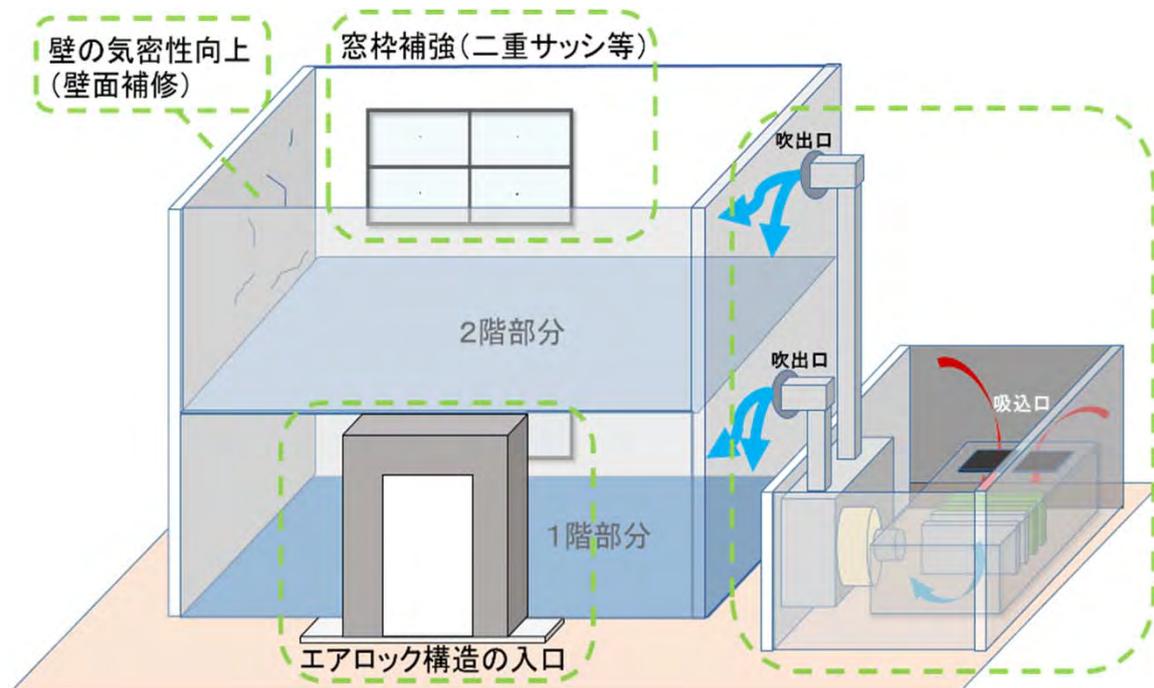


放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル 個別施設編において記載すべき事項



屋内退避施設等の主な放射線防護対策の内容（*）

（*） 要配慮者や住民等の屋内退避施設、緊急時の現地の対策拠点施設等に対する放射線防護対策は、施設の形態や規模等によって異なります。

本運用手順は一例となります。
施設や設備の条件により異なることがありますので、ご了承ください。
施設のマニュアルを作成する際の一助としてご活用ください。
すでに、マニュアルを作成され、それに基づいて訓練を行っている施設は、
マニュアルを改正する必要はありません。

今後、本事例を参考にして、各施設毎に運用及び維持管理マニュアルを作成し、
防災訓練等を活用して、緊急時に速やかに対応できるように備えてください。

内閣府政策統括官（原子力防災担当）付
日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター

令和元年9月

〇〇〇〇〇〇〇〇（施設名を入れる）における
放射線防護設備の運用及び維持管理マニュアル

〇〇〇〇〇〇（施設名等作成者名を入れる）
令和 〇〇年〇〇月

※屋内退避中に放射線防護設備を正しく運転することによって、放射線による被ばくの影響を大幅に少なくすることができます。

個別施設編において記載すべき事項

- はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 施設平面図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- 主要機器一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- 運用フロー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 緊急時の運用手順（気密化、陽圧化、その他）・ 7
- トラブルへの対応例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
- 自治体担当者連絡先・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28
- 点検・故障に関する連絡先・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

はじめに

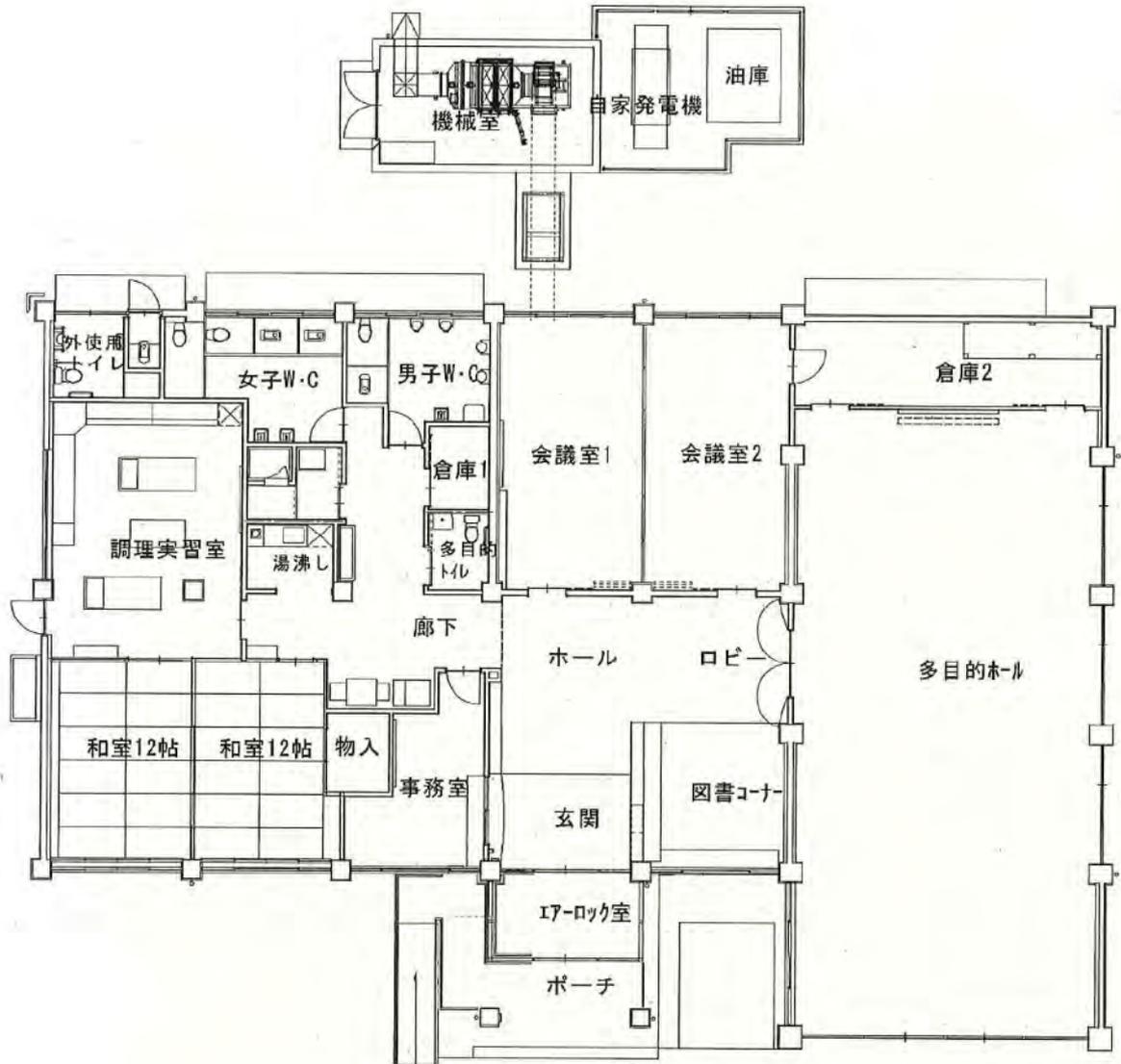
- 本マニュアルは原子力災害を想定して作成しています。自然災害状況・自然環境などについては想定しかねる所がありますので、あらかじめご了承ください。
- 本マニュアル内では、放射線防護設備の起動を行い、外気に含まれている放射性物質を除去した空気を建物内に送り込み建屋内を陽圧化して、外部からの放射性物質に侵入を防ぐ目的のための操作手順となっております。
- 発電機燃料の備蓄量は____リットルであるため、約____日間の連続運転が可能となります（*1）。
- 本施設には____人が____日間避難するための食料および飲料水、その他生活用品が備蓄してあります（*2）。

(*1) 施設の発電機の種類にあわせ、赤字下線部分を記入してください。メーカーカタログ等を参照ください。
(例えば、燃料消費量について定格出力105kVAの発電機：1時間当たり26.8L、定格出力625kVAの発電機：1時間当たり152Lなどの記述があります。)

(*2) 施設の規模にあわせ、赤字下線部分を記入してください。

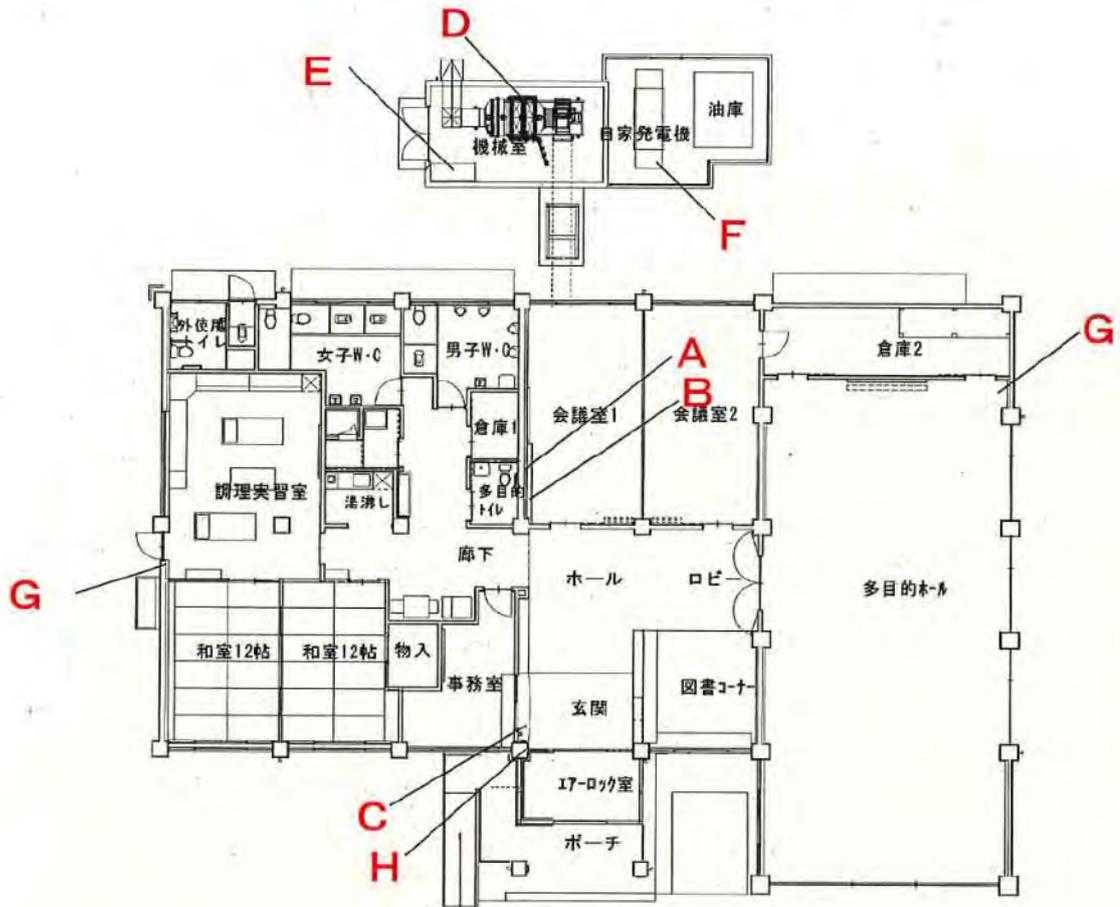
施設平面図

〇〇〇〇〇（施設名）平面図

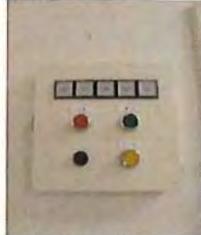


*）施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によって平面図は異なります。

主要機器一覽



A. 電灯・電力分電盤 B. 発電機・ユニット遠方操作盤 C. インターロック切替 D. 陽圧浄化ユニット



E. 活性炭素繊維フィルター F. 発電機



G. 差圧計

G1 (調理室)

