

4.7 石綿含有吹付け材等の切断等を行う作業に係る石綿飛散防止対策

4.7.1 除去作業手順

石綿含有吹付け材等を切断等により除去を行う場合は、作業場全体を負圧隔離養生して作業を行う必要がある。

一般的な作業の手順を図 4.7.1 に示す。

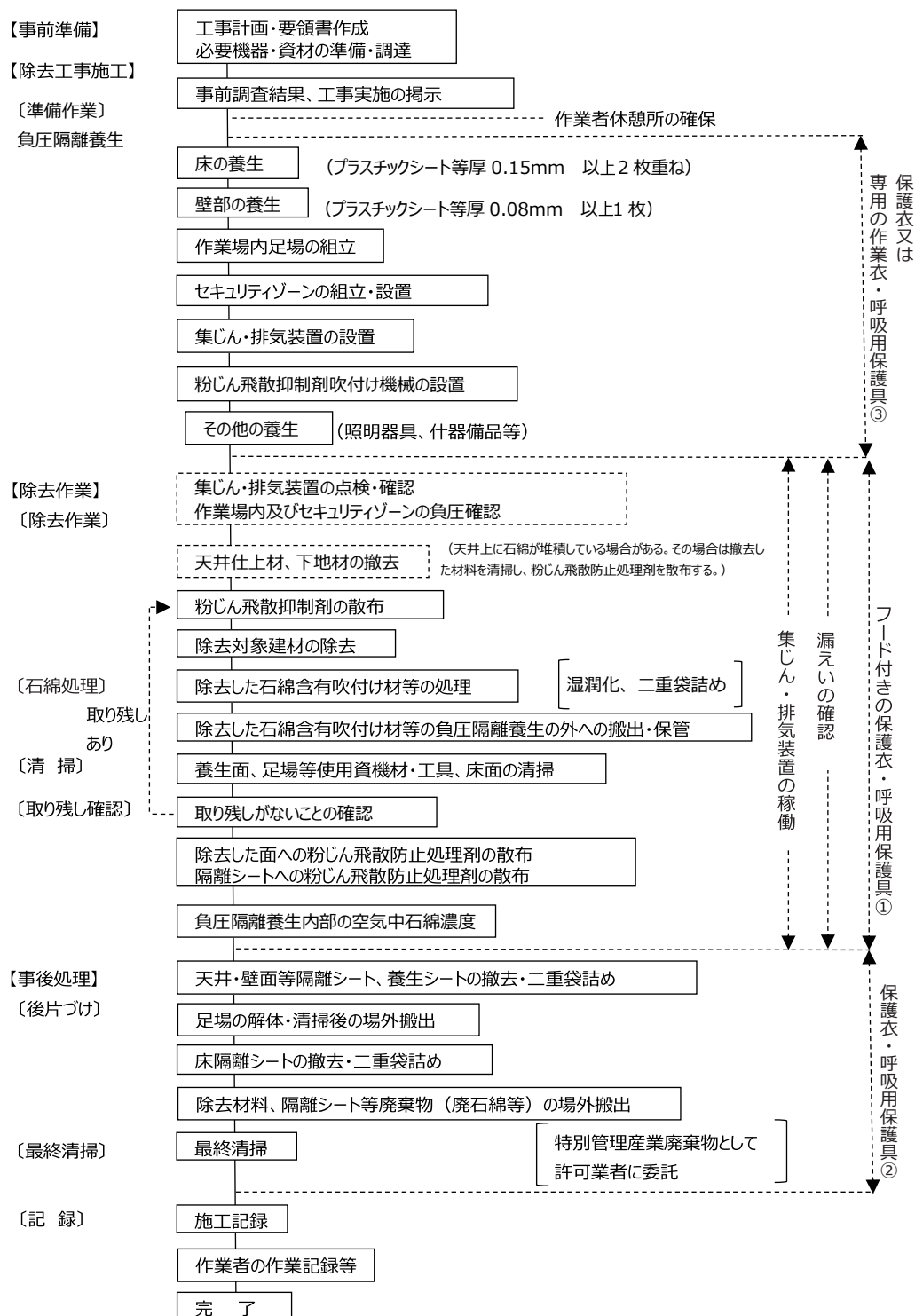


図 4.7.1 石綿含有吹付け材等の切断等を行う作業の手順

4.7.2 除去作業の準備作業における留意事項

(1) 施工区画の設定

1) 施工区画の目的

石綿含有吹付け材等を切断等して除去する作業を行うときは、除去を行う場所（作業場）を他の場所から隔離しなければならない。しかし、直接除去を行う場所を隔離するだけでは、石綿繊維へのばく露を防止する措置としては不十分な場合もある。例えば、日中等に事務所ビルや工場又は学校の教室を使用しながら順次除去作業を行う場合、作業場の隔離の外側にさらに区画（以下「施工区画」という。）を設置し、第三者から作業場を隔てるが行われる。

施工区画を設置する目的は、第三者が作業場に立ち入ることを物理的に確実に遮断することで、除去作業に対する安心感を醸成するとともに、作業者の休憩場所や作業に使用する資機材のストックヤードもしくは廃棄物の保管場所等を確保するためである。

2) 施工区画の計画

第三者の人数、通行量、第三者が立ち入る場所と作業場との距離、除去作業の工程・工期に応じて、区画の範囲、使用資材、組立方法等の施工区画の計画を行う。計画に際して建築主、建築物管理者、テナント利用者、周辺住民等近隣関係者のニーズに配慮することも必要である。

3) 施工区画の組立て方法

建築工事で使用する仮設間仕切方法を状況に応じて工夫する。既製バリケードフェンスの利用、単管や型枠支保工用鋼管サポートを下地に使用し、ブルーシートや不透明な防災シート又はベニヤを張る方法、仮囲い用の万能鋼板の使用、さらには軽量鉄骨下地を組み立て、プラスターボードを張る本設と同程度の仕様とする方法がある。

【参考】 施工区画の実施事例

(i) テナントが日中居室を使用する場所で行う除去作業の施工区画例（図 4.7.2、4.7.3）

作業日が不連続で数週間に及ぶような場合、施工区画とテナントの使用エリアを区画して、資機材のストックヤードや保管場所を確保する。床面から天井仕上面まで本設間仕切壁と同一仕様の、壁軽鉄下地にプラスターボードを張った仮設間仕切壁を組み立てて区画する。除去作業を行う場所は狭い範囲を別途負圧隔離養生して実施する。施工区画への出入りは仮設間仕切壁に設けた仮設扉を使用し、工事をしない期間は扉を施錠閉鎖する。



図 4.7.2 テナントビルの施工区画
(内部側)



図 4.7.3 テナントビルの施工区画
(外部側、仮設扉)

(ii) 駐車場を使用しながら行う除去作業の施工区画例 (図 4.7.4、4.7.5、4.7.6)

例えば、駐車場ビルの各階を2分割して施工区画とする。施工区画毎に順次除去作業を進め、施工区画以外は駐車場の使用を可能とする。施工区画の内部に負圧隔離養生した作業場を設置する。車路は昇降用2車線のうち、1車線を閉鎖して1車線を交互に使用し、走路として使用した1車線の上部に吊足場を設置し、吊足場上を負圧隔離養生して除去作業を実施する。施工区画は単管に防災シートもしくはメッシュシート張りとし、その内側にプラスチックシート等を使用して作業場の負圧隔離養生を実施する。



図 4.7.4 駐車場ビルにおける施工区画図
(車路の両側及び上部吊足場が施工区画)



図 4.7.5 同上施工区画の内部側



図 4.7.6 同上施工区画 (内部側、右外側が車路)

(iii) 学校の教室で行う除去作業の場合の廊下と作業場の間の小規模の施工区画例 (図 4.7.7、4.7.8)

学校の教室内の石綿含有吹付け材の囲い込み工事を教室毎に順次仕上げながら移動するような工事では、工事中の教室への侵入を防止するため、作業場出入口となる教室出入口（引違扉）の外部に施工区画を設置し、仮設出入口を二重に設けて、作業場と廊下を遮断する。なお、学校においては、石綿対策工事の内容等について、教職員、保護者や児童生徒や教職員等に対しても十分説明を行うとともに、工事内容によっては、児童生徒等の在校時には作業を行わない等、児童生徒等の安全対策を最優先にして、万全を期する必要がある。



図 4.7.7 教室前廊下の施工区画
(外部側)



図 4.7.8 同左施工区画 (内部)

(2) 作業場の負圧隔離養生

1) 負圧隔離養生の目的

負圧隔離養生の目的は、除去作業に伴い発生する石綿繊維の作業場外部への飛散・漏えいを防止し、除去作業に従事する作業員等工事関係者以外の立入を遮断することである。

2) 負圧隔離養生の成立

負圧隔離養生は、作業場をプラスチックシート等を用いて作業場所を密閉状態にすること、かつ集じん・排気装置を用いて作業場内を作業場外に対して負圧にすることによって成り立つ。隔離シートが破損したり、又は作業場内が負圧でなくなれば、作業場内の石綿が外部へ漏えいする危険が高まる。

除去作業開始前には、石綿作業主任者や現場責任者の立会いのもと、設備ダクト貫通部や集じん・排気装置の排気ダクトと壁面プラスチックシート等との取り付け部等外部への漏えい危険箇所を中心に、隔離措置が適切になされているかを、集じん・排気装置を稼働させ、触診、スモークテスター等で点検・確認する。

3) 負圧隔離養生の方法

作業場の負圧隔離養生は、プラスチックシート等を用いる方法が一般的である（図 4.7.9～4.7.14）。

負圧隔離養生に使用するプラスチックシート等は、破損防止のため、十分な強度を有するものを使用する。シートの厚さは、壁面に使用する場合 0.08mm 以上、床に使用する場合 0.15mm 以上のものを 2 枚重ねとする（図 4.7.9～4.7.10）。

現場責任者が石綿除去作業の施工状況を適宜把握するため、プラスチックシート等は透明なものを使用するか適所にのぞき窓を設けるなどが望ましい。作業場内への立ち入りは一般的には作業者に限られるため、現場責任者が作業の状況を把握することは難しい。透明なプラスチックシート等を用いれば隔離外部からでも比較的容易に作業状況を確認できるため、作業の施工管理・安全管理上好ましい。

負圧隔離養生は、外部への石綿の飛散を防止するため、後述するセキュリティゾーンへの出入口以外の扉、窓、換気口、空調吹出口等の石綿を外部へ飛散させるおそれのある個所はすべて目張りをして、室内を密閉する（図 4.7.14）。

具体的な負圧隔離養生の方法については、「既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説 2018」（一般財団法人 日本建築センター）等を参考に行う。

なお、隔離空間での作業を迅速かつ正確に行い、外部への石綿等の粉じんの漏えいの危険性を低減するとともに吹き付けられた石綿等の除去等の漏れを防ぐため、隔離空間の内部では建材等の表面の状態が確認できる程度以上の照度を確保する。

