、緊急時対策所用発電機側を端子台にて接続する運用とする。

空気浄化ファン側は、コネクタにて常時接続した状態とする。

(2) 空気供給装置

a. 設計方針

空調上屋に設置する空気供給装置及びホースは、容易に交換できるよう可搬型とし、緊急時対策所内及び空調上屋の貫通部接続口は常設である恒設配管で構成する。

b. 運用

空気供給装置のホースは、緊急時対策所空調上屋内部に保管し、使用時に空調上屋屋内側壁貫通配管接続口、空調上屋屋外側壁貫通配管接続口及び緊急時対策所空気供給配管接続口の貫通部にて接続する。なお、空調上屋屋内側壁貫通配管接続口、空調上屋屋外側壁貫通配管接続口及び緊急時対策所空気供給配管接続口以外に接続するホースについては、常時接続した状態とする。

(3) 緊急時対策所用発電機

a. 設計方針

屋外に保管する緊急時対策所用発電機は、容易に交換できるよう可搬型とする。

屋内外に保管するケーブルは、容易に交換ができるよう可搬型ケーブルとし、緊急時対策所分電盤から緊急時対策所ケーブル接続盤までは、常設電路で構成する。

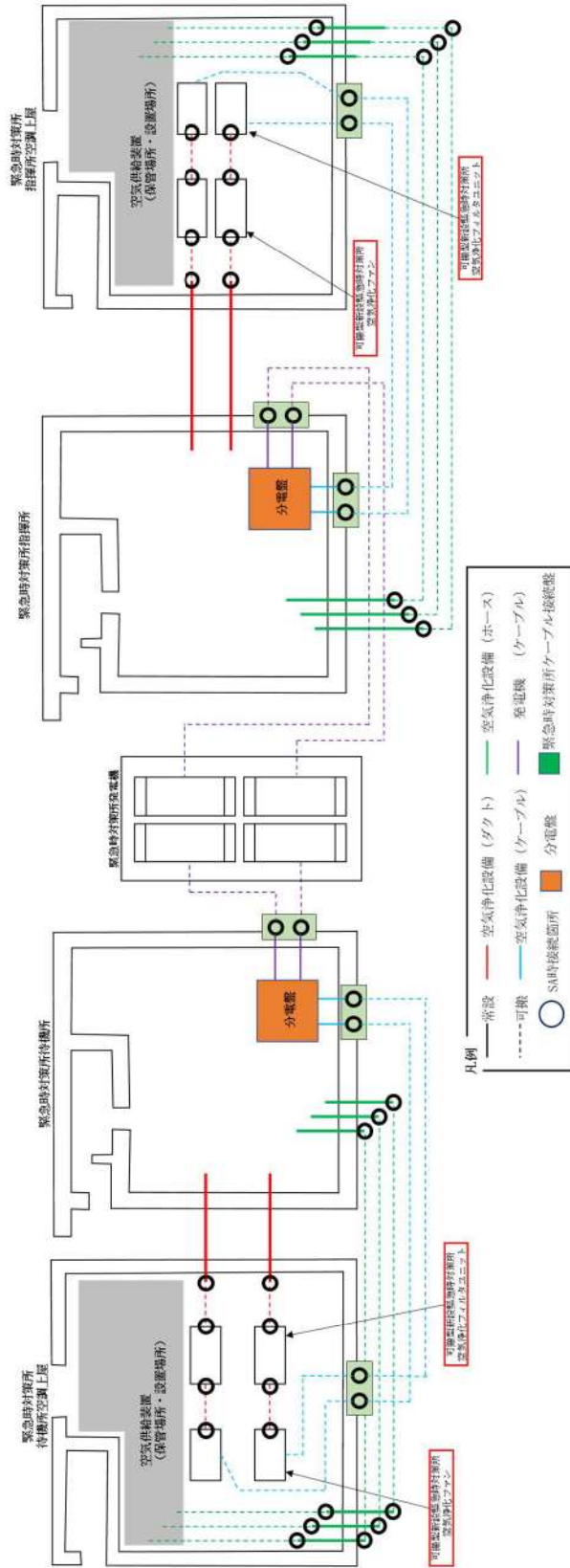
b. 運用

緊急時対策所用発電機のケーブルは、緊急時対策所内外に保管し、使用時に接続する。

使用時には緊急時対策所ケーブル接続盤側をコネクタにて接続し、緊急時対策所用発電機側を端子台にて接続する。各設備の接続方法を第1表、接続箇所を第1図に示す。

第1表 緊急時対策所にかかわる可搬型重大事故等対処設備の接続方法

設備	種類	接続方法
可搬型空気浄化装置	ダクト	フランジ接続
	ケーブル	コネクタ接続
空気供給装置	ホース	カプラ接続
	ケーブル/端子	コネクタ接続



第1図 緊急時対策所の可搬型重大事故等対処設備の接続箇所

3. 設置変更許可申請書の整理

設置変更許可申請書に記載している緊急時対策所の設備に係る設計方針を第2表に記載する。

第2表 設置変更許可申請書記載内容の整理

記載箇所	記載内容
設置許可基準規則	<p>(緊急時対策所)</p> <p>第三十四条</p> <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、<u>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。</u>(以下略)</p> <p>第六十一条</p> <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>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>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>(重大事故等対処設備)</p> <p>第四十三条1項一号</p> <p>想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。</p> <p>第四十三条2項三号</p> <p>常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>第四十三条3項五号</p> <p>地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。</p>

記載箇所	記載内容
設置変更許可申請書	<p>【本文】</p> <p>ロ. 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(ac) 緊急時対策所(P. 59～)</p> <p>原子炉施設には、1次冷却系統に係る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、<u>緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。</u></p> <p>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、適切な措置を講じる。また、必要な情報を把握できる設備及び発電所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るとともに、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。