G1 (多目的)



H. カメラ付インターホ

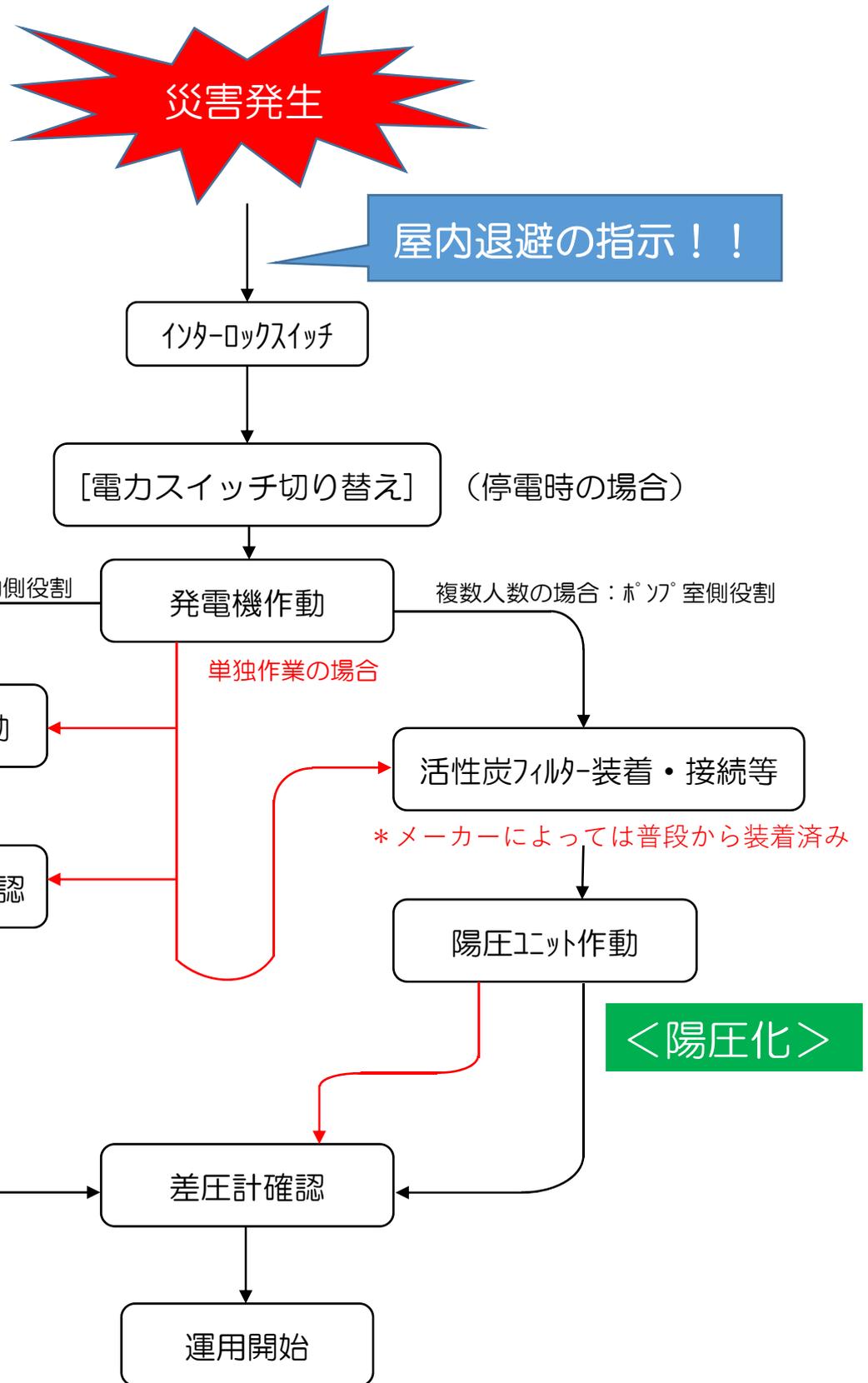


(上部：訓練用)



*) 施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によって装置類は異なります。

運用フロー



*) 各施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によって運用フローは異なります。

気密化（インターロック）

○外からの人の出入りに伴う外気の侵入を防ぐため、二重扉を設けさらにインターロックシステムにより、出入り管理をしている場合の注意事項を示します。

インターロックシステムを導入していない場合は、外気の侵入を防ぐために二重扉のうち、一方の扉を開けるときは必ずもう一方の扉は締めておくよう、出入りの際に徹底してください。

そのために、扉や壁にその旨を明記した注意書きを貼っておくことが望ましいです。

(1) 玄関にあるインターロック切替えスイッチをONにします。



スイッチを『入』に切替えます

(注) インターロック切替えを『入』にすると二つある玄関の自動ドアが連動し、どちらか一つのドアが閉まらないともう一つのドアが開かなくなります。

自動ドア上部にあるセンサーが人間を感知していると、開いていたドアが閉まらないのでセンサーエリア外にいるようにしてください。



自動ドアセンサーが赤の時は人間を感知しています。



自動ドアセンサーが青の時は人間を感知していません。

自家発電装置への切り替え（停電時の場合）

(2) 会議室1にある電力切替えレバーを発電機側に切替えます。

電灯分電盤はL-G



動力分電盤はP-G



発電機側に降ろす。



発電機側に降ろす。

自家発電装置の起動（停電時の場合）

(2) 会議室1にある遠方操作で発電機を起動させます。



発電機操作盤

ONスイッチカバーを開け
スイッチを押してください。

発電機遠方操作盤で
発電機エンジンが起動できます。
起動までには約10秒ほど時間を
要します。



発電機が起動すれば
発電機運転ランプが点灯します。



発電機が起動すれば、施設内の室内照明が使えるようになります。*照明器具のすべてが使えるわけでは
ありません。

使用可能機器のスイッチに下記の通り明示しておくことをおすすめします。



照明スイッチ



エアコンリモコン

気密化（モーターダンパー）

(3) モーターダンパーを作動させます。



換気設備からの
空気の流出を止めるため
に必ずモーターダンパを
作動させてください。

モーターダンパー開時
緑色のランプが点灯します。



レバースイッチを回してから
約2分30秒でダンパー機能が
確立されます。
(つまみを閉に合わせる)



ダンパーが閉まると
赤いランプに切り替わり
ます。

*全てのランプが赤く点灯することを必ず確認してください。

気密化（窓、ドアの施錠）

(4) 施設内の外部に接する窓、ドアを閉め施錠を行います。

外部側の戸締り



外部に面しているサッシ等の窓は必ず閉めてください。
この際、確実に外部から開けられないようにクレセント錠を掛けてください。
扉に関しては必ず鍵を掛けてください。



陽圧化（フィルタの装着）

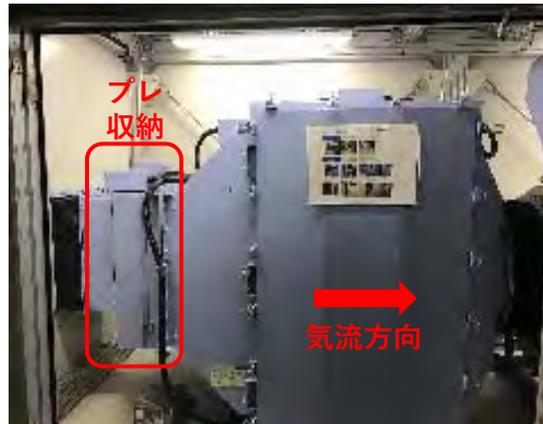
例 1. A社 活性炭素繊維フィルタ装着手順



フィルタは水気に弱いため、アルミフィルムと段ボールの2重梱包で未開封保管する。
フィルタ単体重量：約12kg（写真）
*重量は規格により異なる

- ⑤装置内部の状況を確認し、正常であれば装置の扉を閉める。
- ⑥装置扉の固定バックルを全数締め付ける。

注意：固定バックルの締め忘れに注意する。また、作業完了の旨を関係者に報告する。



- *プレフィルタ及びHEPAフィルタは平時より装着されている。
- ①装置扉の固定バックルを全周外して扉を開ける。
- ②装置内部に異物等が無いことを目視確認する。

注意：作業前に装置のプロアが停止中であることを確認し、作業中であることを関係者に周知する。



- ④専用工具でフィルタを締め付け固定する。その際は、フィルタ木枠にゴムパッキングが押し込まれていることを目視確認する。

注意：過剰な締め込みによりフィルタ木枠が破損する可能性がある。模擬フィルタを用いた定期点検や訓練時等の機会を利用して事前に作業を熟知する。



- ③開封した活性炭素繊維フィルタを水平に奥までしっかりと押し込む。(各段2個)

注意：フィルタ面に方向性がある場合（シール等で表示されている）は、その向きに合わせる。

陽圧化（フィルタの装着）

例 1. A社 活性炭素繊維フィルタ装着手順書の例

陽圧浄化フィルタユニット フィルタ取付手順

開 梱

・段ボール箱を開け、密閉されているアルミフィルムをハサミなどで開封しフィルタを取り出します。



① 段ボール開封



② アルミフィルム開封



③ 活性炭繊維フィルタ

フィルタは水気に弱いため、アルミフィルムと段ボールの2重梱包で未開封保管されています。なお、定期点検や訓練時は、模擬フィルタを使用します。

フィルタ装填

・HEPAはフィルタ装填済みです
・フィルタに表、裏など向きはありません。右写真のように装填します。

・空いている箇所には活性炭繊維フィルタを上段、下段2個ずつ計4個装填します。

・フィルタは奥まで押し込んでください。



④ フィルタ扉開放



⑤ 活性炭繊維フィルタ装填箇所



⑥ フィルタ装填



⑦ フィルタ位置

・フィルタ用ハンドルをフックから取り外します。

・ハンドルを矢印の方向に回し、締め付けます。（4箇所）

・フィルタ押さえ金具が矢印の部分のゴムパッキンを押しつぶすまできつく締め付けます。

・フィルタ扉を閉め、固定バックルを扉全周締め付けます。



⑧ フィルタ用ハンドル



⑨ フィルタ締め付け



⑩ フィルタ締め付け状態



⑪ フィルタ扉閉止

【活性炭素繊維フィルタの維持管理の留意点】

- フィルタは緊急時の性能を十分に発揮できるよう、平時より、**水滴や高湿度等を避けた環境下で、納品時の未開封状態で密封保管及び管理することが望ましい。**
- フィルタは高額であるため、**定期的なフィルタの性能検査（テストピース等）**等により、メーカーの保証期間を担保するとともに、**長期的な性能維持と緊急時の性能発揮が見込めるよう、継続した管理をすることが望ましい。**
- 緊急時において迅速な操作対応ができるよう、定期的な訓練を通じて操作方法に習熟することが望ましい。