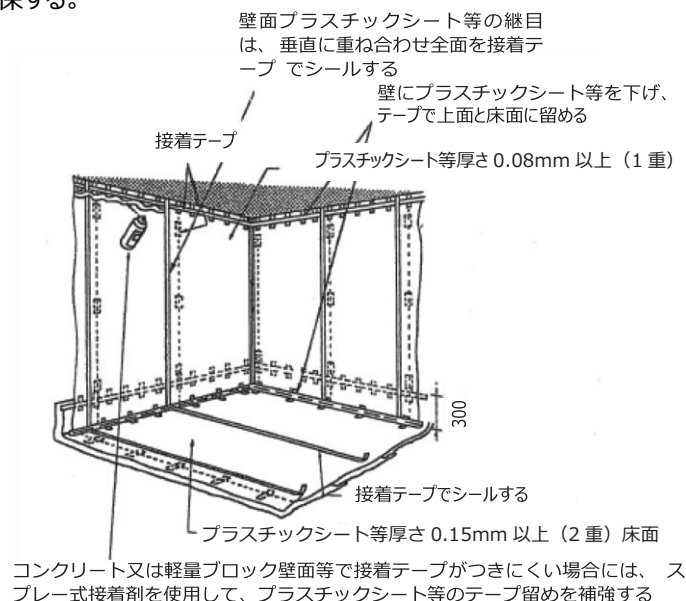
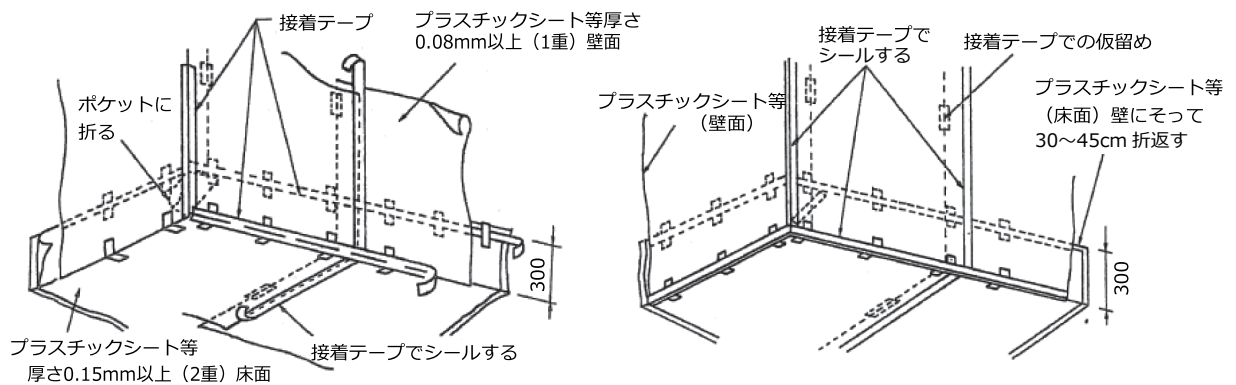


図 4.7.9 壁面の負圧隔離養生例



床面は、厚さ 0.15mm のプラスチックシート等で端まで覆って、壁にそって 30～45cm 折返し、接着テープで留める。他の壁面にも同じように留めて、隅にポケットが出来るようにする。そのポケットを平らにして一方の壁面に押しつけテープで留める。このような袋部の部分は、すべて粉じんが溜まらないように壁に留めておく。

図 4.7.10 床面の負圧隔離養生例



図 4.7.11 床面の負圧隔離養生例（2重張り）



図 4.7.12 壁面の負圧隔離養生例（作業場内側）

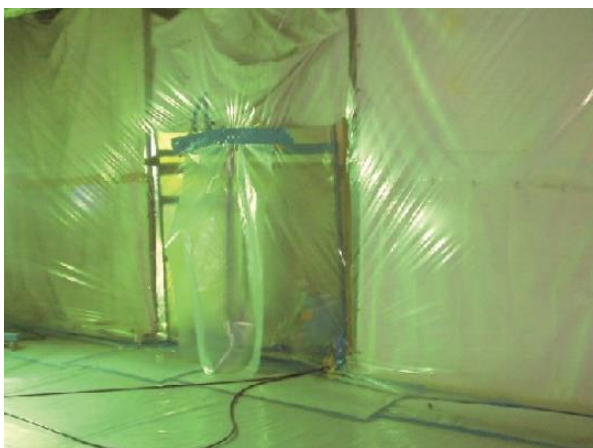


図 4.7.13 壁面の負圧隔離養生例
（作業場内側 負圧化のため内側へはらんでいる）



図 4.7.14 窓、換気口の負圧隔離養生例

4) 負圧隔離養生の計画

負圧隔離養生の措置を行う際は、建築物の構造上外部に通じる隙間がないかどうか目視、設計図書等により事前に確認し、外部に石綿が漏えいすることのないよう確実な措置を講じる必要がある。

作業場の負圧隔離養生範囲が広いほど、作業終了後の片付け、清掃範囲が広がるため、粉じんの飛散範囲が広がり、外部への飛散のおそれも高まる。また、負圧隔離養生の範囲が広がると作業場内の負圧の維持管理、汚染空気の集じん排気が困難になることから、負圧隔離養生の範囲は一般的には、除去対象建材の範囲や作業性の許す限り、狭い方がよい。また、一つの隔離空間内での除去が長期間にわたることは負圧隔離養生の維持等の観点から望ましくないことから、可能な限り作業時間を最小限にするよう負圧隔離養生を行う。

設備機械室等、他の場所から独立した室内における天井面や壁面等を対象とした除去作業を行う場合は、当該室内全体を負圧隔離養生する。広い面積を有する室内の天井面等の除去作業を行う場合は、作業に適した広さに作業場を分割して、負圧隔離養生を実施する。分割の基準は、工事行程、負圧隔離養生の容易さ、足場等仮設設備の組立範囲、作業者等や資機材・廃棄物の移動といった作業動線等を考慮して計画する。例えば、工事工程に配慮した場合、夜間工事等 1 日毎に区切って作業を行わなければならないときは、1 日の作業量で負圧隔離養生範囲を設定する。テナントビルにおいて、テナントが入居しながら除去作業を行う場合は、テナントスペースの広さ、業務内容に伴う家具備品等の移動範囲、養生範囲等を考慮した負圧隔離養生範囲を設定する。テナントの移転や移動の手順にも配慮する。

石綿含有吹付け材のあるスラブ下の天井板を除去するに当たっては、当該天井板に堆積した石綿等の粉じんの飛散を防止するため、天井板の除去の前に、負圧隔離養生をする。

また、石綿含有吹付け材等の近傍の照明等附属設備を除去するに当たっては、石綿等に接触して石綿等の粉じんを飛散させるおそれがあるため、当該設備の除去の前に、負圧隔離養生をする。

5) 建築物外部への飛散防止措置（外部に面する開口部を隔離する場合）

建築物外壁に接して負圧隔離養生を行う場合、ガラス窓があれば、窓を封鎖し、外壁や窓面の内側を養生して除去作業を行うとよい。ところが直接外部に面して開放された開口部を負圧隔離養生する場合、例えば自走式の立体駐車場のように、建築物外壁の開口部が外気に開放されかつ大きい場合は、通常の負圧隔離養生では風圧によって破損し、石綿が飛散するおそれがある。このような場合、建築物外周に足場を組み立て、防音パネルや防災シート、メッシュシートで養生する方法、開口部を防災シートやメッシュシートで封鎖する方法等を実施し、さらに内部の作業場は別途負圧隔離養生を行うとよい。ただし、可能な限り、外光を内部に取り入れるよう素材を選択し、組立て方法を工夫すると作業環境が向上する。図 4.7.15～4.7.22 及び図 4.7.23～4.7.25 に、石綿含有吹付け材の除去を伴う、立体駐車場建屋の解体工事における飛散防止措置の事例を 2 例示す。前者は立体駐車場建屋の解体に先行して石綿含有吹付け材を除去する工事であり、解体のための仮設設備（防音パネルを取り付けた外部足場）を設置している。後者は立体駐車場を使用しながら耐火被覆として用いた石綿含有吹付け材を除去し、その後に吹付けロックウール耐火被覆を吹き付ける工事の例である。



図 4.7.17 建屋周囲に設置した、通常の解体工事で使用する防音パネル（枠組足場に取り付け、内部の石綿除去工事を視覚的にも遮断）



図 4.7.18 外壁開口部の飛散防止養生（既存手すりを活用し、防災シートとベニヤ板を使用して負圧隔離養生の破損を防止）



図 4.7.19 外壁開口部の飛散防止措置（開口部全面に防災シートを張った）



図 4.7.20 防災シートの固定詳細（左：足元。単管にベースジャッキを挿入。右：頭部。単管に根太受け金物を挿入）

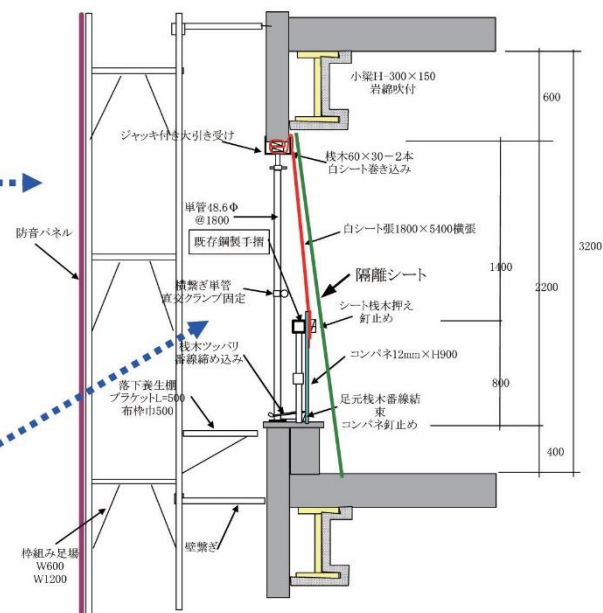


図 4.7.15 外壁の飛散防止措置模式図（開口部を防災シートで塞ぎ、手すりにベニヤ板を張ったシートの内部側に隔離用プラスチックシート等を張る）

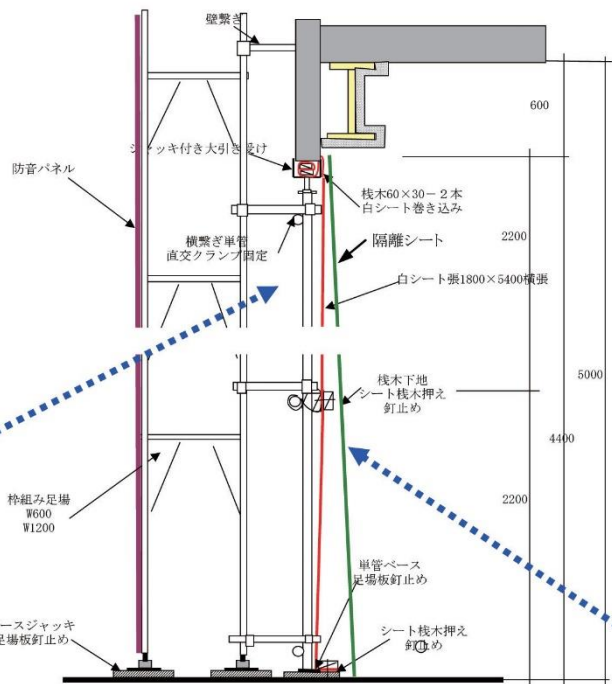


図 4.7.16 外壁の飛散防止措置模式図（開口部を防災シートで塞ぎ頭部と脚部及び高さに応じて中間部を固定）



図 4.7.21 隔離用プラスチックシート等の頭部固定方法（下り壁コンクリートにガムテープでシートを貼付け）

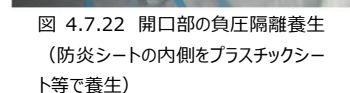


図 4.7.22 開口部の負圧隔離養生（防災シートの内側をプラスチックシート等で養生）



図 4.7.23 外壁の飛散防止措置例
(外部側にメッシュシート張り、内部側に隔離用プラスチックシート等張り)



図 4.7.24 外壁の隔離例
(ガラスの手前をプラスチックシート等で隔離)



図 4.7.25 外壁の飛散防止措置詳細
(隔離用プラスチックシート等足元固定方法)

6) 作業場内部に残る設備等の石綿繊維の付着防止養生

作業場内に固定され移動することができない機械設備（エアコン等空調機械、制御盤類、照明器具等）、什器備品類等がある場合、石綿が付着しないようプラスチックシート等で覆う。なお、作業中に作業者が接触すること等により、プラスチックシート等を破損するおそれのある角部は、あらかじめクッション材（ウェス、エアキャップ等の養生材）を用いて覆う等の対策をする。移動可能な家具、事務机、事務用機械等は、原則として作業場外へ搬出する。また、熱を発散する機器類は発散面を部分的に開放し熱を逃がす等の工夫が必要である。エレベーター機械等稼働している機械等は、原則として停止させて除去作業を行うが、やむを得ない場合には、強度を有する仮設機材を用いて除去作業中の接触及び付着防止の養生を行う（図 4.7.26）。



図 4.7.26 作業場内部の養生例
(エレベーター機械：接触防止用に布板敷き、発生熱を放散させる小窓を設置)