</p> <p>b. 重大事故等対処施設（原子炉制御室、監視測定設備、<u>緊急時対策所及び通信連絡を行うために必要な設備は、 a. 設計基準対象施設に記載</u>）</p> <p>(c) 重大事故等対処設備</p> <p>(c-1) 多様性、位置的分散、悪影響防止等</p> <p>(c-1-1) 多様性、位置的分散</p> <p>(c-1-1-1) 常設重大事故等対処設備(p. 67)</p> <p>常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等の機能と、共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう、<u>可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じる設計とする。</u></p> <p>(c-1-1-2) 可搬型重大事故等対処設備(p. 69～)</p> <p>重大事故防止設備のうち可搬型のもの（以下、「可搬型重大事故防止設備」という。）は、<u>設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防止設備の機能と、共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じる設計とする。</u></p>

記載箇所	記載内容
設置変更許可申請書	<p>(c-3)環境条件</p> <p>(c-3-1) 環境条件 (p. 81)</p> <p>中央制御室内, 原子炉建屋内, 原子炉補助建屋内, ディーゼル発電機建屋内, 燃料取扱棟内, 循環水ポンプ建屋内及び<u>緊急時対策所内(空調上屋含む)の重大事故等対処設備は, 重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また, 地震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, 可搬型重大事故等対処設備については, 必要により当該設備の落下防止, 転倒防止, 固縛による固定の措置をとる。</u></p> <p>ヌ. その他発電用原子炉の附属設備の構造及び設備</p> <p>(3)その他の主要な事項</p> <p>(vi) 緊急時対策所 (p. 241)</p> <p><u>緊急時対策所の機能に係る設備は, 中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう, 中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに, 中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計とする。</u></p> <p>【添付資料八】</p> <p>1. 1. 10 重大事故等対処設備に関する基本方針</p> <p>1. 1. 10. 1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等</p> <p>(1) 多様性, 位置的分散(p. 8-1-17)</p> <p>a. 常設重大事故等対処設備</p> <p>常設重大事故防止設備は, 設計基準事故対処設備及び使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能を有する設備(以下「設計基準事故対処設備等」という。)の機能と, 共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう, <u>可能な限り多様性, 独立性, 位置的分散を考慮して適切な措置を講じる設計とする。</u></p> <p>b. 可搬型重大事故等対処設備(p. 8-1-20)</p> <p>可搬型重大事故防止設備は, 設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防止設備の機能と, 共通要因によって同時にその機能を損なうおそれがないよう, <u>可能な限り多様性, 独立性, 位置的分散を考慮して適切な措置を講じる設計とする。</u></p>