【手順書の留意点】

- 誰が見ても分かり易い内容に作成する
- 重要な作業のポイントや注意点を記載する
- 装置や作業場所付近の**見やすい場所**に、平時から掲示する
- 手順書は最新版のものを**複数管理**する
- ラミネート材等を利用して**用紙を保護**する
- 定期点検や訓練の機会を活用して、作業の熟知や手順書の**見直し**を行う

陽圧化（フィルタの装着）

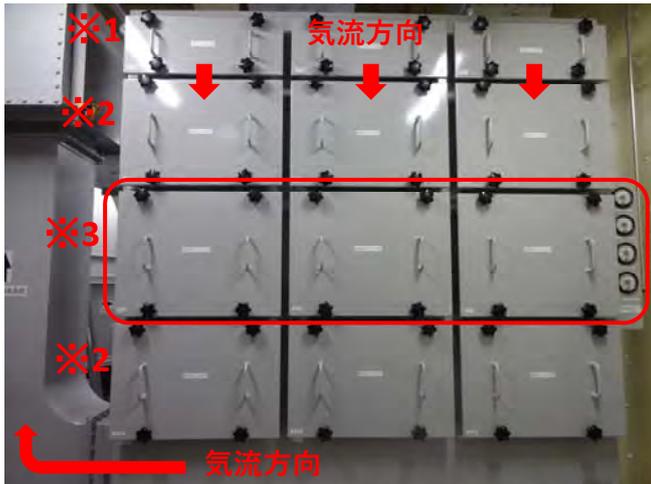
例 2. B社 粒状活性炭フィルタの装着手順



粒状活性炭フィルタは水気に弱い^{ため}、平時はフィルタ保管庫などに除湿剤と一緒に収納する場合や装置に装着してダクト内に除湿剤を収納している場合等がある。

フィルタ単体重量：約75kg（写真）
※重量は規格により異なる

【粒状活性炭フィルタ(ケーシング内に充填済)】【平時は保管庫に収納】



- *1 プレフィルタは最上段の横一列に平時より3個装着されている。
- *2 HEPAフィルタは2段目と最下段の2列に横一列に平時より3個装着されている。なお、HEPAフィルタが1列のみの施設もある。
- *3 粒状活性炭フィルタは緊急時に3段目の横一列に3個装着する。なお、粒状活性炭フィルタを平時より装置に装着している施設もあり、その際は、緊急時のフィルタ装着作業は異なる。

注意：作業前に装置のプロアが停止中であることを確認し、作業中であることを関係者に周知する。また、フィルタ落下による破損や作業上の安全性を担保するため、リフターなどを使用する。



- ①装置の扉を外す
 - ②装置内部を目視確認する
 - ③開口部下部の左右にあるフィルタ押上軸固定板及び固定ネジを緩め、フィルタ架台を下降端に調整する
 - ④リフターを上昇させてフィルタを水平に合わせる
 - ⑤フィルタを装置内部のフィルタ架台レールに合わせて挿入する
 - ⑥フィルタ押上軸固定板に専用ハンドルを取り付けてフィルタを上昇、装着する
 - ⑦フィルタ交換用のビニルバッグを取り付け、脱落防止用のテーピングをする。
 - ⑧装置の扉を閉める
- *施設によってビニルバッグを使用しない場合もあります。



【参考例】汚染後のフィルタ交換方法（汚染拡大防止策）



陽圧化（フィルタの装着）

例 2. B社 粒状活性炭フィルタ装着手順書の例

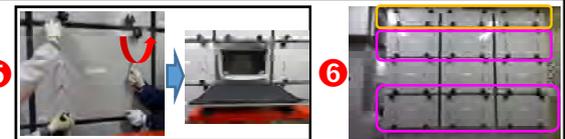
非常用フィルタユニット 粒状活性炭フィルタの装着手順 *実施項目は□にレ点を入れる

1. 作業前準備

- ① TBMを行い、作業手順・危険予知・保護具の確認を行う。
- ② フロア停止の確認を行い、関係者へ作業開始の連絡をする。※作業終了まで**フロア起動の禁止**を周知。また、操作盤へ**操作禁止**を表示。
- ③ 準備品(1台分)【活性炭フィルタ3個、ビニルバッグ3枚（φ750×1540ℓ）、ビニルバッグ用Oリング3本（φ630）、着脱治具2本】その他【懐中電灯、リフター、脚立、養生テープ、酢ビシート、エアキャップ、保護手、ヘルメット、安全带（状況により）等】
- ④ 活性炭フィルタを保管容器から取り出し、段ボール等の開梱後、リフターへ乗せる
*重量物のため、**二人以上**で作業する。
*フィルタの向きは、**黒色パッキン**が付いている面（片面のみ）が**天面**となる。



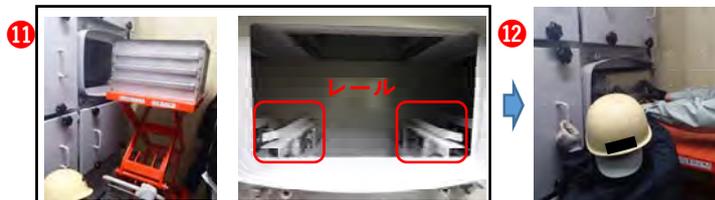
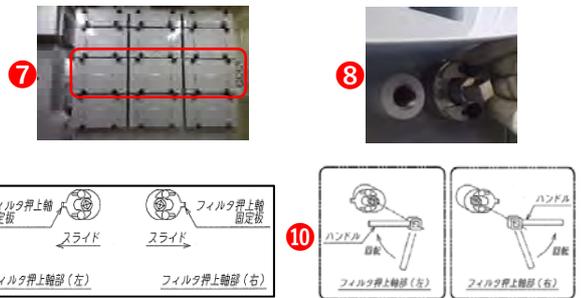
- ⑤ 扉を押さながら、黒ノブ（4ヶ所）を**左に回転**して扉を外す。
*装置の蓋を開ける際は、落させないよう**2人作業**。**上下作業の禁止**。
- ⑥ プレフィルタ（写真-橙枠）及びHEPAフィルタ（写真-ピンク枠）が装置内に装着されていることを確認する。また、懐中電灯などを利用し、装置内部やプレフィルタ、HEPAフィルタに**異物などが無いこと**を目視確認する。



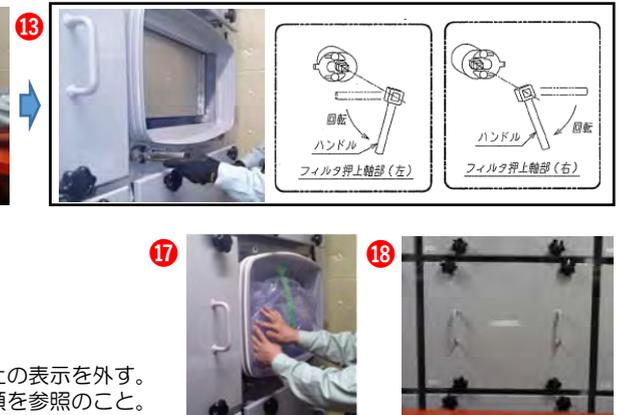
*⑤~⑥は状況に応じて省略する場合もある（緊急時の状況、定期点検の実施等に応じて）

2. 本作業

- ⑦ ⑤の要領で粒状活性炭フィルタを装着する装置扉（写真-赤枠）を外す。
注意：横一列全ての扉を取り外す
- ⑧ 扉下部の左右にあるフィルタ押上軸固定板の**固定ネジ（黒）**を緩める。
- ⑨ **フィルタ押上軸固定板**をスライドさせる。
- ⑩ フィルタ押上軸固定板に着脱ハンドルを左右取り付け、ハンドルが**水平位置で止まること**を確認する。（フィルタ位置=下降端）
- ⑪ リフターを移動し、開口面の高さまでフィルタを上昇する。
*上昇の高さは、装置内部の**フィルタ架台のレールと水平**が目安。
- ⑫ フィルタを装置内部のフィルタ架台レールに合わせ、奥まで挿入する。
- ⑬ フィルタ押上軸固定板に着脱ハンドルを左右取り付け、ハンドルを**下方**向に同時に回転させ、ハンドルが止まる位置まで回転させる。
（フィルタ位置=上昇端）
*目安：水平位置から**約60°**下方。「カチン」と引っ掛かる感触がある。



- ⑭ **フィルタ押上軸固定板**を⑨と逆方向にスライドさせる。
- ⑮ 蓋下部の左右にあるフィルタ押上軸固定板の**固定ネジ（黒）**を締める。
- ⑯ フィルタ交換用のビニルバッグを取り付け、Oリング2本をかける。
- ⑰ ビニルバッグ脱落防止のため、養生テープで固定する。
- ⑱ 扉を閉める。
- ⑲ 作業終了後の状況を確認し、関係者への作業終了報告及びフロア操作禁止の表示を外す。
- * 放射能により装置内部やフィルタが汚染している場合の交換手順は、別途手順を参照のこと。



【粒状活性炭フィルタの維持管理の留意点】

- フィルタは緊急時の性能を十分に発揮できるよう、平時より、**水滴や高湿度等を避けた環境下**で**管理・保管**することが望ましい。
- フィルタは高額であるため、**定期的なフィルタの性能検査（テストピースやリークテスト等）**等により、メーカーの保証期間を担保するとともに、**長期的な性能維持と緊急時の性能発揮が見込めるよう、継続した管理**することが望ましい。
- 緊急時において**迅速な操作対応**ができるよう、**定期的な訓練**を通じて**操作方法に習熟**することが望ましい。

【手順書の留意点】

- 誰が見ても分かりやすい内容に作成する
- 重要な作業のポイントや注意点を記載する
- 装置や作業場所付近の**見やすい場所**に、**平時から**掲示する
- 手順書は最新版のものを**複数**管理する
- ラミネート材等を利用して**用紙を保護**する
- 定期点検や訓練の機会を活用して、作業の**熟知**や**手順書の見直し**を行う

陽圧化（フィルタの装着）

例3. C社 一体型フィルタ(HEPA+粒状活性炭)装着手順



【フィルタ側面】



【フィルタ天面】

筒状のフィルタ本体にHEPAフィルタと粒状活性炭フィルタが収納されている。**フィルタは水気に弱いため、**平時はフィルタ本体の蓋を密封・封緘して管理する。緊急時は封緘を外し、開封してフレキダクトと接続する。
 フィルタ単体重量：約254kg（写真）
 *重量は規格により異なる
 *フィルタは底面のローラーにより移動可能