(3) セキュリティゾーンの設置

1) 機能、構成

負圧隔離養生では、作業場の出入口にセキュリティゾーンを設置する。セキュリティゾーンとは、作業者の出入り、資機材及び廃棄物の搬出入に伴い、石綿が外部へ漏えいすることを防ぐために設置するもので、外部から作業場へ向う方向順に、更衣室（作業用の衣服等と通勤用の衣服等とを区別しておくことができるもの）、洗身室（エアシャワーを備えたもの）、前室の3室からなる（図4.7.27）。セキュリティゾーンはこれらを連結して設置する。また、全ての部屋の出入口には覆いをつける。

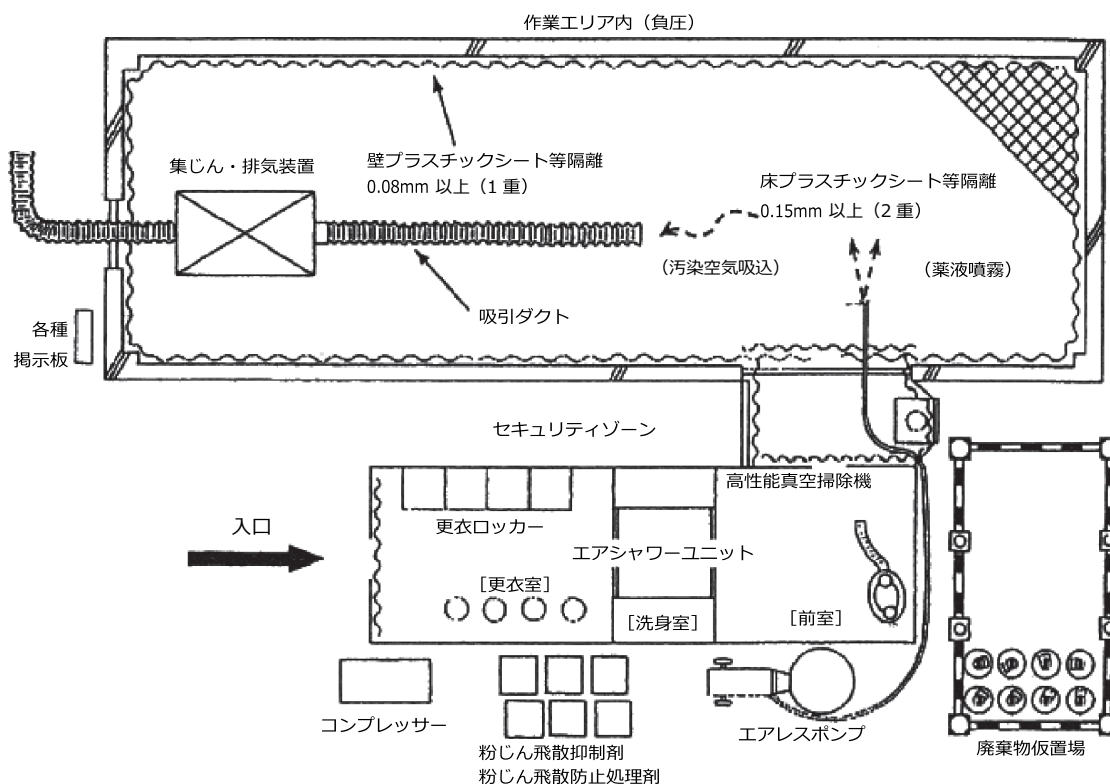


図 4.7.27 セキュリティゾーン及び除去設備の配置概念図



図 4.7.28 セキュリティゾーン外観



図 4.7.29 エアシャワー例

2) 隔離空間を屋外に設置する場合の注意事項

隔離空間を外部に面して設置する場合、強風の影響を受け、前室からの吹込み、吹き戻しや、養生シートの押し出し等が生じ、最悪の場合、隔離作業場内から石綿等の粉じんが漏えいするおそれがある。

セキュリティゾーンを屋外に設置する場合、セキュリティゾーンと作業場の隔離空間との取合い部の隙間やセキュリティゾーンの出入口から強風が吹き込み、吹き戻しにより作業場内の石綿を外部へ飛散させることがある（図4.7.30）。

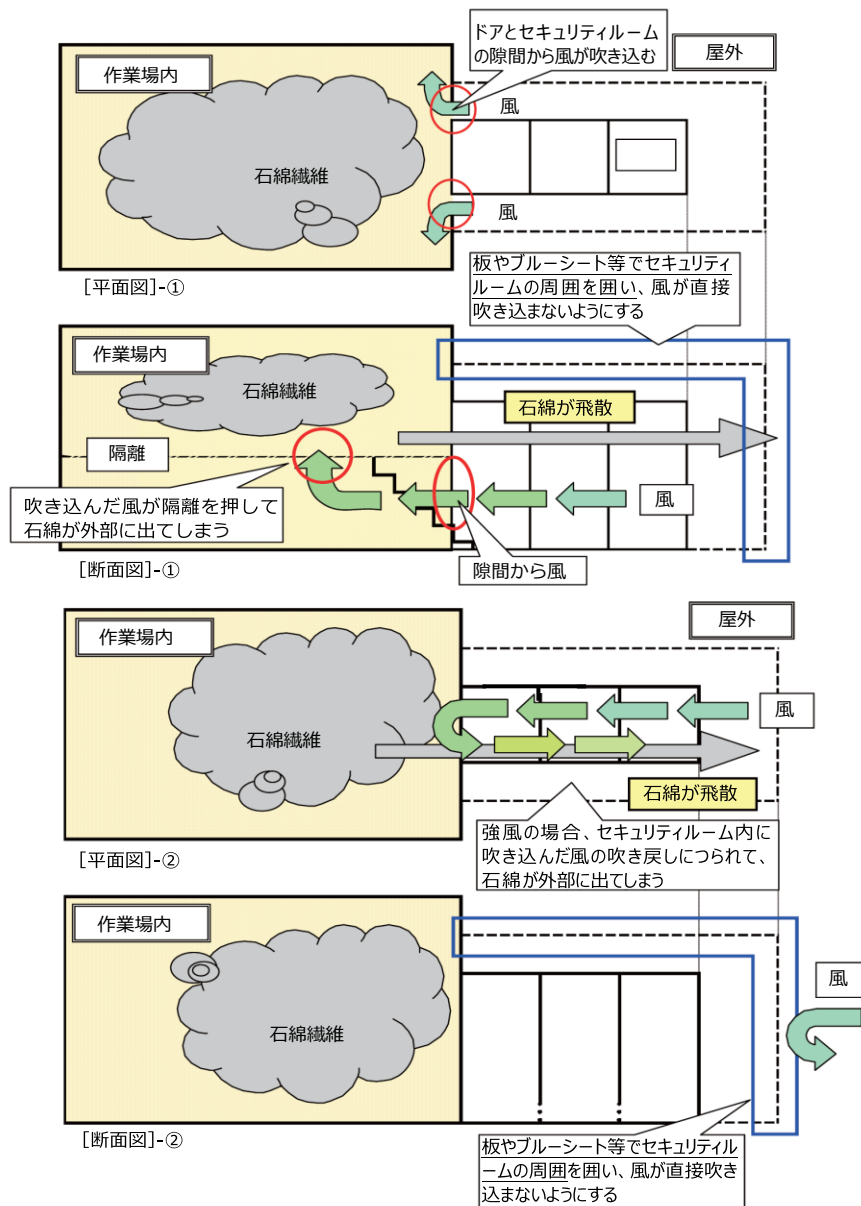


図 4.7.30 隙間からの風の侵入や強風の吹き戻しによる石綿の飛散事例
(断面図①は隙間から風が入った場合の石綿飛散と吹き込み防止のシート囲いの例示を併記)

風が強い場合は、セキュリティゾーンの周囲をベニヤ板やシート類で囲い、セキュリティゾーンに強風が直接吹き込まない構造とする。さらに、セキュリティゾーン出入りにファスナー付きプラスチックシートを設置し、ファスナーの調整で内部差圧を調整する（図 4.7.31）。集じん・排気装置は、通常の計算式から求められる台数（内部の空気を1時間に4回以上換気できる台数）以上を設置すること。作業開始前及び作業中は、差圧が $-2 \sim -5\text{Pa}$ になるように、外部の風の状況にあわせファスナー付きプラスチックシートのファスナーを調整したり、集じん・排気装置の稼働台数を調整する。ただし、強風時に上記の調整等で隔離空間内の負圧が確保出来ない場合には、作業を中止すること。

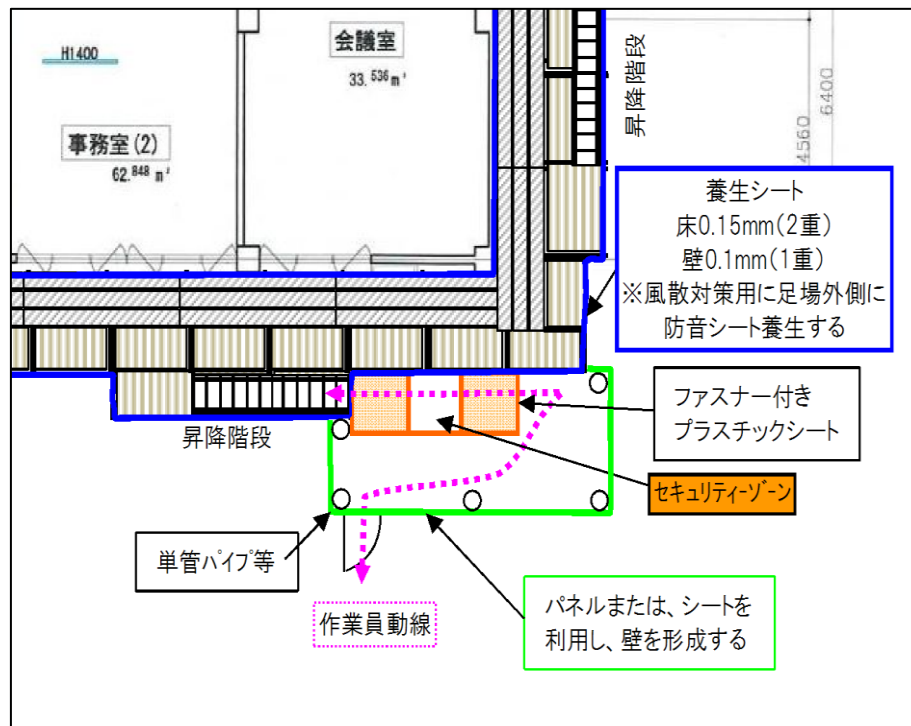


図 4.7.31 中・低層建築物等の解体等を行う場合の例

煙突解体時は、煙突頂部付近で特に風圧の影響を受けやすいため、沿岸部や山間地等の風の影響を受けやすい地域では、隔離シートの外側を垂直ネットで補強する等の対策（図 4.7.32 参照）を必要に応じて行うこと。また、強風対策としては、図 4.7.33 のように仮設防音パネルを利用することも有効である。ただし、防音パネルを使用する際は、内部の照度を確保する必要から採光用防音パネルを適所に使用することが必要となる。なお、負圧隔離養生を補強した場合でも、台風等の異常気象により一時的に工事を中断する際は、万が一、負圧隔離養生が破損しても石綿等の粉じんが飛散漏えいしないよう、煙突開口部の養生（図 4.7.34 参照）を適切に行う。

煙突内の石綿除去時には、煙突下部の作業室内の集じん・排気装置を稼働して煙突内の負圧を確保してから煙突開口部の養生をとりはずす。煙突では、ドラフト現象による上昇気流が発生することや、詰まっていた除去物がまとめて落下することで下向きの風の流れ（ずい伴流）が発生し、排出口から石綿等の粉じんが押し出されることがあるため、石綿等の粉じんの飛散、漏えいが生じないよう、セキュリティゾーンの出入口を含めた隔離空間を密閉することが重要となる。また、集じん・排気装置は通常の計算から求められる台数（内部の空気を1時間に4回以上換気できる台数）以上を設置する。