記載箇所	記載内容
設置変更許可申請書	<p>1. 1. 10. 3 環境条件等</p> <p>(1) 環境条件(p. 8-1-31)</p> <p>中央制御室内, 原子炉建屋内, 原子炉補助建屋内, ディーゼル発電機建屋内, 燃料取扱棟内, 循環水ポンプ建屋内及び緊急時対策所内(空調上屋含む)の重大事故等対処設備は, 重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。</p> <p>また, 地震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, 可搬型重大事故等対処設備については, 必要により当該設備の落下防止, 転倒防止, 固縛による固定の措置をとる。</p> <p>10. その他発電用原子炉の附属施設</p> <p>10. 9. 緊急時対策所</p> <p>10. 9. 2. 2 設計方針(p. 8-10-87～)</p> <p><u>緊急時対策所の機能に係る設備は, 中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう, 中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに, 中央制御室とは離れた位置に設置及び保管する設計とする。</u></p> <p>10. 9. 2. 2. 1 多様性, 多重性, 独立性及び位置的分散(p. 8-10-93～)</p> <p><u>基本方針については, 「1. 1. 10. 1 多様性, 位置的分散, 悪影響防止等」に示す。</u></p> <p>緊急時対策所は, 独立した建屋及びそれと一体の緊急時対策所遮へい並びに換気設備として可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを有し, さらに, 換気設備の電源を緊急時対策所用発電機から給電できる設計とする。これら中央制御室に対して独立性を有した設備により居住性を確保できる設計とする。</p> <p><u>緊急時対策所及び緊急時対策所用発電機は, 中央制御室とは離れた位置の屋外に設置することで, 位置的分散を図る設計とする。</u></p> <p><u>可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン及び可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは, 中央制御室とは離れた位置の空調上屋内に分散して保管することで, 位置的分散を図る設計とする。</u></p> <p>可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンは, 1 台で指揮所又は待機所をそれぞれ換気するために必要な容量を有するものを各 2 台, 合計 4 台を保管することで多重性を持つ設計とする。</p>

記載箇所	記載内容
設置変更許可申請書	<p>可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、1基で指揮所又は待機所をそれぞれ換気するために必要な容量を有するものを各2基、合計4基を保管することで多重性を持つ設計とする。</p> <p>緊急時対策所用発電機は、1台で指揮所、待機所それぞれに給電するために必要な容量を有するものを予備も含めて8台保管することで多重性を図る設計とする。</p> <p>10.9.2.2.4 環境条件等(p.8-10-97～)</p> <p><u>基本方針については、「1.1.10.3 環境条件等」に示す。</u></p> <p>可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファンは、空調上屋内に保管及び設置するため、<u>重大事故等時における空調上屋内の環境条件を考慮した設計とする。</u>操作は設置場所及び緊急時対策所内で可能な設計とする。</p> <p>可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、空調上屋内に保管及び設置するため、<u>重大事故等時における空調上屋内の環境条件を考慮した設計とする。</u>操作は設置場所で可能な設計とする。</p> <p>空気供給装置は、空調上屋内に保管及び設置するため、<u>重大事故等時における空調上屋内の環境条件を考慮した設計とする。</u>操作は設置場所で可能な設計とする。</p> <p>緊急時対策所用発電機は、屋外に保管及び設置するため、<u>重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。</u>操作は設置場所で可能な設計とする。</p>

4. 緊急時対策所の設備に係る外部からの衝撃に対する設計方針について

設置変更許可申請において、可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に保管するか、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管することとしている。