⑤装置の接続状況を確認する。

注意：作業完了の旨を関係者に報告する。



- *1 プレフィルタは給気ダクトへ平時より装着されている。
- *2 作業前にフレキダクト同士が接続されている場合はクランプを外して分割する。
- *3 作業前にフレキダクトと圧力損失シミュレータ（試験時のみ使用の模擬フィルタ）が接続されている場合は、接続クランプを外して圧力損失シミュレータを取り外す。

①フィルタ本体蓋の封緘を外して開封し、フレキダクトとフィルタ本体を接続してクランプ固定する。

注意：作業前に装置のプロアが停止中であることを確認し、作業中であることを関係者に周知する。



<http://www.crownbousai.jp/contents/shelter-nuclear>より転載



④フィルタ本体とフレキダクトが、正常に全数接続されていることを確認する。



- ②400φ閉鎖弁をOpenにする
- ③200φ閉鎖弁をOpenにする

陽圧化（フィルタの装着）

例 3.1 C社 一体型フィルタ(HEPA+粒状活性炭)装着手順書の例

フィルタリングシステムの運用マニュアル 注意！ 緊急事態発生時のみに行ってください！

システム稼働前に行うこと：①ドア・窓・ダンパーを閉鎖 → ②フレキダクトをフィルタに接続 → ③フィルタの蓋を開放する → ④400φ閉鎖弁開放 → ⑤200φ閉鎖弁開放 → ⑥制御盤スイッチON

② フレキダクトをフィルタに接続する

※写真1はフィルタの蓋をあけていません

↑待機モードのフレキシブルダクト位置 ↑運転時のフレキダクト位置

・フレキダクトをそれぞれフィルタとパイプの上部に置いてはめる

・フィルター上部の接続 ・パイプ上部の接続

クランプをしっかり締めてフィルタとダクトを接続する クランプをしっかり締めてフィルタとダクトを接続する

クランプ後部の金具にフレキダクト下部のパイプの線を押し込むようにあてる フレキダクトの下部にあるクランプの後部の金具をパイプの線に押し込むようにあてる

③ フィルタの蓋を全て開放する

クランプを開けて蓋を外してください
フィルタ1本当たり、2つの蓋がある
フィルタの上と横から出ているパイプの上です

緊急事態発生時のみに行ってください！
通常時には絶対に蓋を開けないでください！！

フィルター上部の蓋を外す パイプ上部の蓋を外す つまみのネジを回し緩める クランプを外し、蓋を取る

④ 400φガスタイト閉鎖弁に完全に開放する

反時計回りで開く
矢印が「開」になっていることを確認する
(通常時は「閉」)

⑤ 200φガスタイト閉鎖弁を全開にする

黒いレバー下向き このレバー(実際には黒)

フィルター室ごとに
※7ヶ所あります

⑥ 制御盤上のプロワのセレクトスイッチを遠方にする

・セレクトスイッチをNO.1, NO.2を回す

プロワの運転ランプを確認する。
兼圧表示計が、100Paを確認する。

フィルタ機械室

【一体型フィルタの維持管理の留意点】

- フィルタは緊急時の性能を十分に発揮できるよう、平時より、**水滴や高湿度等を避けた環境下で管理・保管**することが望ましい。緊急時以外は**開封厳禁**。
- フィルタは高額であるため、**定期的なフィルタの性能検査（重量試験等）**等により、メーカーの保証期間を担保するとともに、**長期的な性能維持と緊急時の性能発揮が見込めるよう、継続した管理**をすることが望ましい。
- 緊急時において**迅速な操作対応**ができるよう、**定期的な訓練**を通じて操作方法に習熟することが望ましい。

【手順書の留意点】

- 誰が見ても分かり易い内容に作成する
- 重要な作業のポイントや注意点を記載する
- 装置や作業場所付近の**見やすい場所**に、**平時から掲示**する
- 手順書は最新版のものを**複数管理**する
- ラミネート材等を利用して**用紙を保護**する
- 定期点検や訓練の機会を活用して、作業の**熟知**や**手順書の見直し**を行う

陽圧化（フィルタの装着）

例 3.2 C社 一体型フィルタ(HEPA+粒状活性炭)装着手順書の例

1 モーターダンパーのスイッチを閉にする
スイッチは制御盤上にあります



4 外気取入れバルブ (400φ閉鎖弁) を開にする
矢印▲を開に向ける (通常時は閉)



表示に従いハンドルを回す



2 緊急時以外開封厳禁
訓練時はシミュレータを使用する
フィルタの蓋を全て開放する



クランプ(止め金具)を開けて蓋を外す

フィルタ1本あたり、2箇所 (フィルタ上部+パイプ上部)
★蓋のワイヤーの封印はクランプを開くと切れます。

フィルタ上部の蓋を外す
パイプ上部の蓋を外す



つまみのスリヤを押し締め
つまみのメジを押し締め

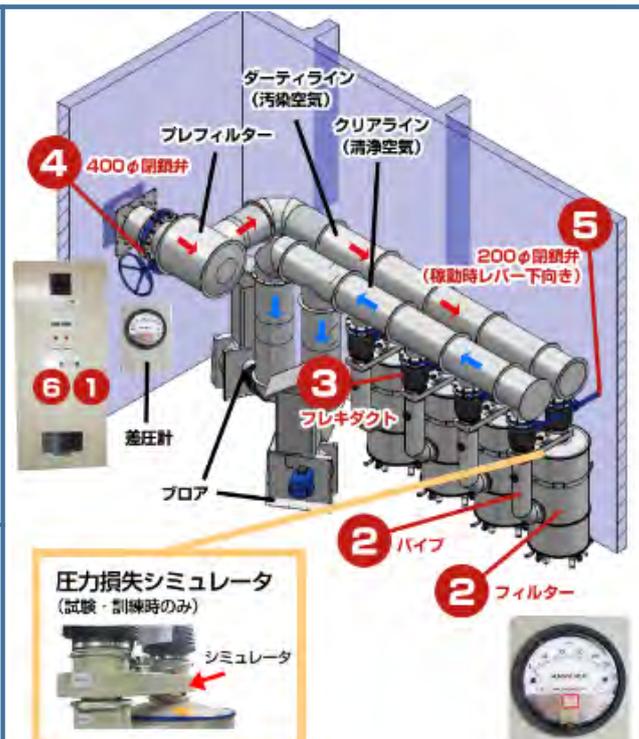
クランプをがい、蓋を戻す

5 フレキダクト (200φ閉鎖弁) を開にする



レバーを下向きにする





【装置全体の構成】

ターティライン (汚染空気)
プレフィルタ
クリアライン (清浄空気)
400φ閉鎖弁
200φ閉鎖弁 (稼動時レバー下向き)
6 1 差圧計
3 フレキダクト
2 パイプ
2 フィルタ
6 1 制御盤のスイッチを入れる
2 圧力損失シミュレータ (試験・訓練時のみ)
シミュレータ

3 フィルタとフレキダクトを接続する
訓練時、シミュレータをフレキダクトに接続する

クランプの根元の金具を回のように接続し、リップとリップを合わせ
クランプを締める



クランプの根元の金具
リップ

6 制御盤のスイッチを入れる

フロアの運転スイッチを入にする



「運転」表示の点灯を確認する

差圧の確認
フロアが動き始めたら防護空間と屋外との差圧が100Pa以上であることを確認する

<http://www.crownbousai.jp/contents/shelter-nuclear>より転載

【一体型フィルタの維持管理の留意点】

- フィルタは緊急時の性能を十分に発揮できるよう、平時より、**水滴や高湿度等を避けた環境下で管理・保管**することが望ましい。緊急時以外は**開封厳禁**。
- フィルタは高額であるため、**定期的なフィルタの性能検査（重量試験等）**等により、メーカーの保証期間を担保するとともに、**長期的な性能維持と緊急時の性能発揮が見込めるよう、継続した管理**をすることが望ましい。
- 緊急時において**迅速な操作対応**ができるよう、**定期的な訓練**を通じて操作方法に習熟することが望ましい。

【手順書の留意点】

- 誰が見ても分かり易い内容に作成する
- 重要な作業のポイントや注意点を記載する
- 装置や作業場所付近の**見やすい場所**に、平時から掲示する
- 手順書は最新版のものを**複数**管理する
- ラミネート材等を利用して**用紙を保護**する
- 定期点検や訓練の機会を活用して、作業の熟知や手順書の**見直し**を行う

陽圧化（装置の起動）

(8) 陽圧浄化ユニットの起動



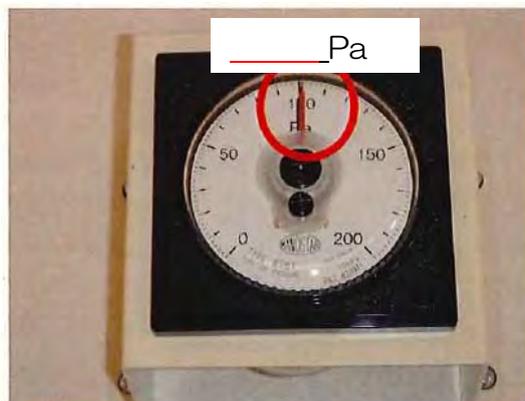
遠隔操作盤にて
起動ボタンを押します。
運転前は青のランプが点いています。



※起動するまでに約1分30秒ほど要します。
運転後は赤のランプが点きます。

会議室1にある送風口から空気が流れてきます。

差圧計で気圧を確認



施設内の差圧設定は___ Pa (*) としています。

赤いゲージは設定値を表しており、黒いゲージが実測値となります。

赤いゲージ付近の黒いゲージが来ていることを必ず確認をおこなってください。

注：外の風速が強いときは針が触れる事があります。

(*) 赤字下線部分に施設において設定した差圧を記入してください。

陽圧化（外部との連絡）

(9) 外部との連絡

外部インターホン



外部との連絡方法としてインターホンを設置してあります。
入室要請等の連絡手段として活用してください。

内部側、テレビ付モニター



以上で陽圧浄化ユニットの運用手順となります。

本運用手順は一例となります。
施設や設備の条件により異なることがありますので、ご了承ください。
また、防災訓練等を活用して少しでも早く陽圧浄化ユニットを起動させる
目的で、施設のマニュアルを作成する際の一助としてご活用ください。
すでに、マニュアルを作成され、それに基づいて訓練を行っている施設は、
マニュアルを改正する必要はありません。

トラブルへの対応例

1. ガラスに破損等が発生している場合
2. モーターダンパー操作盤の表示が赤にならない場合
3. 非常用発電機が遠方操作盤で作動しない
4. 陽圧化装置が遠方操作盤で動作しない
5. 発電機は作動しているが、電源供給されない