図 4.7.32 垂直ネットによる煙突頂部養生例



図 4.7.33 防音パネル／採光防音パネル施工例



図 4.7.34 煙突開口部養生例

3) セキュリティゾーンの外に設ける洗浄設備

セキュリティゾーンを備えた隔離措置を設置した作業場以外の場所で、負圧隔離養生を要しない石綿含有成形板等を取り扱う作業を作業者が行っている場合は、当該作業者は、当該セキュリティゾーンに設置された洗身室内の洗浄設備及び更衣室を使用することは適切ではない。当該作業者には、セキュリティゾーン内に設けた洗浄設備とは別に、洗眼、洗身又はうがいの設備、更衣設備及び洗濯設備を施工区画内の別の場所に設ける必要がある。

(4) 集じん・排気装置の設置及び作業場の負圧化

1) 集じん・排気装置の役割

集じん・排気装置は、集じん装置と排風機（ファン）で構成され（図 4.7.36）、一般的に大きな粒子による目詰まりを防止するための 1 次フィルタ、2 次フィルタ及び微細粒子除去のための HEPA フィルタの 3 層のフィルタが組み込まれている。ろ過した空気を外部へ排気することにより作業場内を負圧に維持するとともに、汚染空気の漏えいを防止し、セキュリティゾーンを経由して外部の新鮮空気を作業場内へ送るための装置である。



図 4.7.35 集じん・排気装置の例

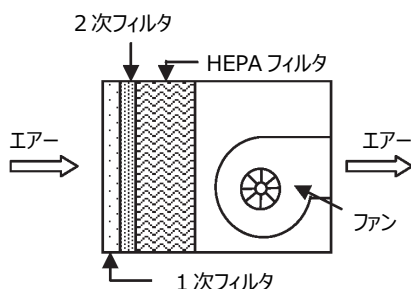


図 4.7.36 集じん・排気装置の構造図

① 設置台数

集じん・排気装置の能力は、隔離空間の内部の空気を 1 時間に 4 回以上換気できるよう台数を決定する。なお、排気ダクトが長い場合、曲がりが多い場合、排気ダクトの材質等による圧力損失を考慮して排気能力を設定し、適切な風量が確保されるよう設置台数を算定する必要がある。隔離空間内は、- 2 ～ - 5 Pa の負圧とすることを目安とし、これが確保できるような能力の集じん・排気装置を設置する。

$$\text{必要台数}^{\ast} \geq \frac{\text{作業場の気積（床面積} \times \text{高さ）（m}^3\text{）} / \left(60 \text{ 分} \div 4 \text{ 回} \right)}{\text{集じん・排気装置 1 台当りの排気能力（m}^3\text{/分）}}$$

※小数点以下切上げ

② 設置場所

集じん・排気装置は、負圧隔離養生された作業場内に設置する場合と、負圧隔離養生壁ライン上に設置する場合、負圧隔離養生された作業場外に設置する場合がある。

作業場内に設置する場合、運転作動状況の確認やプレフィルタ等のメンテナンス・取替を隔離空間内部から行える、作業終了時の HEPA フィルタ交換時に石綿が外部へ飛散しないという利点がある。ただし、集じん・排気装置の本体やキャスターに除去した石綿繊維が付着する可能性があるため、適切に集じん・排気装置の養生や清掃を行い、装置への石綿繊維の付着及び隔離外部への石綿繊維の持ち出しを防ぐ必要がある。

負圧隔離養生壁ライン上に集じん・排気装置を設置する場合は、集じん・排気装置本体の先端部（一次フィルタ側）のみを作業場の外部から隔離空間内に入れて設置する（図 4.7.37 参照）。集じん・排気装置の移動ができないため、吹き溜まり等の集じんは、集じん・排気装置の吸引口にマニホールド（角丸カバー）を取付けワイヤー入りのビニルダクトを接続し、粉じん発生場所へ移動しながら集じんする。負圧隔離養生の壁ライン上に集じん・排気装置を設置する場合、作業開始・終了時の ON-OFF 操作を作業場外から行うことができること、ケーシングの隙間等からの石綿の吸い込みを防げること、石綿や粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤による本体やキャスターの汚れを防げることという利点がある。また、集じん・排気装置の吸込口が作業場内にあるため、プレフィルタ等のメンテナンスや取替は作業場内で行うことができる。ただし、ワイヤー入りダクトを伸ばすことによる風量低下、集じん・排気装置下部の狭隘部を漏れないように養生する必要があることに注意が必要である。

作業場外に設置する場合、集じん・排気装置の吸引口にマニホールド（角丸カバー）を取付けワイヤー入りのビニルダクトを接続し、隔離空間内にダクトを接続して集じんする。作業場外への設置は、作業場が極めて狭く、装置を設置するスペースを確保できない場合に対応できること、作業開始・終了時の ON-OFF 操作を作業場外から行うことができること、ケーシングの隙間等からの石綿の吸い込みを防げること、石綿や粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤による本体やキャスターの汚れを防ぐことといった利点がある。ただし、ワイヤー入りダクトを伸ばすことによる風量低下に注意が必要である。また、フィルタの交換は負圧隔離養生された作業場内で行う必要があるため、作業手順を事前に計画しておく必要がある。

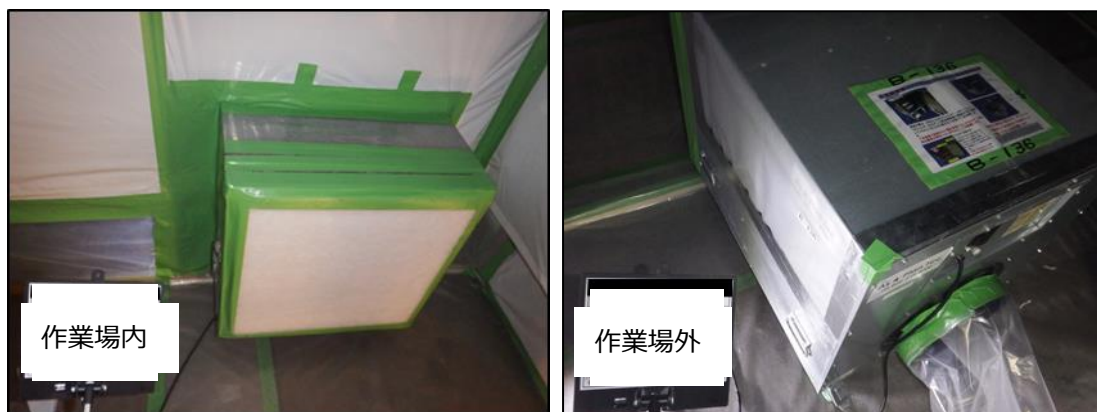


図 4.7.37 集じん・排気装置を負圧隔離養生の壁ライン上に設置した例

③ 設置位置

一般に外部の新鮮空気はセキュリティゾーンを通して取り入れられる。集じん・排気装置の設置場所又は接続したダクトの吸引口の位置は新鮮空気の気流が作業場内全体を通過して装置に吸引されるよう、できるだけセキュリティゾーンの対角位置に設置する。マイクロマンメーターの負圧値を重点的に考えるため、意図的にセキュリティゾーン近傍に集じん・排気装置を設置している場合があるが、それでは空気がセキュリティゾーンと集じん・排気装置間でショートカットするため、結果的に作業場内全体の負圧が確保されないばかりか、隔離空間内に発生した石綿含有粉じんを吸引・ろ過することもできない。作業場の形状等から空気の溜まりが生じるおそれがある場合は、集じん・排気装置を追加するか、吸気ダクトを用いて溜まり部分の空気を吸気する等の措置を講じることが必要となる。

セキュリティゾーンの出入り口から集じん・排気装置の吸入口に向かう作業場内の気流の流れが均一であり、集じん・排気装置の位置が適切であるか、スモークテスター等を用い、以下の場所等について気流の流れを確認する。

- ・セキュリティゾーン前室への出入り口付近
- ・作業場内で集じん・排気装置からもっとも距離のある場所（スラブ下近辺等足場上の場所を含む。）
- ・作業場内の四隅等の入隅の場所で気流の滞留しやすい場所

この際、スモークマシンを使用すると、隔離空間全体の気流の流れを可視化して確認することができる。

確認の結果、気流が滞留する場所があった場合は、集じん・排気装置の位置の変更や増設、サーキュレーターを使用する等、空気が適切に流れるよう対策を行う。

④ 集じん・排気装置の設置事例

（i） 窓が数箇所ある作業場の場合

扉の位置にセキュリティゾーンを設置し、この位置から最長距離の対角線上の窓に集じん・排気装置を設置する。他の窓は密閉する（図 4.7.38）。

（ii） 窓、扉が一方向にある作業場の場合

セキュリティゾーンの設置位置から最長距離の位置に集じん・排気装置を設置し、排気ダクトを接続して外部へ排気する（図 4.7.39）。

（iii） 数箇所の窓を待つ広い作業場の場合

集じん・排気装置を必要な台数設置する。設置場所はセキュリティゾーンから最長距離の位置とし、気流の滞留箇所が生じないように分散させて配置する。負圧が大きい場合は、補助空気取入口を設ける。補助空気取入口は既存の開口部（換気用ガラリ、窓等）があれば、それを活用する。開口部には逆止弁付きの逆流防止ダンパーを使用する、又は、開口部の寸法より大きなプラスチックシート等を準備して、開口部の作業場側を覆うようにして合わせ、プラスチックシート等の上部をテープ等で留めて垂らす。補助空気取入口の大きさは、集じん・排気装置を運転させ、作業場内の負圧の状態を確認した上、必要に応じて調整すること。この際、補助空気取入口から粉じんが外部へ飛散しないよう留意する（図 4.7.40）。

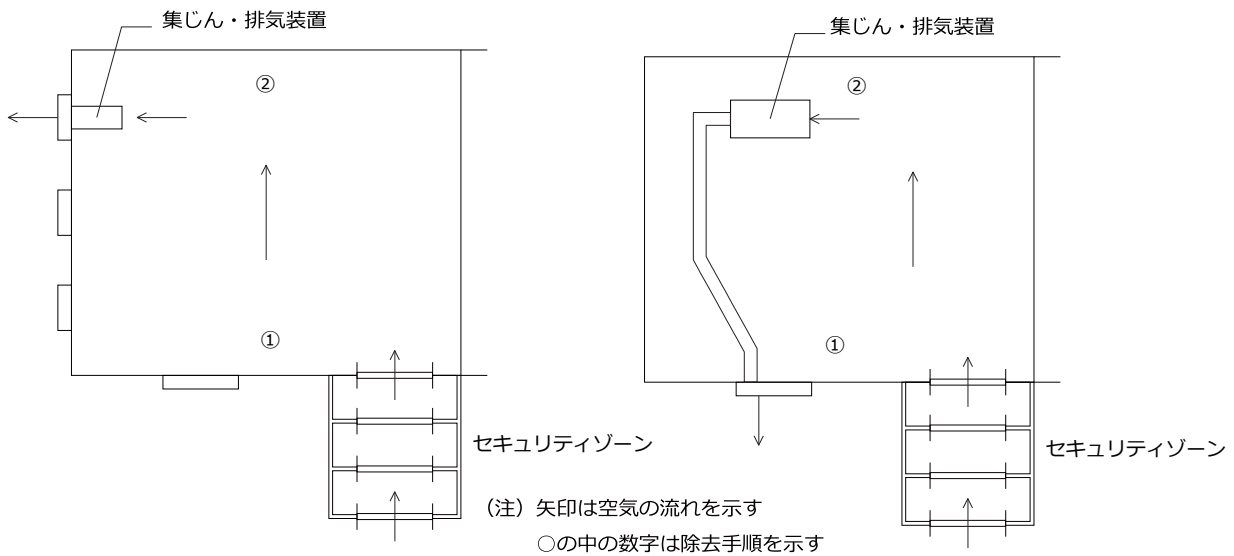
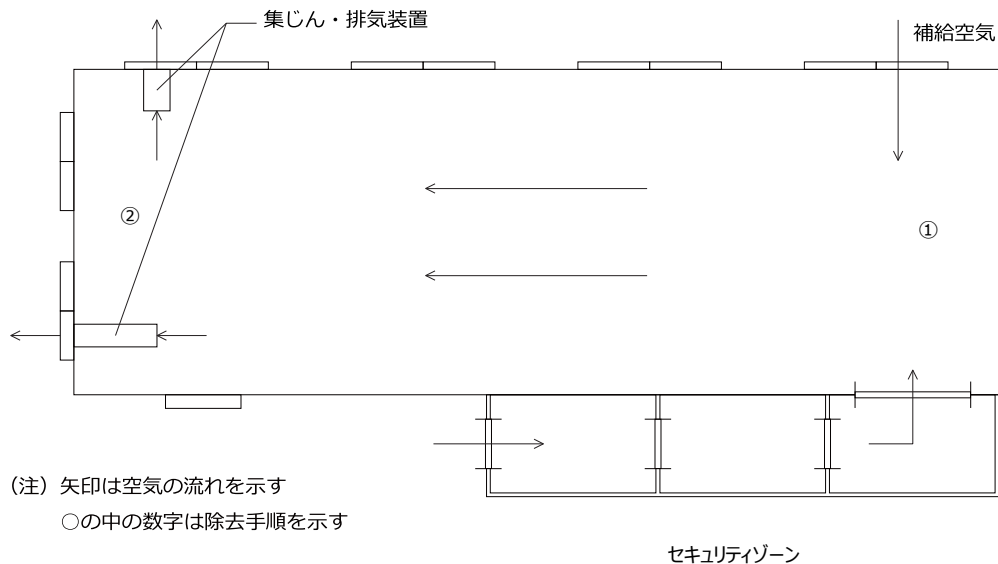