設置許可基準規則第 43 条 3 項 7 号の規定は重大事故防止設備に対する要求事項であることから、重大事故緩和設備についての直接的な要求事項ではないと考える。

しかしながら、大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を含めて、多くの設計基準事故対処設備や常設重大事故等対処設備が設置されている原子炉建屋から 100m 以上隔離する設計とし、複数保有している場合については、同じ機能をもつ可搬型重大事故等対処設備同士を可能な限り隔離して分散配置している。

また、緊急時対策所に係る設備は、3号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、3号炉中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、3号炉中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計としており、同時に機能が損なわれない措置を講じている。

また、屋外及び空調上屋に設置する緊急時対策所の設備は、屋外及び空調上屋の環境条件を考慮した設計としている。

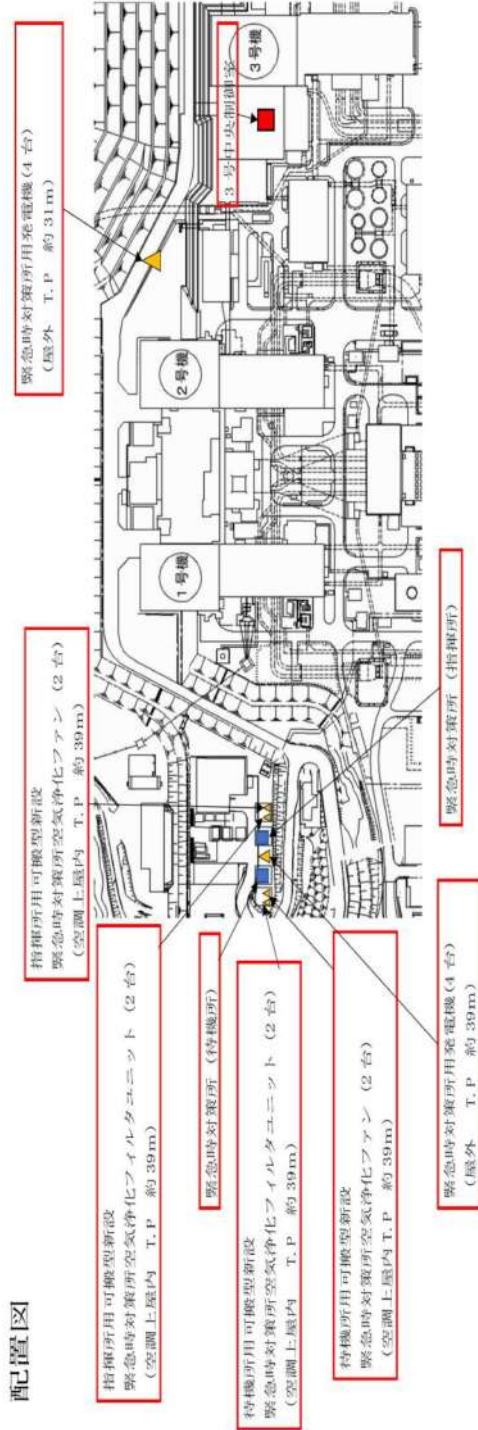
屋外に設置する重大事故等対処設備については、地震による荷重、竜巻による風荷重等に対して、位置的分散を考慮した保管又は当該設備をアンカー等による固定及び転倒防止により、機能が損なわれない設計とする。

空調上屋に設置する重大事故等対処設備については、地震による荷重等に対して、当該設備をアンカー等による固定及び転倒防止により、機能が損なわれない設計とする。

第3表 泊3号炉 重大事故対処設備の位置的分散に係る具体的な内容 (61条)