*) 施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によってトラブルへの対応例は異なります。

**) 夜間時のトラブル対応のために、頭部に装着できる懐中電灯等を準備しておくといでしょう。

トラブルへの対応①（ガラスが破損）

ガラスに破損等が発生している場合

地震での災害では、ガラスの破損が想定されます。
そのような場所をみつけた場合は、以下の方法を参考に処置してください。

・ガラスがひび割れしている場合

ガムテープ等でひび割れている部分を目止めしてください。
この際、ひび割れ部分の端部より長めに張付けを行ってください。
少しのひび割れでも処置することをお勧めします。

*陽圧浄化ユニットは室内を正圧に保ちます。ですから、室内から室外に向かったの力が働き、ひび割れを広げる可能性がありますので、必ずひび割れ処置を行ってください。

・ガラスが割れ落ちている場合

ガラスが割れて破損している場合は、ポリエチレンフィルム等のシートで養生を行ってください。その場合は、シートの四方をガムテープ等で確実にサッシ額縁に貼付けを行います。また、ブルーシートでの養生は控える様にしてください。ブルーシートの網目から空気が流れ出る可能性があります。やむを得ずブルーシートで養生を行う場合は、2重にする等の対策を行ってください。

*ガラスが割れ落ちている場合は、破損部分に残っているガラスも叩き落としてください。破損部分が鋭利な状態になっていると想定されます。その部分でシートが破れる恐れがあります。
また、ガラスを叩き落とす場合は、必ず保護具（手袋、靴等）を装着し、けがを未然に防ぐ対策を行ってください。

トラブルへの対応②-1（モーターダンパー）

モーターダンパー操作盤の表示が赤にならない場合

通常、モーターダンパー操作盤で操作を行えば全点灯表示が赤になりますが、何らかの原因で緑点灯が残った場合は手動でダンパー操作が行えます。

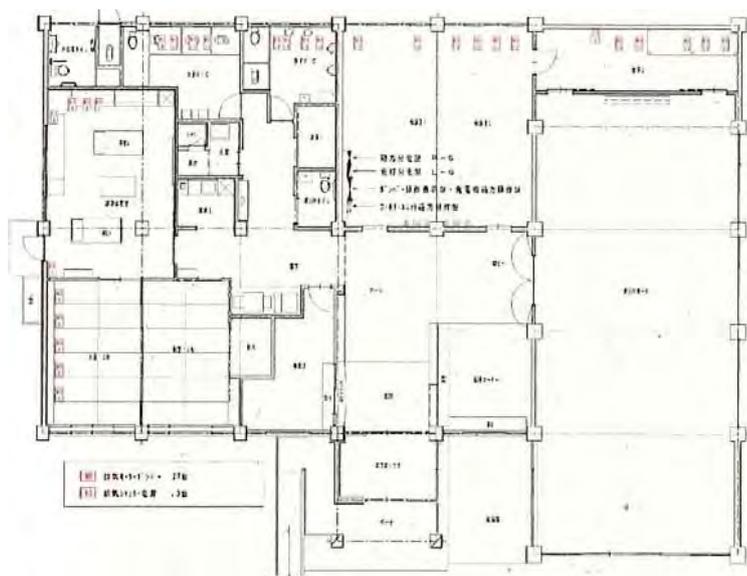


通常動作の場合は全て赤点灯



異常発生の場合は青点灯が残る

施設内にあるモーターダンパーは全て天井内に設置してあります。設置場所付近には天井点検口を設けてあり、全てのダンパーに番号が振り分けられています。表示番号と配置番号でどの部分のダンパーが不良を起こしているかを確認してください。



ダンパー・給気シャッター設置場所平面図

配置設置図面



トラブルへの対応②-2（モーターダンパー）



※陽圧浄化ユニットも同様

手動でのダンパー操作方法

左図のクラッチを操作することにより
手動操作が行えます。



①クラッチを指で押し込む。

②ダンパー軸を回す。

以上で手動での操作となります。
施設内にあるダンパー操作は脚立が必要です。
また、天井材に荷重をかけたりしないで下さい。
天井材の落下に繋がる可能性があります。

トラブルへの対応③（非常用発電機）

非常用発電機が遠方操作盤で作動しない

*）停電等により自動的に起動しない場合も同様



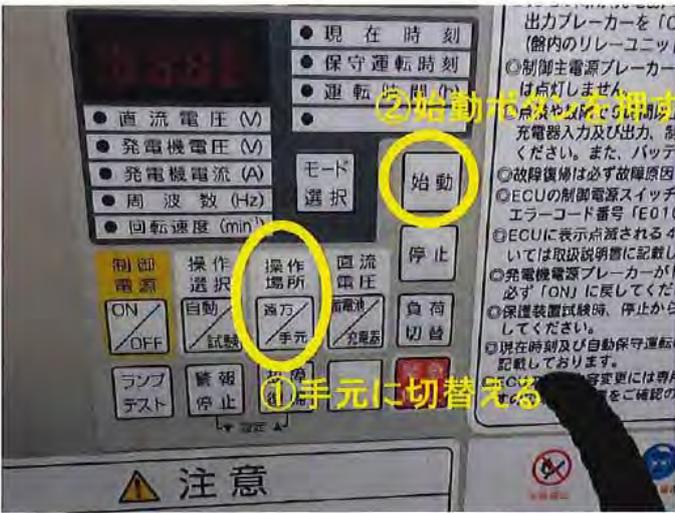
押しても起動しない

遠方操作盤で起動ボタンを押しても発電機が作動しない場合は、手動で起動させます。



この扉内にあります

発電機本体で手動起動します。本体にある扉を開けると本体操作盤があるのでそこで起動させます。



左図の様に操作を行う事で発電機本体で起動を行います。

鍵操作は基本、メンテナンス時のみ



トラブルへの対応④（陽圧化装置）

陽圧浄化ユニットが遠方操作盤で動作しない



*以上の動作不具合の場合は、陽圧浄化ユニット室で対応を行います。

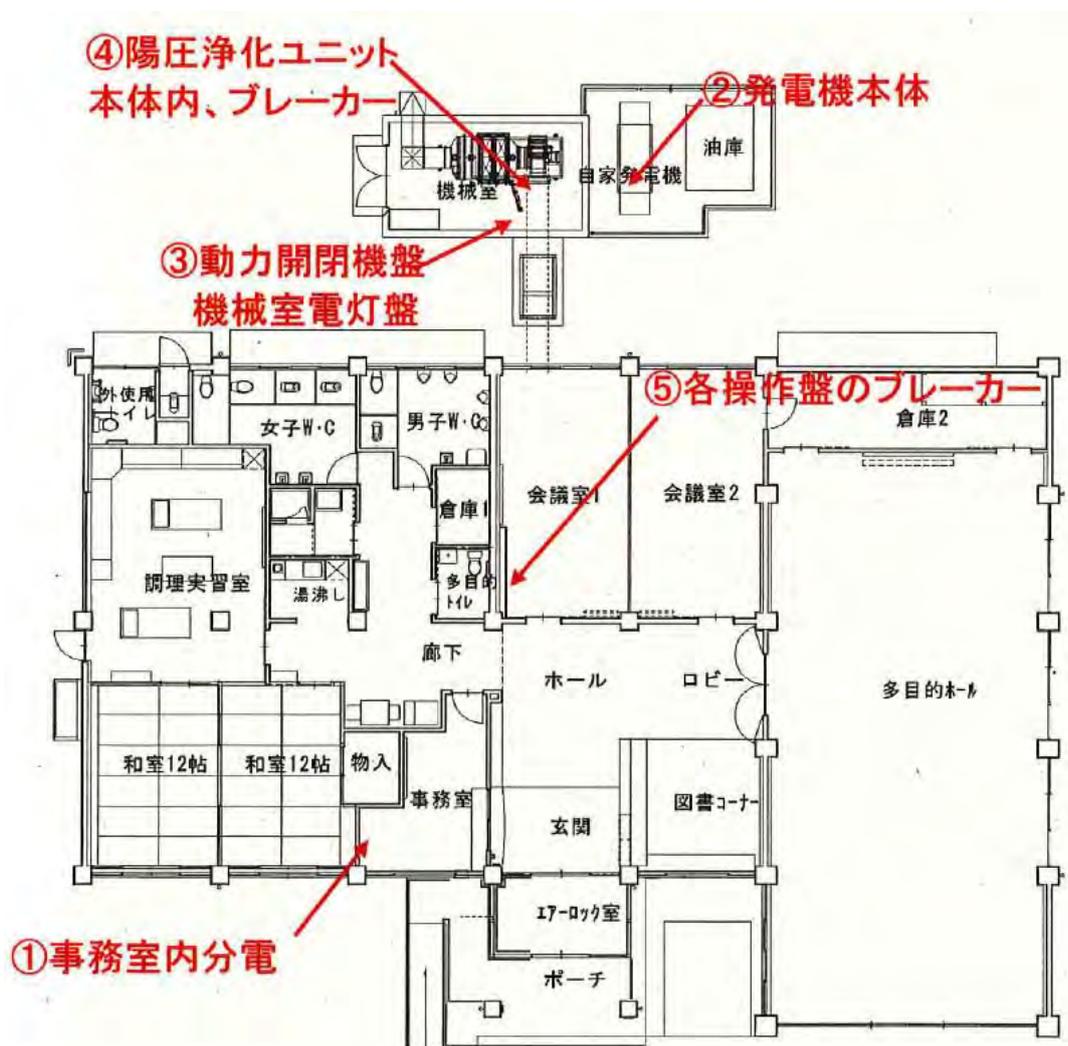
- 陽圧浄化ユニットにもモーターダンパーを使用しています。
上記の様に点灯表示しない場合は【手動でのダンパー操作】を参照してください。

トラブルへの対応⑤（電源供給）

発電機は作動しているが、電源供給されない

発電機は正常に作動しているが、施設内に電源供給がされない場合は何らかの原因でブレーカーが落ちている可能性があります。その場合は以下の場所にある開閉器盤（分電盤）の確認を行ってください。

- ①事務室内にある分電盤のブレーカーが全てONになっている事。
- ②発電機本体にあるブレーカーがONになっている事。
- ③機械室内にある動力開閉器盤・機械室電灯盤のブレーカーがONになっている事。
- ④陽圧浄化ユニット本体にある操作盤内にあるブレーカーがONになっている事。
- ⑤会議室にある各遠方操作盤のブレーカーがONになっている事。