図 4.7.38 集じん・排気装置の設置位置 (i)

図 4.7.39 集じん・排気装置の設置位置 (ii)



(引用 : " Guidance for Controlling Asbestos-Containing Material in Building" (June '85) 、 EPA)

図 4.7.40 集じん・排気装置の設置位置 (iii)

2) 集じん・排気装置の取扱い

集じん・排気装置の不備又は不適切な使用により、石綿が捕集されずに飛散する事故が見受けられる。

集じん・排気装置に起因する漏えいの原因として以下の事象が想定される。

ア 集じん・排気装置本体の隙間の存在

イ フィルタの装着忘れ

ウ フィルタの装着不備 (取り付け部への異物の挟み込み、フィルタの締め付け等固定の不備、フィルタと箱体の間の隙間の存在等)

集じん・排気装置の 1 台ごとに点検整備記録及びフィルタ交換記録を整備し、記録は集じん・排気装置に備え付けておくことが望ましい。集じん・排気装置の整備点検表の例を表 4.7.1 に、設置時点検・フィルタ交換点検表の例を表 4.7.2 に示す。

表 4.7.1 集じん・排気装置 整備点検表の例

集じん・排気装置 整備点検表

番号

実施日	年 月 日		会社名	
型式			住所	
メーカー	社名		TEL/FAX	
	TEL			
S/N No			実施者	

点検項目			点検方法	判定基準	判定	
漏洩点検	装置本体	本体外部	へこみ、歪み 変形、破損の確認	機器を動作させ、スモークテスター等を用いて流入又は漏出の有無を確認する	煙が吸い込まれたり、吹き飛ばされたりしない事	
		ビス等の緩みの確認	接合部の締付けボルト、ナット等の欠落及び緩みの有無をスパナ等を用いて調べる	接合部の締付けボルト、ナット等の欠落及び緩みが無い事		
		本体接合部、コーキング及びパッキンの状態	目視及び隙間ゲージ等で、破損、劣化等を確認する	破損、劣化が無い事		
		本体内部	HEPAフィルタ 取り付け板の へこみ、歪み 変形、破損の確認	機器を動作させ、スモークテスター等を用いて流入又は漏出の有無を確認する。	煙が吸い込まれたり、吹き飛ばされたりしない事	
	H E P A フ ィ ル タ	前回交換年月日		実施日 年 月 日		
		HEPAフィルタの破損等	目視にて、ろ材等の目詰まり、破損、劣化、湿り等していないか確認	ろ材の性能を低下させるような目詰まり、破損、劣化、湿り等が無い事		
			デジタル粉じん計、パーティクルカウンター等を用いて計数し漏洩がないか確認する。	粉じんの漏洩がないこと		
		HEPAフィルタの 装着具合	目視にて、取付金具等で確実に装着しているか確認	取付金具等の破損、欠落又は片締めが無い事		
	HEPA総使用時間	アワーメーター等で確認	総使用時間が500時間を超えている時は新しい物に交換		h	
	その他点検	本体内部の清掃		作業場搬入前清掃		
フィルタの交換		搬入前1次、2次フィルタ交換				
電気系点検		スイッチ等の状態	スイッチを入り状態にする	異常な騒音、振動が無い事 ランプ等の点灯・消灯状態に異常がないこと		
		モーター絶縁抵抗値	絶縁抵抗計を用いて巻線と接地端子との間の絶縁抵抗値を測定する	絶縁抵抗値が十分に高い事		
		電源ケーブル等 破損状況	目視にて、電源ケーブル等電気配線を確認する	破損等が無い事		
		機械作動時、差圧計 の動作確認	目視にて、差圧計の動作及び値の確認	動作状況を確認		
		機械作動時の電流値	電流計を用いて作動時の電流値を測定する	電流値が規定値の範囲内である事		
風量点検		機械作動時、風量の 確認	熱線式風速計等を使用し排気口の風速を測り、風量を計算する。 (開口面積×平均風速=風量)	規定の風量が出ているかどうか 確認	平均 m³	
是正項目	是正箇所			特記事項		
点検結果						

※ 判定結果記入例 「可」「不可」による記載。
 本体内部清掃、フィルタの交換は「未了」「完了」による記載。
 是正箇所は「不可」「未了」の場合の対処の結果を記載。
 記録の保存。

点検責任者

表 4.7.2 集じん・排気装置 設置時点検・フィルタ交換点検表の例

集じん・排気装置 設置時点検・フィルタ交換点検表

番号

現場名				会社名			
型式				住所			
メーカー	社名			TEL/FAX			
	TEL						
S/N No				現場搬入日 (設置日)		年 月 日	
				現場搬出日		年 月 日	

日付				設置時								
点検項目	設置時	稼働時										
本体	本体外観	装置を稼働させスモークテスト等を用いて白煙の流入がないか確認する。	(1回/日に実施)									
	設置場所	所定の場所に設置されているか	(1回/日に実施)									
		吸気口を塞ぐものが置かれていないか	(1回/日に実施)									
フィルタ類	一次フィルタ	所定の場所に取り付けられているか	(1回/日に実施)									
		交換時刻		時	時	時	時	時	時	時	時	時
				時	時	時	時	時	時	時	時	時
				時	時	時	時	時	時	時	時	時
	二次フィルタ	所定の場所に取り付けられているか	(1回/日に実施)									
		交換時刻		時	時	時	時	時	時	時	時	時
	HEPAフィルタ	所定の場所に取り付けられているか										
		取付金具等の緩みを確認する										
		デジタル粉じん計、パーティクルカウンター等を用いて装置排気口で計数し漏洩がないか確認する。										
		稼働時刻	開始時刻		時	時	時	時	時	時	時	時
終了時刻				時	時	時	時	時	時	時	時	
合計稼働時間												
HEPA総使用時間												
その他点検	マイクロマノメーター	正常に稼働しているか。	(1回/日に実施)									
	アワーメーター	正常に稼働しているか。	(1回/日に実施)									
	作動時電流値	異常がないか。	(1回/日に実施)									
	電源コード	電源コードの状況確認する	(1回/日に実施)									
	作動時の騒音	異常音がしていないか。	(1回/日に実施)									
	排気ダクト	ダクト状態の確認	(1回/日に実施)									
	吸気ダクト	ダクト状態の確認	(1回/日に実施)									
点検実施者												
是正項目	是正箇所			特記事項								
備考												

現場責任者		点検責任者	
-------	--	-------	--

※ 点検結果記入例 「可」「不可」による記載。
 是正箇所は「不可」の場合の対処の結果を記載。
 記録の保存。

① 使用前の整備点検

集じん・排気装置は、使用前に整備点検を行う。点検方法は以下のとおりである。

【パーティクルカウンターによる集じん・排気装置の点検方法例】

- (1) 集じん・排気装置に接続されたビニルダクトの接続口から 150cm 程度（接続口直径×5）の位置に測定孔を設置し、排気風速を考慮してダクト内の排気を直接又は導電性シリコンチューブ配管によって取り込み、パーティクルカウンターを接続する。吸気側はHEPAフィルタ面中央から 25cm 程度離れたところに設置する（図 4.7.41）。
- (2) 集じん・排気装置吸気側のパーティクルカウンターで0.3μmの粉じん個数を1分間計測する。集じん・排気装置を稼働させ、排気側のパーティクルカウンターで0.3μmの粉じん個数を1分間計測する。5回計測し各々の平均値を求め、0.3μmの捕集効率を下記の計算式で求める。

$$\text{集じん・排気装置の捕集効率（\%）} = (\text{吸気側計数値} - \text{排気側計数値} / \text{吸気側計数値}) \times 100$$

- (3) 捕集効率の値がHEPAフィルタの捕集効率99.97%を下回った場合、本体等の漏えいテストの記録を再度確認するとともに、HEPAフィルタの設置等が確実になされているか確認する。
- (4) パーティクルカウンター1台で計測する場合は吸気側計測後速やかに排気側の計測をして、捕集効率を求める。

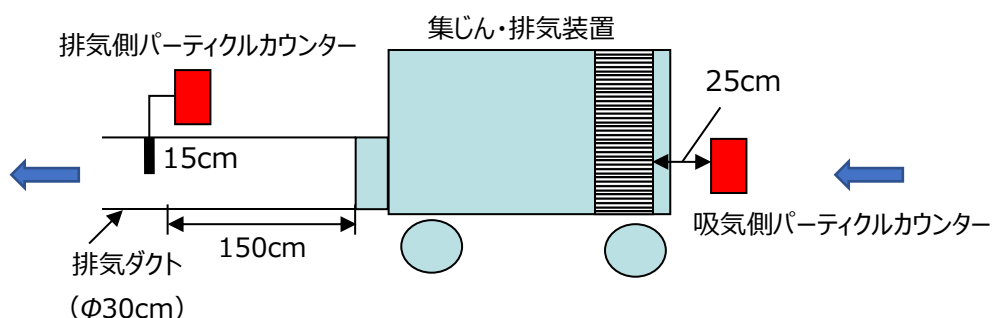


図 4.7.41 パーティクルカウンターによる測定位置

【スモークテスターによる集じん・排気装置の点検方法例】

集じん・排気装置で漏れの発生しやすい箇所として、HEPA フィルタ周辺部分の他に、集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部、ダクト接続口、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部等があげられる。スモークテスターを使用し、目視で煙の吸い込みがないか確認をする。煙の吸い込みが確認された箇所があればコーキング処理等を施し、漏えい防止対策を講じる（図 4.7.42 及び 4.7.43）。

- (1) 吸気口を一時的にふさぎスモークテスターで漏れを確認する。



HEPA フィルタ取り付け面



HEPA フィルタ取り付け面の隙間から
煙が吸い込まれていく

図 4.7.42 スモークテスターによる漏れの確認

- (2) 装置のメンテナンス時に、フレームと本体の接合部の隙間をコーキング処理する。

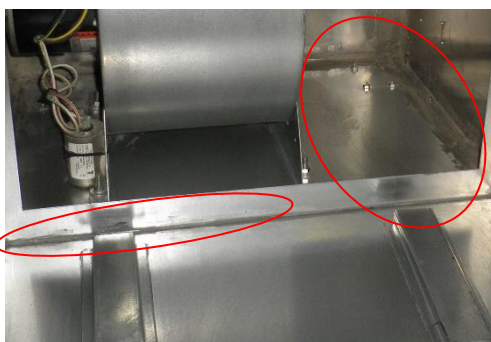


図 4.7.43 フレームと本体の接合部の隙間のコーキング場所の事例

② 搬入

使用する集じん・排気装置は、集じん・排気装置に添付されている整備点検表（表 4.7.1）により必要な点検及び漏えいテストが行われていることが確認されたものを使用する。集じん・排気装置は、運搬搬入時に装置本体の形状が変わらないように丁寧に扱う。レンタル業者の装置を使用するときは、あらかじめレンタル業者によって装置が確実に粉じん等を捕集することが証明されたものを使用する。他の除去作業で使用済みの集じん・排気装置を作業場へ搬入するときは、吸入口と排気口を密封養生し、集じん・排気装置全体を梱包材で養生して搬入し、石綿の飛散及び装置の損傷を防止する。搬入した集じん・排気装置は作業場まで運搬した後、梱包を解く。搬入・設置時に装置本体の形状が変わらないように丁寧に扱う。