屋外重大事故等 対処設備	設備詳細	常設/ 可搬	設備の持つ機能 (関連条文)	機能喪失を想定 する 設計基準事故対 処設備	同じ機能を有 する 重大事故等対 処設備	位置的分散に係る設計内容
緊急時対策所用 発電機	発電機 ケーブル	可搬/ 常設/ 可搬	①代替交流電源 (61条)	①なし	①なし(複数 配備)	・原子炉建屋から、100m以上の離隔距離を確保した保管 ・電源車同士で100m以上の離隔距離を確保した保管 場所を定めて保管。
	可搬型新設緊急時 対策所 空気浄化ファン	可搬	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし(複数 配備)	・原子炉建屋から、100m以上の離隔距離確保をした 保管場所を定めて保管。 ・空調上屋内に転倒防止のためにアンカー等で固定し ているため、地震等による損傷はなく、機能は損なわれない。
可搬型空気浄化 装置	可搬型新設緊急時 対策所 空気浄化ファン ユニット ダクト	可搬	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	・原子炉建屋から、100m以上の離隔距離を確保した 保管場所を定めて保管。 ・空調上屋内に転倒防止のためにアンカー等で固定し ているため、地震等による損傷はなく、機能は損なわれない。
	ケーブル	常設/ 可搬	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	
空気供給装置	空気供給装置	常設	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	
	ホース	可搬	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	
空気供給装置	恒設設備	常設	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	
		常設	①居住性の確保 (61条)	①なし	①なし	

配置図



5. 可搬型重大事故等対処設備の常時接続に係る検討

緊急時対策所に係る設備のうち、可搬型空気浄化装置の常時接続に係る影響等を以下の通り検討した。

(1) 可搬ダクト

常設ダクトは基準地震動による地震力に対して機能を喪失しないよう設計しており、事前接続を実施する場合は、可搬ダクト及びホースと接続した状態で基準地震動による地震力に対して損傷しないことを確認する必要があるが、新たに評価条件の設定や試験等が必要となり、JEAG4601等の規格基準類に従った健全性評価が短時間では難しい。

また、可搬ダクトは外部からの衝撃に対して、予備を分散して保管することで機能が喪失することがない設計としており、事前接続する場合は、可搬ダクト及びホースと接続した状態で、外部衝撃に対して損傷しないことを確認する必要があるが、新たに評価条件の設定や試験等が必要となり、規格基準類に従った健全性評価が短時間では難しい。

常時接続により接続箇所が万一損傷した場合、取替えに要する時間が必要となり、作業時間が大幅に増加するおそれがある。

上記により、常設重大事故等対処設備と可搬ダクトを切り離し、その他可搬型設備同士は接続状態で保管することとする。

(2) ケーブル

ケーブル接続盤側は、耐震評価を実施し、基準地震動による地震力に対して、接続箇所を含めて損傷しない設計とする。

緊急時対策所用発電機側は、重大事故等時に敷設しているケーブルを端子台に接続する計画であるが、端子部は、常時接続状態にした場合、ケーブル等が屋外環境により劣化し、絶縁低下等が起こるリスクがあるため、緊急時対策所用発電機の端子部を切り離しケーブル接続盤側は端子接続で保管することとする。

なお、可搬型空気浄化装置側は屋内に設置されており、絶縁低下等のリスクは低いことから可搬型空気浄化装置からケーブル接続盤までのケーブルは常時接続とする。

手順の項目	要員(数)	経過時間(分)															備考	
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140		150
		約1時間 ▽ 可搬型空気浄化装置による換気開始																
緊急時対策所 空気浄化装置 の起動	4	準備																
		指揮所																
		ファン起動																
		待機所																
緊急時対策所 空気供給装置 の系統構成	4	準備																
		仮設ホース敷設																
		指揮所																
		ラインアップ																
		準備																
		仮設ホース敷設																
		待機所																
		ラインアップ																