自治体担当者連絡先

〇〇市〇〇〇課

担当：〇〇、〇〇

TEL:〇〇-〇〇-〇〇〇〇

緊急時連絡電話：〇〇-〇〇-〇〇〇〇

点検・故障に関する連絡先

消防設備点検・故障

連絡先：〇〇

TEL:〇〇-〇〇〇〇

前回の点検：H30.12.12

防火設備点検・故障

連絡先：〇〇

TEL:〇〇-〇〇〇〇

前回の点検：H30.12.12

電気事業法に基づく点検・故障

主任技術者：〇〇

前回の点検：H30.12.12

その他自主点検（毎月）

主任技術者：〇〇

前回の点検：H30.12.12

陽圧化装置・フィルター・気密設備の点検（毎年）・故障

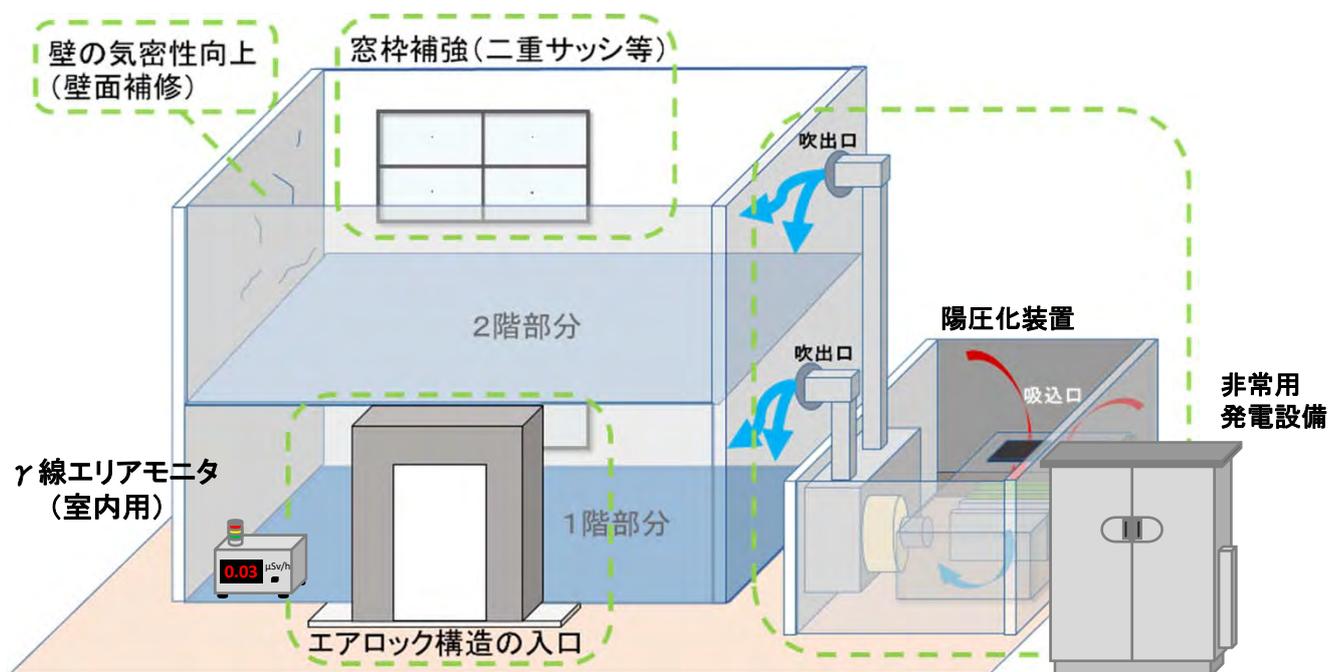
連絡先：〇〇

TEL:〇〇-〇〇〇〇

前回の点検：H30.12.12

*点検結果に関する書面は保管すること

放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル (全体共通編)



屋内退避施設等の主な放射線防護対策の内容（＊）

内閣府政策統括官（原子力防災担当）付
日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター

令和元年9月

（＊） 要配慮者や住民等の屋内退避施設、緊急時の現地の対策拠点施設等に対する放射線防護対策は、施設の形態や規模等によって異なります。

放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル (全体共通編)

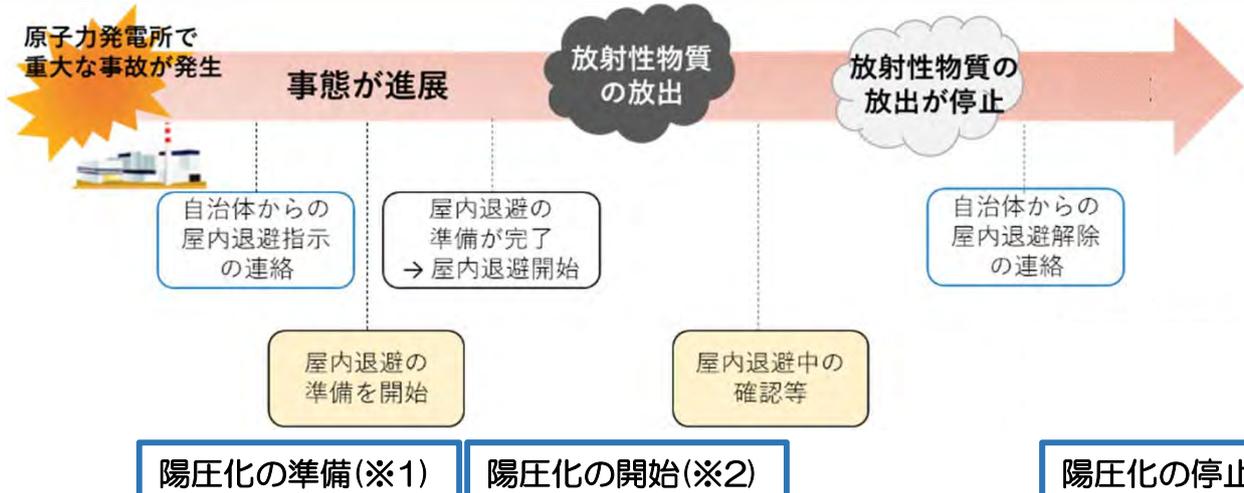
内閣府政策統括官（原子力防災担当）付
日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター
令和元年9月作成

• 目次	
• 陽圧化装置の運用方法	
• 緊急事態の進展状況に応じた陽圧化装置の起動と停止	32
• 陽圧化装置の起動手順	32
• コラム／心がけておくこと	33
• 定期的な訓練と施設の維持・管理	
• 定期的な取扱訓練	35
• 陽圧化装置とフィルタの維持管理	36
• 非常用発電機と燃料タンクの維持管理	37
• 放射線測定資機材の校正	37
• その他の設備の維持管理	38
• 放射線の防護	
• 放射線の防護とは	40
• 外部被ばくを防ぐには（放射線の遮へい）	41
• 内部被ばくを防ぐには（気密性の確保と陽圧化）	41
• 内部被ばくを防ぐ「陽圧化」のしくみ	42
• 停電に備えた設備など	43
• 屋内外の空間線量の把握	43
• 知っておきたいこと	44

(*) 要配慮者や住民等の屋内退避施設、緊急時の現地の対策拠点施設等に対する放射線防護対策は、施設の形態や規模等によって異なります。

陽圧化装置の運用方法

緊急事態の進展に応じた陽圧化装置の起動と停止



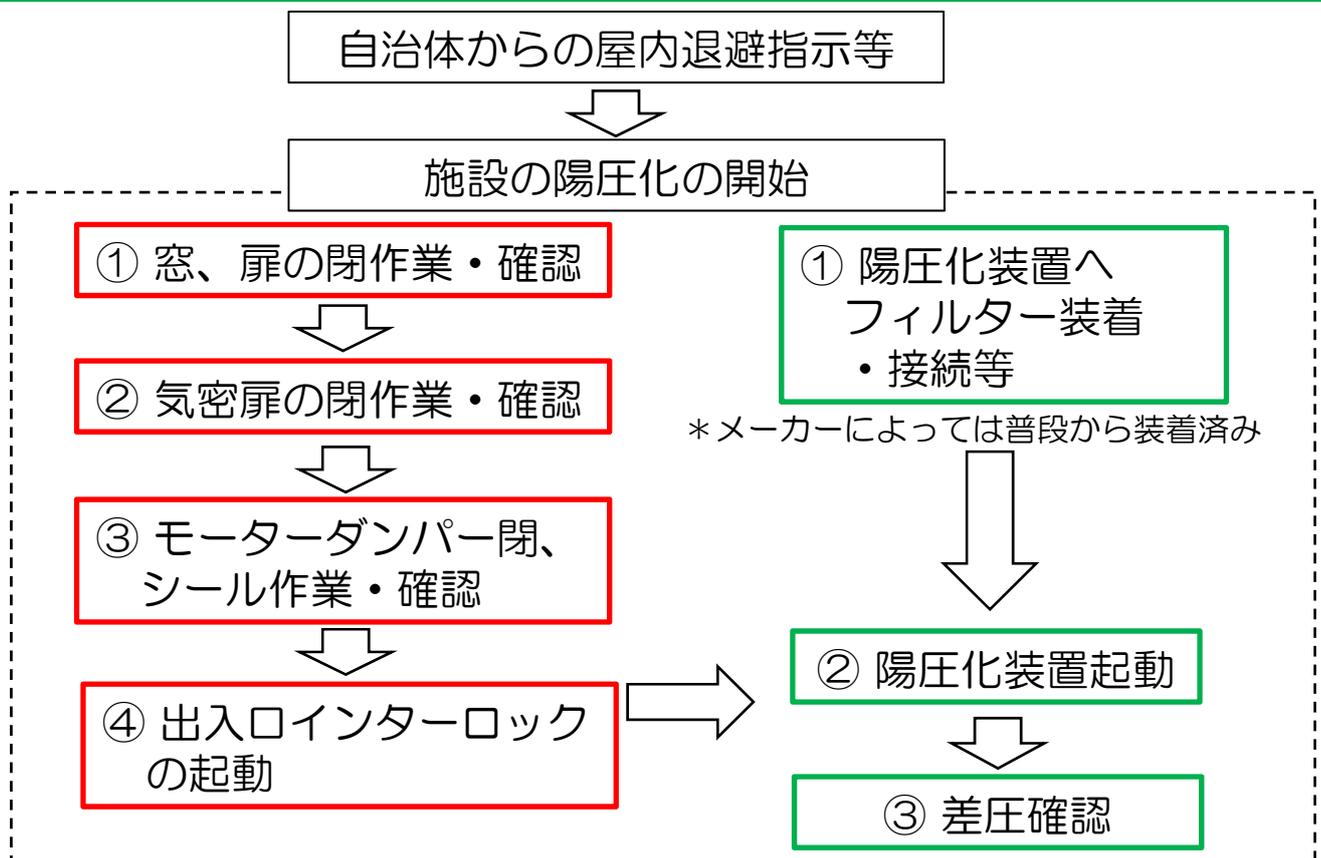
- ❑ 災害広報、インターネット等の手段により、事故の進展状況を把握します。
- ❑ 国・自治体等から屋内退避の指示(※3)があった場合には、事前に準備してあるマニュアル等に従い、陽圧化装置を起動させます。地域・施設によっては、自治体職員が自ら出動し稼働させる場合もあります。
- ❑ 国・自治体等から屋内退避解除の指示があった場合には、陽圧化装置の停止を行います。

(※1)例えば、PAZでは警戒事態(AL)の第2段階(施設での重要な故障等の発生)の要請(避難により健康リスクが高まる要配慮者の屋内退避準備)、UPZでは施設敷地緊急事態(SE)の要請(屋内退避準備)の各段階で準備開始。

(※2)全面緊急事態(GE)の段階で装置起動等

(※3)PAZでは、避難により健康リスクが高まる要配慮者の屋内退避指示

陽圧化装置の起動手順



- ❑ 個別の装置稼働方法は、施工業者等が作成した運用マニュアルに従ってください。

- この施設の運用及び維持管理マニュアルに従って、正しく放射線防護施設を運転することで、放射線による被ばくのリスクを大幅に低減できます。
- 屋内退避中は、屋外からの放射線と外気の屋内への侵入を防ぐことが大事です。不用意に窓を開けたりしないようにしましょう。 unnecessaryな外出も避けましょう。
- TV・ラジオ・広報等の情報に注意し、慌てずに行動することを心がけましょう。