③ 稼働開始前点検

集じん・排気装置を稼働させる前に、集じん・排気装置 1 台ごとに備え付けた、点検整備記録及びフィルタ交換記録（表 4.7.2）を確認するとともに、集じん・排気装置本体の隙間の存在、フィルタの装着忘れ、フィルタの装着不備等を確認する。点検整備記録に基づき漏えいテストの実施の確認をするとともに、フィルタ交換記録に基づきフィルタの交換状況を確認する。

集じん・排気装置の作業開始前点検方法は 4) を参照する。

集じん・排気装置を作業場内に設置した場合、装置に石綿が付着しないよう、あらかじめ養生用プラスチックシート等で装置を覆う。

3) 吸引ダクト及び排気ダクトの取付け・配置

集じん・排気装置を作業場内に設置する時は、通常、吸引ダクトは不要である。集じん・排気装置を負圧隔離養生ライン上に設置する場合や外部へ設置する場合は吸引ダクトが必要となる。

吸引ダクトの先端位置はセキュリティゾーンの出入り口から最長距離となるように設置するが、配管距離が長くなるほど集じん・排気装置の排気能力が低下するため注意する。吸引ダクトは型崩れのしない剛性の高い、蛇腹式の風管が使用されることが多い。

吸引ダクトは石綿が付着するため使い捨てとする。

排気ダクトは通常、先端位置を外気と接する建築物外部とするが、その位置を十分検討して必要な長さを準備する。排気ダクトの先端の近くに、除去した解体廃材が放置され、排気に煽られて解体廃材に付着した石綿が屋外へ飛散した事例があったため、解体廃材は適切に管理するとともに、排気ダクトの位置についても注意する（図 4.7.44）。

排気ダクトはプラスチック製もしくはアルミニウム製の既製品が使用されることが多い。プラスチック製ダクトを用いる場合、集じん・排気装置稼働時に排気口先端のバタツキを落ち着かせるためという理由で縛りこむことは行ってはならない。吸引量が激減するため、必要な排気量が確保できなくなる。この場合は先端部のみアルミ製ダクトを使用する。また、ビニルダクトは曲り部分で断面欠損を生じるので、アルミ製ダクトで補強する（図 4.7.46）。ダクトをひもでつり下げて支えると当該部分から折れ曲がって吸引風量が低下し、十分な排気ができない場合があるので、支えはアルミダクト等の幅広の環状の支え等を使用して、折れ曲がらないようにする。

ダクトが隔離シートを貫通する個所は、汚染空気が作業場外へ漏れいしないよう、貫通孔周りを密封する（図 4.7.47）。

作業が複数日に亘って連続して行われる場合で、やむを得ず当該作業日の作業終了後、集じん・排気装置を停止する場合は、ビニルダクトの排気口の外部からの風等の空気の流れの影響により周辺の粉じんがダクト内部に吹き込まれたり、風が作業室内に逆流し、作業室内が加圧される可能性があるため、排気口の先端部分をプラスチックシート等で塞いでおく。

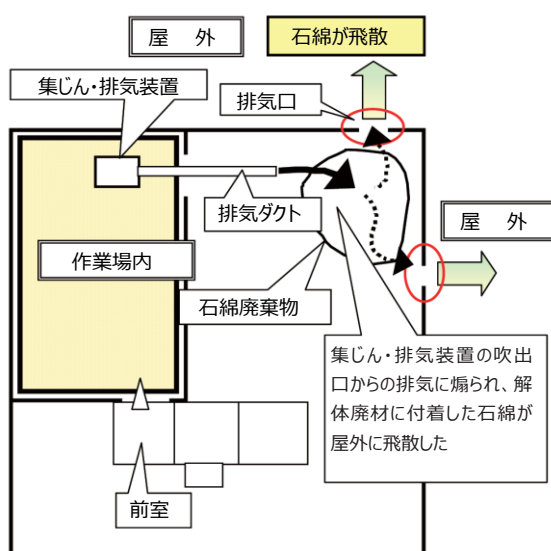
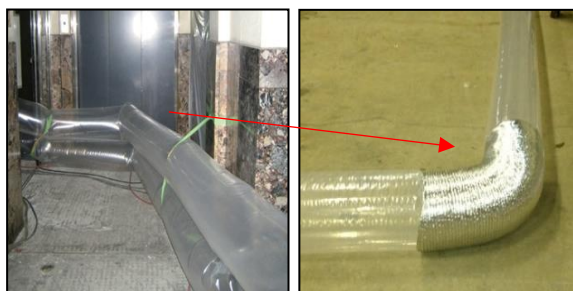


図 4.7.44 集じん・排気装置からの排気による石綿繊維の飛散事例



図 4.7.45 集じん・排気装置への排気ダクトの取付け



(×)

(○)

ビニルダクトの曲がり部分に環状の支え（アルミ製ダクト）をビニルダクトに重ねて使用した例



(×)

(○)

ビニルダクトの先端部分を環状の支え（アルミ製ダクト）を重ねて使用した例

図 4.7.46 排気ダクトの例



図 4.7.47 排気ダクトと隔離の取合い
（隙間を完全に封鎖）

4) 設置時の点検手順

集じん・排気装置を設置した際は、以下の手順で点検を行う。点検結果は、設置時の点検記録（表 4.7.3）に記録する。

【第 1 ステップ】

- 1.作業場内に集じん・排気装置を設置後、集じん・排気装置の排気口から 2～3m 程度の長さのビニルダクトを接続し、ビニルダクトの排気口側の先端を 60cm 程度のアルミ製のダクトの中に通して、ビニルダクトの先端を 5～10 cm程度アルミ製のダクトの外側に折り返して養生テープ等で固定する。^{※1}

※1 集じん・排気装置からのビニルダクト取り付け時に隔離シートに排気ダクト貫通用パネルを組み込んで使用すると便利である。

- 2.アルミ製ダクトの先端から集じん・排気装置方向に 40cm 程度の位置で、導電性のシリコンチューブ配管^{※2}等によって吸引ポンプ内蔵の粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）又はパーティクルカウンター^{※3}に連結するか、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）又はパーティクルカウンターを直接ダクト内に挿入してダクト内の排気の粉じん濃度を測定する。

※2 静電気による粉じんの付着を防ぐためのチューブ

※3 設置時の点検にはスモークテスターの煙を使用するため、繊維状粒子自動測定器（リアルタイムファイバーモニター）（F1-K、FM7400-AD 等）は使用できないので注意すること。

- 3.集じん・排気装置を停止した状態で 10 分間粉じん濃度の測定を実施し、粉じん濃度を確認する。この状態の濃度を「初期濃度」とする。
- 4.粉じん濃度測定を継続した状態で集じん・排気装置を稼働させ、稼働後 10 分後の濃度を読み取り、3.の初期濃度からの粉じん濃度の減衰状況を確認する。
- 5.正常な状態であれば、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンターの粉じん濃度は減衰し、安定した状態を示す。

- 6.この安定した状態の濃度を「**漏えい確認用基準濃度**」とする（周囲の風等の影響により排気ダクト内に吹き込みがある場合はわずかな濃度を示す場合があるが、開始直後の濃度からの減衰が確認され、安定した状態であればよい）。
- 7.粉じん濃度の減衰が認められない場合には、集じん・排気装置の HEPA フィルタの破損や取り付け部分のねじ等の緩みが考えられるので、スモークテスター等で点検・確認し、該当箇所を特定し、必要な措置を実施した後、改めて粉じん濃度の減衰状況を確認する。
- 8.漏えい箇所が特定できない場合や、必要な措置を実施しても改善されない場合はこの集じん・排気装置は使用できないと判断する。