第2図 緊急時対策所空気浄化装置タイムチャート

6. まとめ

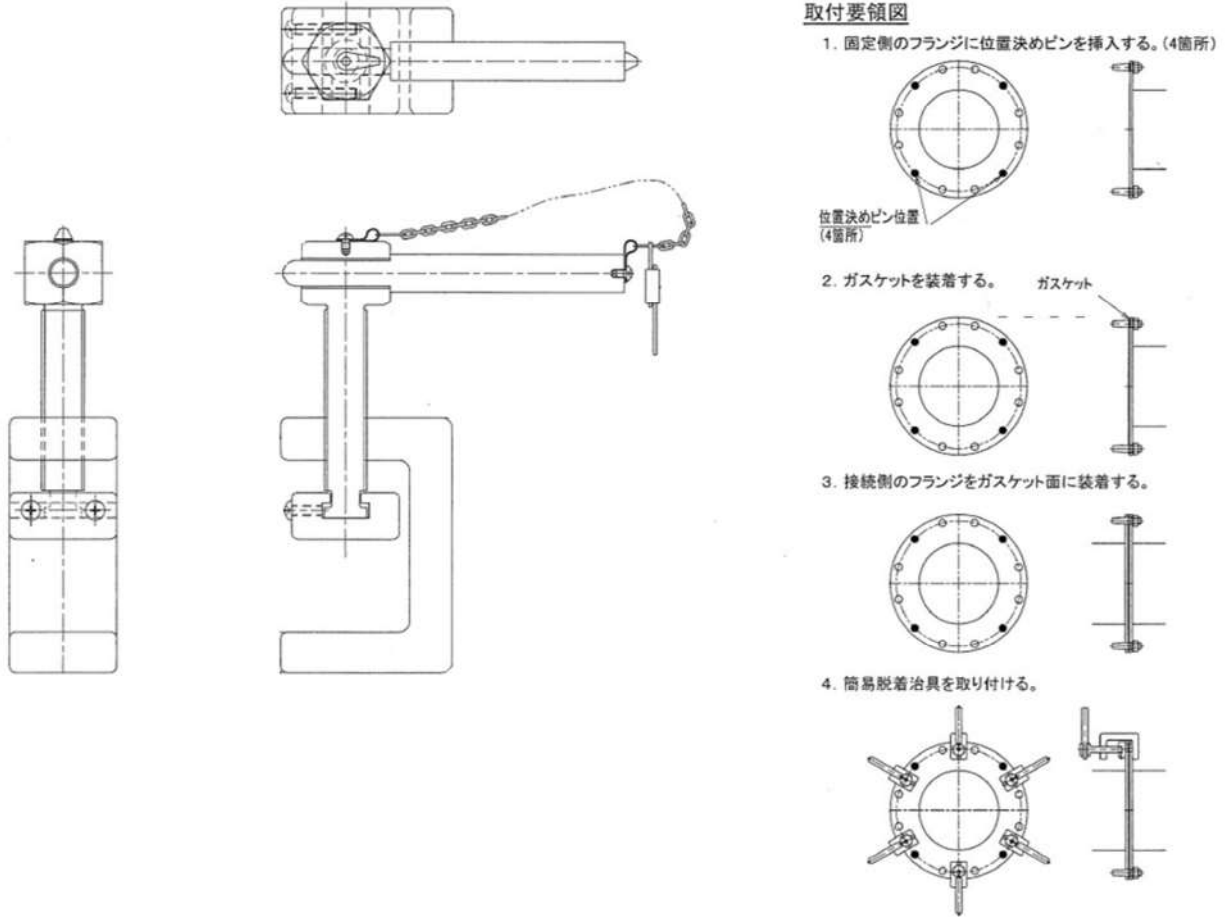
可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に保管するか、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して屋外に保管することとしている。

5. のとおり、可搬設備の常時接続は、外部からの衝撃に対して新たな評価条件の設定や試験等が必要であり、現在の規格基準等に基づいた健全性評価の実施が短時間では難しい。そのため、常時接続した場合の損傷時の対応を考慮し、使用時に接続する運用とする。

なお、作業員の負担軽減のため、ダクト、ケーブル等は可能な限り使用場所に保管、敷設し、使用時に簡易に接続するだけになるよう工夫する。(添付参照)

可搬設備の接続箇所概要

可搬型空気浄化装置に係る接続箇所の概要を第1図に示す。



第1図 可搬型空気浄化装置 可搬ダクト接続部