定期的な訓練と施設の維持・管理

定期的な取扱訓練

- 緊急時に必要な一連の行動の把握

① 放射線の防護

② 陽圧化装置の運用方法

上記などを参考として、必要な行動を復習しましょう。

- 緊急時に使用する設備や機材の使い方の把握

② 陽圧化装置の運用方法

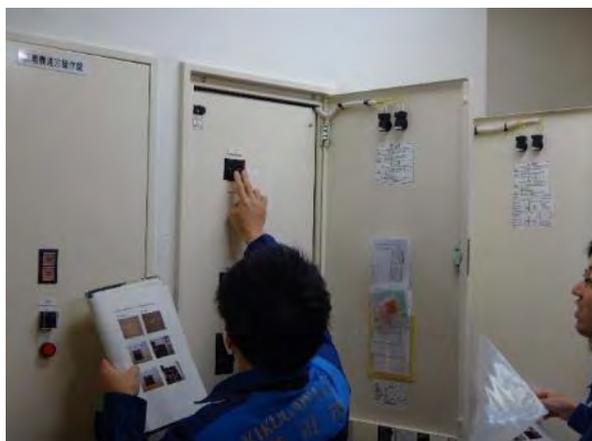
訓練にて、気密化、陽圧化等の各マニュアルを見ながら、実際に緊急時と同じ行動をとることによって、緊急時の行動を身に着けましょう。特に、陽圧化装置の稼働は手順が多いため、作業を行う装置近くに視覚的に理解しやすいマニュアルを常設しておきましょう。また、フィルタの装着について、施設職員も定期的な訓練を通じて操作方法に習熟しましょう。

- 緊急時に使用する資機材の確認

② 陽圧化装置の運用方法

陽圧化装置の作動マニュアル、資機材等の所在を確認し、緊急時に使用する装置、資機材の使い方を把握・確認しておきましょう。

機械室の鍵や操作盤のキースイッチ、通信手段に無線がある場合は無線の所在を見取り図上に記載しておきましょう。



気密化（ダンパーの操作）訓練



陽圧化装置への放射性物質除去
フィルターの装着訓練

陽圧化装置とフィルタの維持管理

陽圧化装置の点検・保守

- 年1回程度、陽圧化装置を稼働し、室内圧力を確認（稼働試験）します。
- その他、装置、設置建屋等について異常がないか目視確認を行います。
- 点検時と緊急時で使用するフィルタや機器が異なることに注意してください。（訓練時には別途訓練用フィルタを装着する場合があります。）
- 点検は、施工業者等に委託して専門業者が行うなど個々の自治体で適宜対応します。

陽圧化装置内のフィルタの点検・保守

- プレフィルタ・HEPAフィルタの点検は、年1回程度の装置稼働試験時に作動後の差圧によって、目詰まり具合を確認します。
- 活性炭フィルタについては、テストピースを用いてヨウ素吸着試験をメーカーが専門業者が専門業者により行い性能を確認しています。
- 粒状活性炭は湿気によって性能低下の恐れがあるため、保存方法に注意が必要です。

主な業者における陽圧化装置・フィルタの点検・保守方法

	A社	B社	C社
陽圧化装置の点検	内外差圧による確認	内外差圧による確認	内外差圧による確認
フィルタの種類	プレフィルタ HEPA 活性炭素繊維	プレフィルタ HEPA 粒状活性炭	プレフィルタ HEPA 粒状活性炭
稼働試験方法	● 活性炭素繊維フィルタ装荷部分にテスト用のフィルタを装荷し、稼働試験を実施。	● 全てのフィルタが常に装着されているため、そのまま稼働試験を実施。	● フィルタを使用せず、フィルタ装荷時と同じ圧損になるようにシミュレータをフィルタの代わりに接続して稼働試験を実施する。
フィルタ性能確認	● テストピース	● テストピース	● 重量計測
フィルタ保守方法	● パッケージ内に保存のため特になし	● ユニット内のシリカゲル交換 ● フィルター取付状況	● 使用時までシールされているので特になし
その他の保守・点検	● 装置外観	● サビ ● ダクトのシール欠損 ● ダンパー	● 装置外観 ● ダクト入り口、内部の異物 ● フィルターの外観 ● 遮断弁動作確認

非常用発電機と燃料タンクの維持管理

□ 消防法：機器点検（6か月毎）、総合点検（1年毎）

燃料が指定数量（*1）を超える場合、危険物取扱者を選任しなければなりません。

（*1） 軽油は1,000リットル、重油は2,000リットル

□ 建築基準法：6ヶ月から1年までの間隔

□ 電気事業法：非常用発電機が事業用電気工作物にあたる場合（*2）

→ 主任技術者を選任しなければなりません。

→ 保安規程において事業用電気工作物の保安のための巡視、点検及び検査に関することを定めなければなりません。

（*2） ディーゼル機関、ガス機関又はガソリン機関によるものは出力10kW以上のもの。ガスタービンによるものは出力に関係なく全てのもの。

☆ 法令等は、令和元年 9月時点のものです。改正等については、点検時に専門業者に確認して法令を遵守してください。

上記の点検は専門業者への委託等によって実施します。

放射線測定資機材の校正

□ 放射線測定資機材（エリアモニタ・NaIシンチレーションカウンタ・ポケット線量計等）：年一回程度の点検・校正

定期的（年一回程度）に正常に測定できているかを確認（校正、値の記録と比較）します。

上記の点検は専門業者への委託等によって実施します。

その他の設備の維持管理

気密化のための装置（モーターダンパー、気密シャッター等）

□ ダンパー（手動）

陽圧化装置の稼働試験の際に圧力が上がらない等の現象が見られた際に目視等により年一回程度確認します。不具合があった場合は施工メーカーに相談して下さい。

□ モーターダンパー

陽圧化装置と一緒に納品されていることがほとんどであるため、陽圧化装置の稼働試験と同時に年一回程度動作確認を行います。不具合があった場合は納入メーカーに相談して下さい。

□ 気密シャッター

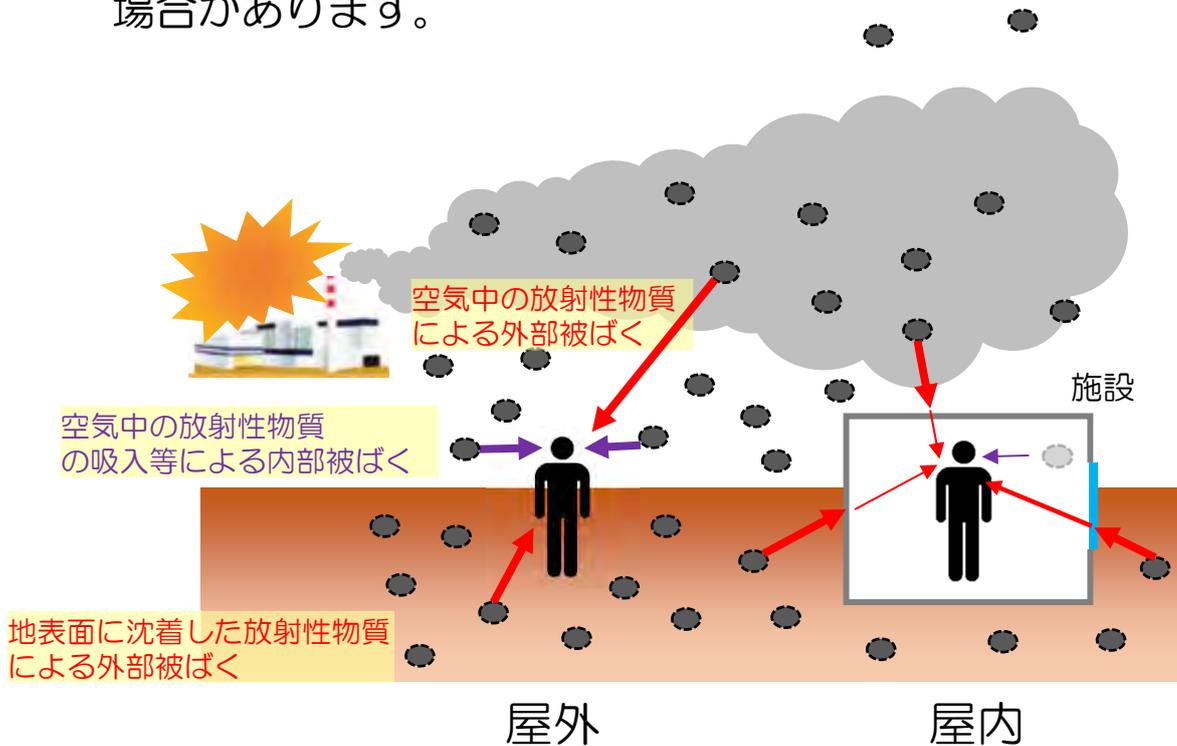
陽圧化装置の稼働試験の際に動作させ、異常がないか確認します。防火シャッターの場合は消防法で点検義務（6ヶ月～1年までの間隔を置いて特定行政庁が定める時期）があります。メーカーによる定期点検の契約を利用することもできます。

放射線の防護

放射線の防護とは

原子力事故が発生すると・・・

放射性物質が目に見えない煙のように私たちの近くまで飛来する場合があります。



□ 外部被ばくとは

空気中に漂う放射性物質や地面に沈着した放射性物質から発生する放射線を直接身体に受けることによる被ばく

□ 内部被ばくとは

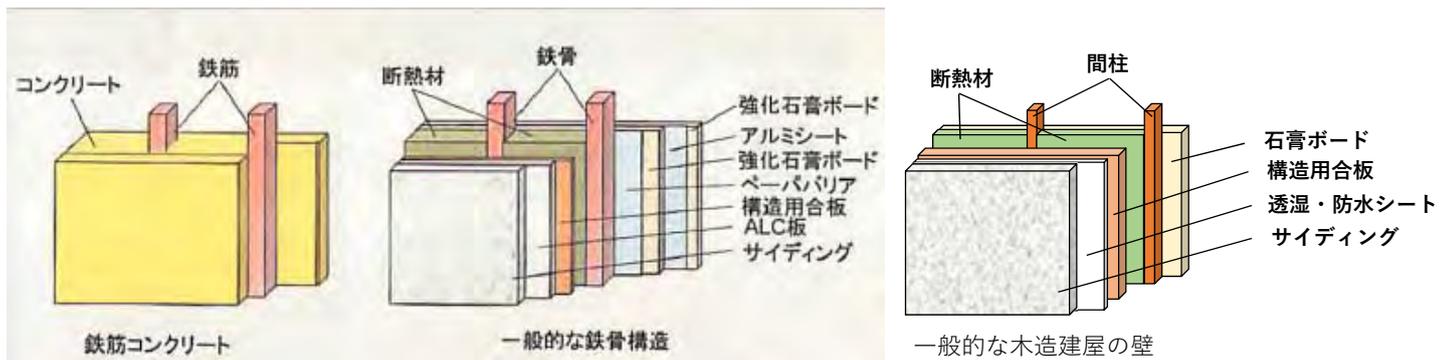
空気中に漂う放射性物質を呼吸などによって体内に取り込み、取り込まれた放射性物質から発生する放射線による被ばく