図 4.7.48 HEPA フィルタ面



図 4.7.49 HEPA フィルタ
周辺部分



図 4.7.50 排気風管の
アルミダクトの中へ直接粉じん
相対濃度計を設置する場合

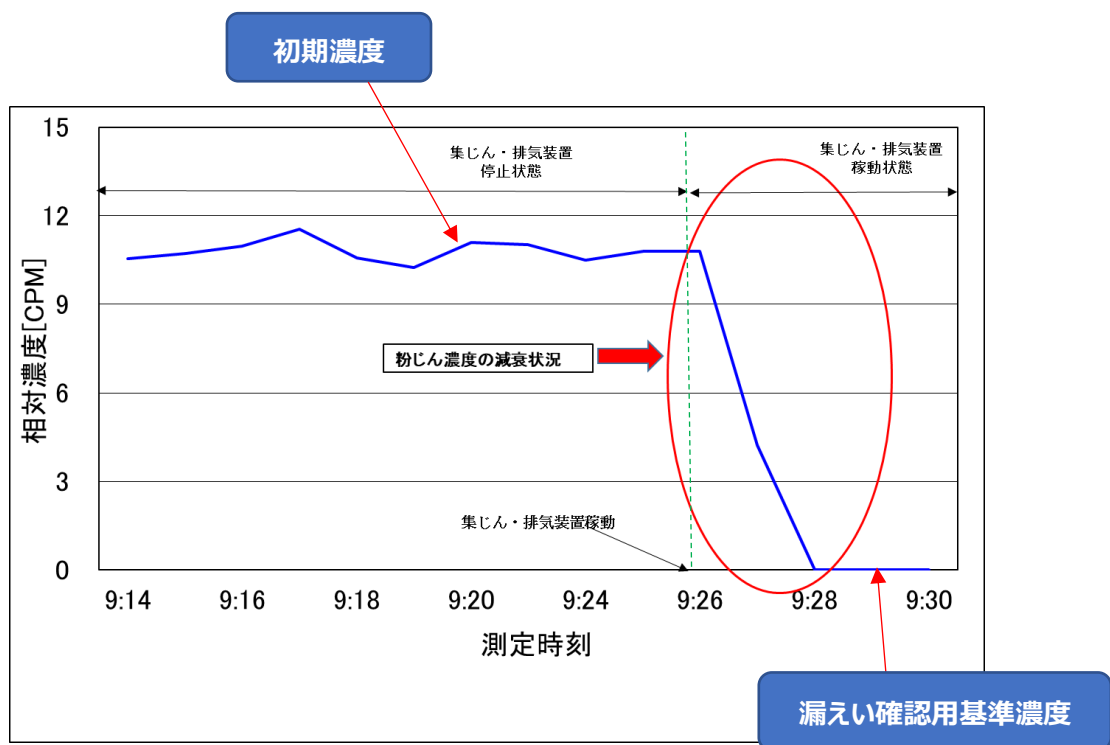


図 4.7.51 デジタル粉じん計（LD-5）測定結果

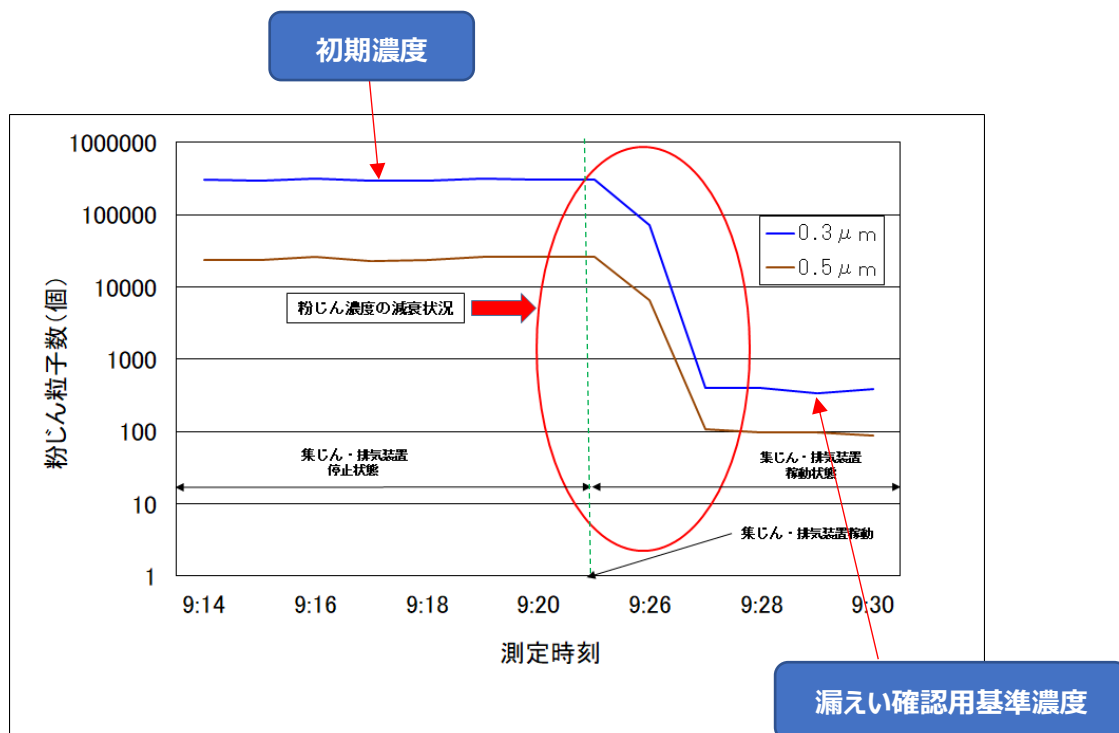


図 4.7.52 パーティクルカウンター（GT-521）測定結果

※手持ち式のパーティクルカウンターを使用する場合は、スモークテスターの煙の粒径及び HEPA フィルタの捕集効率を考慮して 0.3μm の粒子数を確認すること。

【第 2 ステップ】

9. 粉じん濃度の減衰状況が正常であると判断された場合は、スモークテスター等で集じん・排気装置の吸引口及び装置周辺部分、集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部分、ダクト接続口部分、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部分等に順次スモークテスターの煙を吹き付け、その時の粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンターの濃度の上昇がないか否かを確認する（図 4.7.53～4.7.56）。
10. 粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンターの濃度が減衰した「**漏えい確認用基準濃度**」の状態のまま安定しているか、周囲の風等の影響によりわずかな濃度上昇を示すものの、スモークテスターの煙の吹き付けに対応した粉じん濃度の上昇を示さないことが確認されれば、当該集じん・排気装置は使用可能な正常な状態であると判断される。
11. 「**漏えい確認用基準濃度**」に対して粉じん濃度の上昇が見られ、「**初期濃度**」を超えた場合には、改めてスモークテスターの煙を漏えい箇所と考えられる部分に吹き付け、漏えい箇所を特定する。
12. 特定された漏えい箇所を養生テープ、コーキング剤等により補修した後、スモークテスターの煙を補修箇所に吹き付け、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンターによる粉じん濃度の上昇を示さないことが確認されれば、当該集じん・排気装置は使用可能な正常な状態になったと判断する。
13. 漏えい箇所が発見・確認できない場合は、この集じん・排気装置は使用してはならない。

※作業室内で集じん・排気装置を移動させた場合にはスモークテスターを使用して、【ステップ 1】、【ステップ 2】の点検を実施し、漏えい有無の再チェックを必ず実施すること。



図 4.7.53 コントロールパネルの接合部
スイッチ等の取り付け部



図 4.7.54 スイッチ等の取り付け部
電源コード取り付け部



図 4.7.55 電源コード取り付け部
ダクト接続口



図 4.7.56 キャスター取り付け部

表 4.7.3 集じん・排気装置 設置時点検記録表 例

【集じん・排気装置設置時の点検記録】

○点検日 : 年 月 日 ()

○点検実施者氏名 :

○使用機器の名称・形式

粉じん計測機器 :

スモークテスター :

【第 1 ステップ】

○初期濃度 :

○漏えい確認用基準濃度 :

① HEPA フィルタ	漏えい有り	・	漏えい無し
② HEPA フィルタの取り付け部周辺	漏えい有り	・	漏えい無し
○第 1 ステップの評価	漏えい無し	・	要補修
○要補修の場合の補修箇所 :			
○補修後の評価	漏えい無し	・	不合格

【第 2 ステップでの点検箇所】

① コントロールパネルの接合部	漏えい有り	・	漏えい無し
② スイッチ等の取り付け部	漏えい有り	・	漏えい無し
③ 電源コード取り付け部	漏えい有り	・	漏えい無し
④ ダクト接続口	漏えい有り	・	漏えい無し
⑤ 装置本体各部のネジまたはリベット止め部分	漏えい有り	・	漏えい無し
⑥ 本体下部のキャスター取り付け部	漏えい有り	・	漏えい無し

○第 2 ステップの評価 漏えい無し ・ 要補修

○要補修の場合の補修箇所 :

○補修後の評価 漏えい無し ・ 不合格

【総合評価結果】

当該集じん・排気装置の使用は (可 : 不可) と判断される。

(5) 集じん・排気装置以外の使用機材の準備

1) 脚立、可搬式作業台、移動式足場、固定足場、高所作業車

階高の高さに応じて、脚立、可搬式作業台（「立馬」等）（図 4.7.57）、移動式足場（キャスト付ステージ等）、ローリングタワー、枠組足場等の固定式足場、もしくは高所作業車等の使用を必要とする場合がある。脚立の単独使用は極力避け、可搬式作業台を使用するか、脚立足場として安衛則に則った使用をする。除去作業は上向き姿勢の作業となるため、できる限り、足下の安定した、広い作業床を用意することが基本である。枠組足場を利用して全面ステージを組み立てる場合もある。可搬式作業台、移動式足場やローリングタワーの場合は、床面の隔離シートの上に設置することも可能であるが、隔離シートを破損しないよう、脚部の養生等の工夫が必要である。

ローリングタワーや特に固定式足場を設置する場合は、足場の作業床上を隔離する方法もある。特に全面的にステージを組み立てる場合は、隔離範囲を縮小するためにもステージの作業床の上部を隔離する方法が良い。設備機器や資材の残置された工場や倉庫等の場合等、又は除去作業中も使用を止めることのできない通路等、足場を組み立てることができない場合もある。この場合、除去を行う石綿含有吹付け材等の下部、残置された資機材や使用を行うスペースの上部に吊足場を設置し、吊足場の上部を作業場として隔離する方法を採用することもある。

仮設機材を隔離空間内部で使用する場合、仮設機材に石綿が付着するため、隔離空間内部で作業終了後の清掃を入念に行うことで、外部への拡散や第三者へのばく露を防止する。作業性や安全性に支障のない程度に事前に養生を行うことが望ましい。

なお、足場の組み立て・解体作業にあたっては、足場の一部変更やブレース等の一部部材の取外し時も含め、足場組み立て等作業従事者特別教育を受講していることが必要である。



図 4.7.57 可搬式作業台の例

2) 除去用工具

石綿含有吹付け材や石綿含有保温材を掻き落としにより除去する場合、主に以下に示す手工具（図 4.7.58）や手持ち電動工具が用いられる。石綿含有吹付け材の除去には超高压水を使用するウォータージェット工法（図 4.7.59）が用いられることもある。使用等に当たっては、取扱説明書等に従い、適切に使用すること（以下、工具や装置関係について同じ）。

- ・ ヘラ、皮スキ、ケレン棒、カッターナイフ、ワイヤブラシ、ディスクカップブラシ、電動スクレーパ等

石綿含有断熱材、耐火被覆材を掻き落とし、切断又は破碎により除去する場合は、以下の手工具や手持ち電動工具が用いられる

- ・ ヘラ、皮スキ、ケレン棒、ワイヤブラシ、バール、とび口、大ハンマ、ハンマ専用ハンマドリル、電動スクレーパ、ディスクグラインダー



図 4.7.58 除去作業用の手工具の例

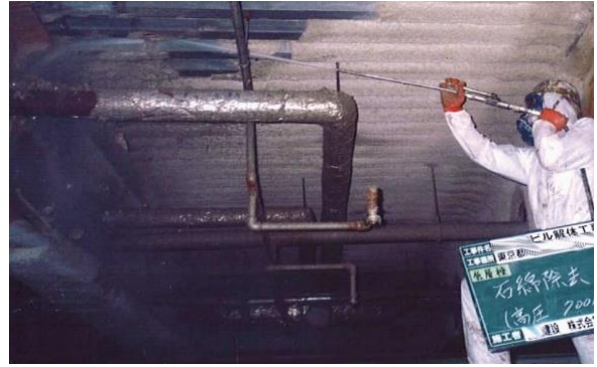


図 4.7.59 ウォータージェット工法の例

3) 粉じん飛散抑制剤、粉じん飛散防止処理剤吹付け機械（エアレススプレーヤ）

圧力をかけて薬液を押し出す構造のエアレススプレーヤ^注は、石綿含有吹付け材除去の際の除去面及び作業場内空間への粉じん飛散抑制剤の散布に使用する。また、除去した下地面、プラスチック袋に詰める廃石綿等、隔離シートや封じ込め面に石綿繊維を固定するため、粉じん飛散防止処理剤を散布するときに使用する。水の噴霧に用いられることもある。方式は、ダイヤフラム式とプランジャー式がある（図 4.7.60）。エアレススプレーヤで作業すると、エアの圧力によって石綿が飛散し、かえって環境を汚染する可能性が高い。

注）元来は塗装用機械。塗装の場合、塗料を高圧ポンプで加圧し、ホースを介して塗装ガンに取り付けたエアレスノズルから噴射させる霧にして塗装する。

4) 散水設備

水を使用する散水設備には、適切なノズルを備えたシャワー、スプレー等がある。また、ノズルを回転させて広範囲に散水するスプリンクラー、さらに広範囲な作業場の散水には、散水車を使用することがある。散水を行う場合は、多量の水を使用するため排水の適切な処理が必要である。

5) 高性能真空掃除機

石綿除去等の作業時あるいは作業終了時等の清掃には、高性能真空掃除機を用いる（図 4.7.61）。

使用に当たっては、取扱説明書等に従い適切に使用するとともに、フィルタの交換等適切なメンテナンスを定期的に行う必要がある。なお、高性能真空掃除機の HEPA フィルタ等のフィルタ交換及び掃除機内のダストを回収する作業は、隔離空間内で行わなければならない。



図 4.7.60 エアレススプレーヤ



図 4.7.61 高性能真空掃除機

(6) 準備作業時におけるその他の留意事項

隔離の不備に起因して石綿含有吹付け材等の石綿が作業場外へ飛散する事故事例もあるため、特に次の事項に注意して事前調査を行うとともに、作業計画を策定し、適切な隔離状態を確保する。

1) 天井仕上材の裏に石綿が堆積している場合

天井裏の鉄骨部に石綿含有吹付け材が施工されている場合、天井仕上材の裏面に石綿が堆積しているおそれがあることから、負圧隔離養生をした上で、高性能真空掃除機で清掃を行いながら天井仕上材の撤去を行う。

2) 本設空調設備が稼動している場合

負圧隔離養生を行う場合、建築物の空調（ダクトによる空調方式）及び換気は停止することが基本となる。ただし、建築物の改修等工事を行う場合、本設の空調設備が稼動したまま作業を行うことがある。この場合、除去工事中、作業場内の空調吸込口から汚染空気を他室等へ拡散させてしまうおそれもあるため、建築物管理者と調整し、除去作業中は吸込口を密封すると共に、作業場エリアの空調の運転を個別に停止させることができるのであれば、停止させる。

3) 隔離作業に伴い除去対象建材が破損するおそれのある場合

隔離を設置する際、足場材等の資機材が除去対象建材に接触して破損させることもある。破損した除去対象建材が隔離の外部に落下して放置されている例も見受けられる。破損した除去対象建材は残らず取り除き、高性能真空掃除機を使用して入念に清掃する。