放射線による被ばくを防ぐには・・・

屋外からの放射線や屋外の放射性物質が屋内の施設の中に入り込まないようにすることで、外部被ばくと内部被ばくを防ぐことができます。

水や食料については放射性物質の付着の可能性のないもの（予め準備して屋内に保管してあるもの等）を利用します。

外部被ばくを防ぐには（放射線の遮へい）



- 一般の住宅等の建物の中に居ることで、屋外からの放射線による外部被ばくを防ぐこと（遮へい）ができます。
- 鉄筋コンクリート構造の施設では、より効果的に放射線を防ぐことができます。
- 壁への鉛シートの追加などで遮へい能力を高める方法があります。また、外に面している壁から離れる、ガラス窓への遮へい対策を行うことなどでも、外部被ばくを防ぐ効果をより高めることが期待できます。

内部被ばくを防ぐには（気密性の確保と陽圧化）



窓枠等の隙間からの外気の侵入を防ぐ
（気密性の確保）



換気扇等からの外気の侵入を防ぐ
（ダンパ設置）

- 窓枠、玄関等の出入口、換気扇等の空調機器設置箇所等の空気の出入りの多い場所には、外気の侵入を防ぐ対策（ダンパ設置、二重扉等）を行います。
- それとともに、施設の隙間を埋め（気密性の確保）、送風機によって施設内に放射性物質を取り除いた空気を送り込み、屋内の空気の圧力を高める（陽圧化）ことによって、外気の侵入を防ぎます。
- その間、空調管理にはエアコン(*)を稼働しても問題ありません。

(*)施設内の空気のみを循環する内部循環型であること

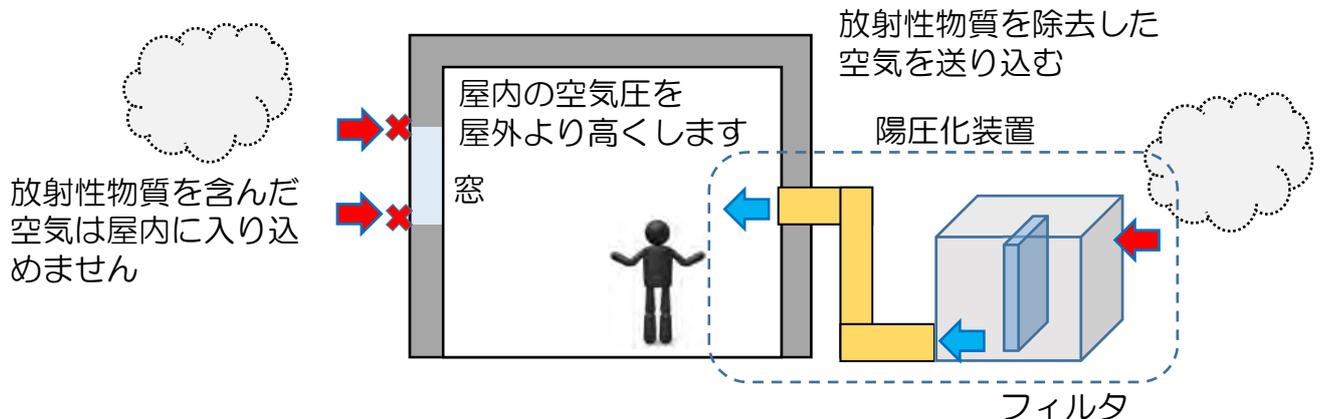


インターロックシステム（二重扉）で玄関での人の出入りに伴う外気の侵入を防ぐ。なお、機械的なインターロックシステムを導入していない場合は、一方の扉を開けるときは必ずもう一方の扉は締めおくよう、出入りの際に徹底する。そのため、扉や壁にその旨を明記した注意書きを貼っておく。

(*)エアセントの出入口を外付けする施設もあります。

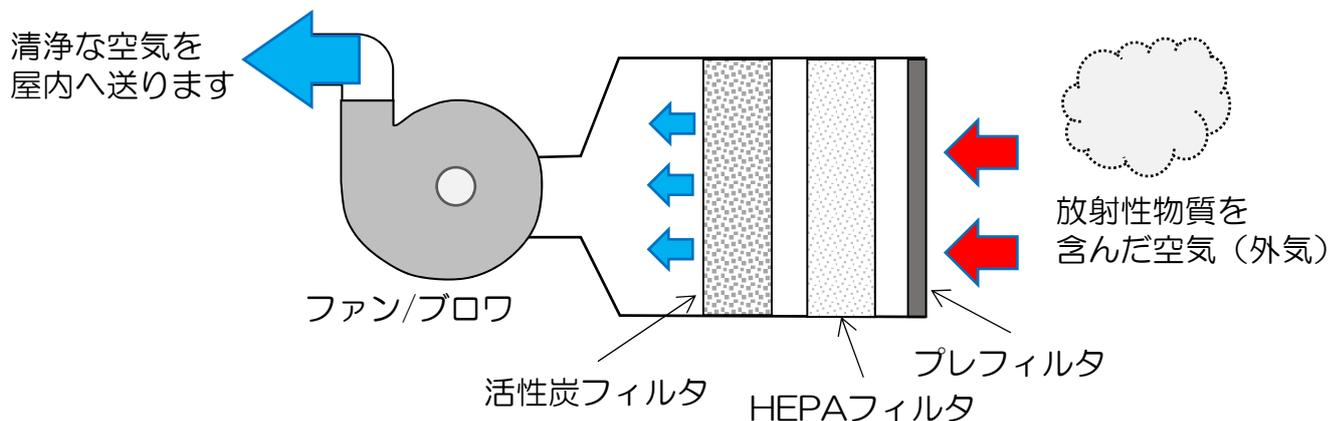
内部被ばくを防ぐ「陽圧化」のしくみ

陽圧化して外気の侵入を防ぎます。



- 屋内の空気圧を高めること（陽圧化）によって、屋外からの放射性物質の侵入はほとんどなくなります。その際、屋外で取り込まれた放射性物質を含んだ空気は、陽圧化装置の放射性物質除去フィルタによって放射性物質の大部分が除去され、屋内に侵入する放射性物質はほとんどなくなります。

外気から各種フィルタによって放射性物質を取り除きます。



- プレフィルタ
空気中のゴミ、粉塵等を取り除きます。
- HEPAフィルタ
粒子状の放射性物質を取り除きます。捕集効率は99.97%以上（粒径 $0.15\mu\text{m}$ の粒子の場合）です。
- 活性炭フィルタ
放射性ヨウ素を取り除きます。活性炭フィルタには粒状活性炭や活性炭素繊維を用いたものがあり、捕集効率は99.5%以上です。
- 各フィルタは通常7日間以上の連続使用が可能です。

停電に備えた設備など

停電に備え陽圧化装置の電源と燃料等を確保します。



非常用発電装置



燃料タンク

- 非常用発電装置は、停電に備え陽圧化装置等の電源を確保するためのものです。また、3日あるいはそれ以上稼働するための燃料タンクも設置します。
- 非常用発電装置は施設によって備蓄すべき燃料容量が異なるため、設置・施行業者に確認しておきます。
- その他、屋内に退避した住民のための食料・飲料水等も3日あるいはそれ以上備蓄します。

屋内外の空間線量の把握

施設内外の空間線量を把握するための方法を平時から確認しておきましょう。

国・地方自治体による
モニタリング

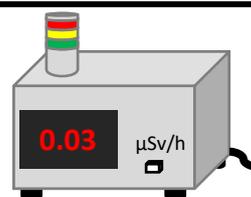


国・地方自治体のホームページ
等での近隣のモニタリング結果
(リアルタイム)



皆さん

情報の把握手段



γ線エリアモニタ等
(室内用)

- 施設内のエリアモニタ等で空間線量の値を確認します。
- 施設外の空間線量は、国・自治体のホームページなどで、近隣のモニタリングポストの値を確認します。
- 平時から空間線量の値を把握する方法を確認しておきましょう。
- 国・自治体から、放射性物質の放出の連絡が入った時には、施設内外の空間線量の値などを注視し、しっかりとした屋内退避を行いましょう。

知っておきたいこと

放射線防護対策を施した施設での屋内退避の効果

□ 原子力規制委員会資料「緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果について」平成26年5月28日

防護措置	遮へい効果 (*1)	密閉効果 (*2)
木造家屋への退避	<ul style="list-style-type: none">放射性プルームからのγ線等の影響に対して10%低減周辺環境中の沈着核種からのγ線等の影響に対して60%低減	<ul style="list-style-type: none">放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して75%低減
石造りの建物への退避	<ul style="list-style-type: none">放射性プルームからのγ線等の影響に対して40%低減周辺環境中の沈着核種からのγ線等の影響に対して80%低減	<ul style="list-style-type: none">放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して95%低減

(*1) 出展：Planning for Off-site Response to Radiation Accidents in Nuclear Facilities (IAEA-TECDOC-225)

(*2) 出展：米国環境保護庁

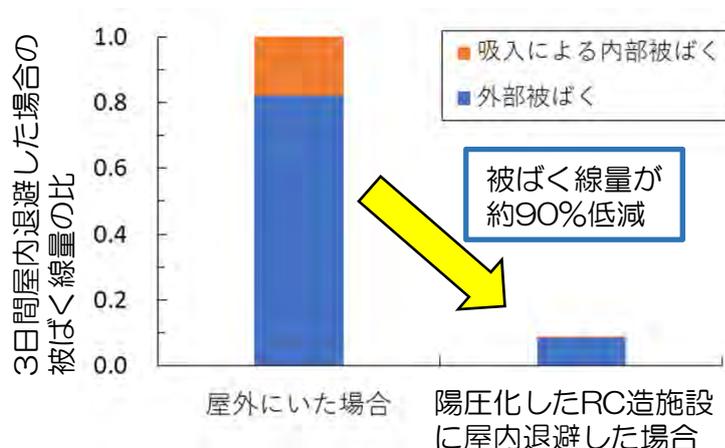
□ 放射線防護対策を講じた屋内退避施設における被ばく低減効果 (*3)

屋外にいた場合に比べて、鉄筋コンクリート(RC)構造の施設へ屋内退避した場合は被ばく線量が約90%低減

以下の仮定を用いて評価

- 福島第一事故での放射性物質の放出核種の量と組成を参考に、Cs-137が100TBq放出する等を仮定したソースターム
- 発電所から2.5km離れたRC造施設
- 風向・風速(1.1m/s)は一定で不変
- 陽圧化の設定差圧は20Pa

右図は屋外にいた場合の被ばく線量を1として表示



(*3) 出典：日本原子力研究開発機構、「平成29年度原子力防災研究事業(内閣府受託報告書)第二分冊 放射線防護対策を講じた屋内退避施設における技術基準(案)の整備」、平成30年3月、の成果を用いて作成

その他参考情報

- 原子力規制委員会「よくある問い合わせに関する解説」

http://www.nsr.go.jp/nra/gaiyou/other/kiseikiso_setsumei.html#section1

- 内閣府原子力防災「よくあるご質問」

https://www8.cao.go.jp/genshiryoku_bousai/faq/faq.html