4) 設備ダクト、配管等が壁を貫通している場合（図 4.7.62）

防火・防煙区画（外壁・内壁）等においては、外壁の室内側に石綿含有吹付け材が吹付けられていたり、設備配管やダクトが外部へ貫通している箇所の、貫通孔の配管等の周りに吹付け材が充填され、外部に露出している場合がある。また、使用していない貫通孔がそのまま吹付け材で充填され、外部に露出している場合もある。室内側から確認できないこともあるので、外部側からも確認し、除去作業前に、外部側よりシートやシーリング材等で養生する。

作業場内の外壁、内壁、天井、床を貫通する設備配管、ダクト等の周囲に隙間が存在しないことを確認する。隙間は必ず両側から確認する。隙間がある場合は、プラスチックシート等で養生するかシーリング材等で充填して密閉する。

隔離に先立ち、床層間区画や縦穴区画からの風の流入・流出を確認する。風が流入又は流出するようであれば、粉じんが漏れいするおそれがあるので、風の流入・流出を防ぐ措置を講じる必要がある。

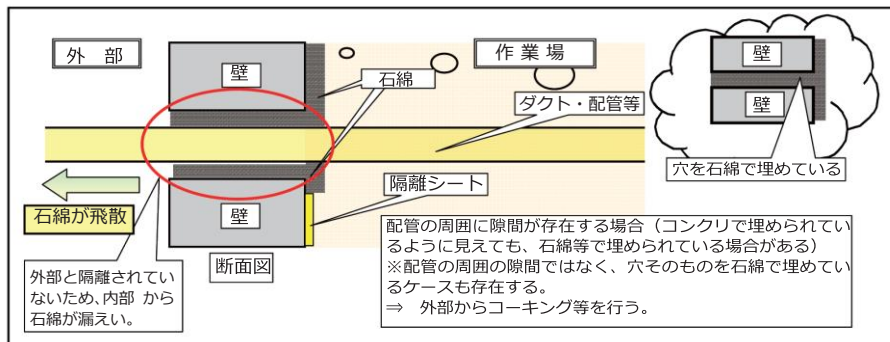


図 4.7.62 設備ダクト、配管等が壁を貫通している場合の注意事項

5) 石綿含有吹付け材等（の下地材）の裏側が外部とつながっている場合（図 4.7.63）

石綿含有吹付け材等を下地材である天井材や内壁下地材とともに除去する場合、天井裏や内壁裏が外部につながっていないか確認する。外部と裏側がつながっている場合、天井材や内壁材を外したとき、外部へ石綿が飛散する。除去作業開始前に、外部へつながる開口部や隙間を養生する。

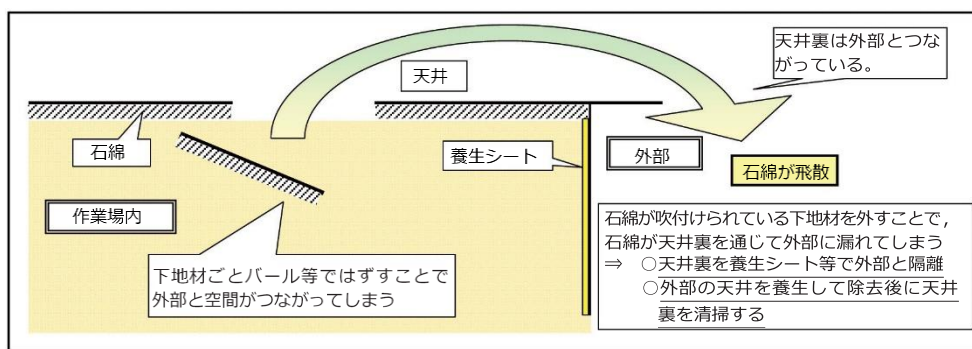


図 4.7.63 石綿含有吹付け材等の裏側が外部とつながっている場合の注意事項

6) 金属製葺屋根の折板や面戸の周囲に隙間がある場合 (図 4.7.64)

折板葺屋根の場合、屋根と外壁の取り合い部に隙間があることもあるが、内部からは石綿含有吹付け材もしくは折板裏に貼り付けられた断熱材があるため、確認できないことも多い。外部側からも調査を行い、隙間を除去作業開始前にシーリング材等で充填する。

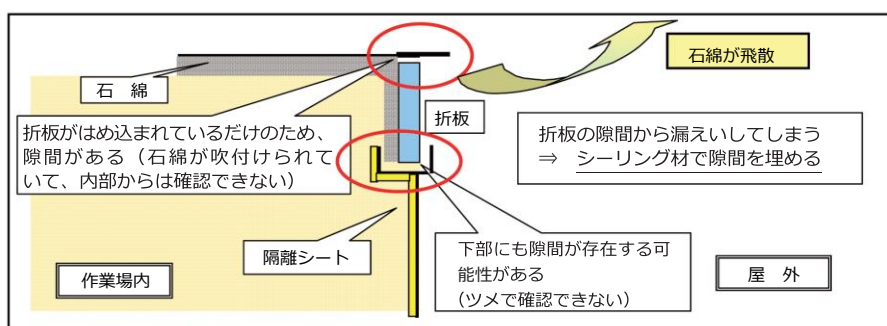


図 4.7.64 折板や面戸の周囲に隙間がある場合の注意事項

7) プラスチックシート等を使用して作業場の下部で水平隔離を行う場合 (図 4.7.65)

天井面の石綿含有吹付け材を除去したとき、その重量で、プラスチックシート等が破損し、負圧隔離養生の外へ飛散する可能性がある。除去した石綿含有吹付け材が隔離シートの上に落下するおそれのある場合には、隔離シートの下部に足場板等を敷き並べて補強する。

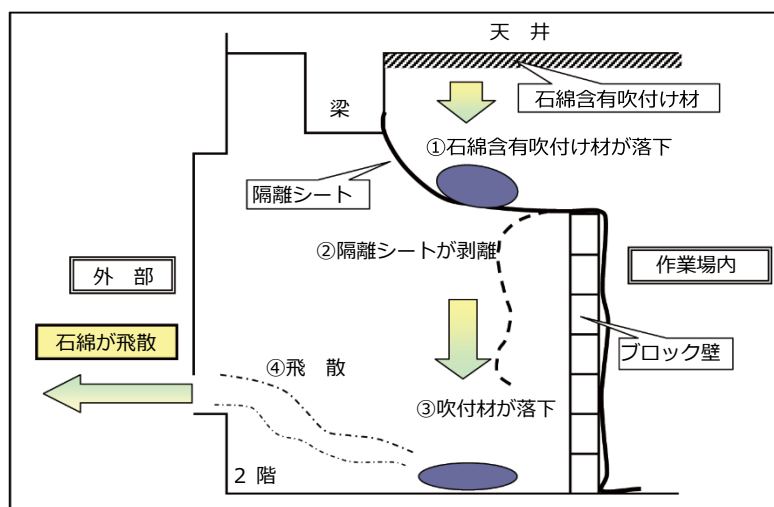


図 4.7.65 プラスチックシート等を用いて作業場の下部で水平隔離を行う場合の注意事項

8) 建築物の外部で隔離を行い、外装材に係る石綿含有吹付け材を除去する場合（（例）建築物の外装カーテンウォール裏面の石綿含有吹付け材を、建築物外部から外装カーテンウォールを解体しながら除去する場合など）

建築物の外部に負圧隔離養生を設置する場合、除去材料の取り付け高さによっては、作業を外部足場の上で行うことになる。この場合、外部足場の外側に負圧隔離養生を設置する必要があるが、以下の技術的課題を有する。

- ・ 多数の鋼製部材から構成される足場に沿って、隙間無く負圧隔離養生を設置しなければならない。
- ・ 第三者に対する防護設備である（施工区画となる）防災シート、防音パネルや仮囲等を、負圧隔離養生を行う外部足場に取り付けなければならない。
- ・ ビル風等による風圧、解体した建材との接触、解体用工具（ガス溶断設備、ディスクグラインダー等の電動工具等）の出す火花等により、負圧隔離養生が破損、破壊するおそれがあり、その対策を行わなければならない。外部に設置した負圧隔離養生が破損すると、石綿が直接外部に流出することになり、第三者へのばく露など直接影響を及ぼす。従って、次の事項について、事前に十分検討し計画を行う必要がある。
- ・ 足場に設置する隔離の組立方法、特に第三者防護設備の取付方法との関係、外装材の解体手順及び石綿含有吹付け材の除去作業手順、隔離が風圧や解体材料、解体工具等との接触により破壊、破損しない方法や補強方法、又は隔離を破損させない作業方法や解体材料の集積方法や搬出手順の検討が必要である。
- ・ 隔離空間を隅々まで十分負圧に維持する方法・手段について、事前に計画しておくことが大切である。
- ・ 解体材料、除去材料に対する湿潤化を徹底するための湿潤方法の検討と実施が重要である。

9) 工場、倉庫等の露出している石綿含有吹付け材の除去作業を行う場合、作業の障害となる機材を作業場外に搬出するときの配慮

仕上げ材がなく石綿含有吹付け材が露出している石綿除去作業に当って、作業の障害となるロッカーや机を場外に搬出する場合や設備配管等を事前撤去しなければならない場合は、これらの機材に石綿が付着又は堆積しているおそれがあるため、あらかじめ高性能真空掃除機で清掃するか濡れ雑巾等で丁寧にふき取り、場外に搬出する。

4.7.3 除去作業における留意事項

(1) セキュリティゾーンの使用方法

除去作業の休憩時や一日の作業終了時など、例えば、保護衣に石綿繊維の付着している作業者が作業場の外に出る時や、作業場内部で使用した資機材や梱包した廃棄物を作業場外へ搬出する時には、セキュリティゾーンの各室を適切に使用しなければならない。

1) 作業者の入退場時

隔離空間への入退室に当たっては、隔離空間の出入口の覆いを開閉する時間を最小限にとどめる。また、中断した作業を再開する際に集じん・排気装置の電源を入れるために入室する時は、内部が負圧となっていないため、中断した作業の再開時に作業場内を負圧にしてから作業員が入室できるように、集じん・排気装置の稼動スイッチは作業場外に設置するなど、特に注意する。作業場からの退場時には、前室で備付の高性能真空掃除機を使用して保護衣等に付着した石綿を吸い取った後、保護衣等を脱衣し廃棄専用のプラスチック袋に入れる（廃棄専用のプラスチック袋に二重梱包し、特別管理産業廃棄物として処分する）。

また、保護シューズカバーを外した後の安全靴に石綿が付着したまま外部に持ち出さないよう、靴拭きマットを置いて拭きとるか、高性能真空掃除機を使用して吸い取る。

次に呼吸用保護具を着用したまま洗身室へ移動し、エアシャワー（又は温水シャワー）で全身を回転させながら30秒以上洗身し、素肌や衣類、呼吸用保護具に付着している石綿を十分払い落とした後、更衣室へ移動して呼吸用保護具を取り外す。

複数の作業者が退場する休憩時間前や作業終了時等でも、それぞれの作業者がこれらを行うのに十分な時間を確保できるような作業計画を定めておく。

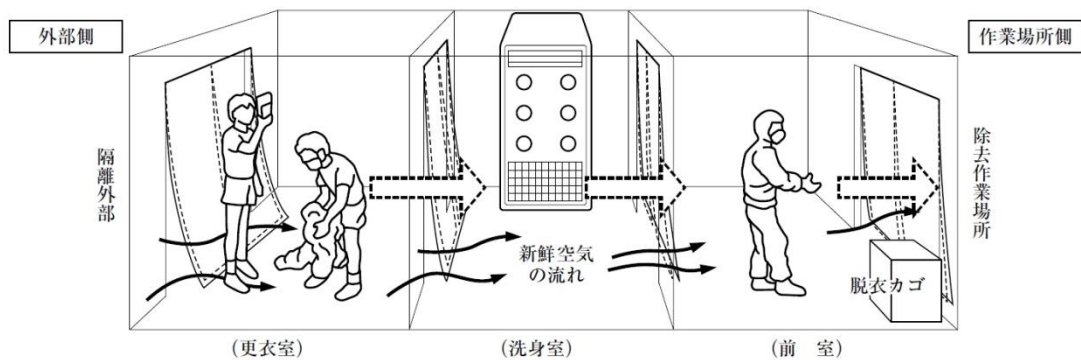


図 4.7.66 セキュリティゾーン使用方法模式図（入場時）

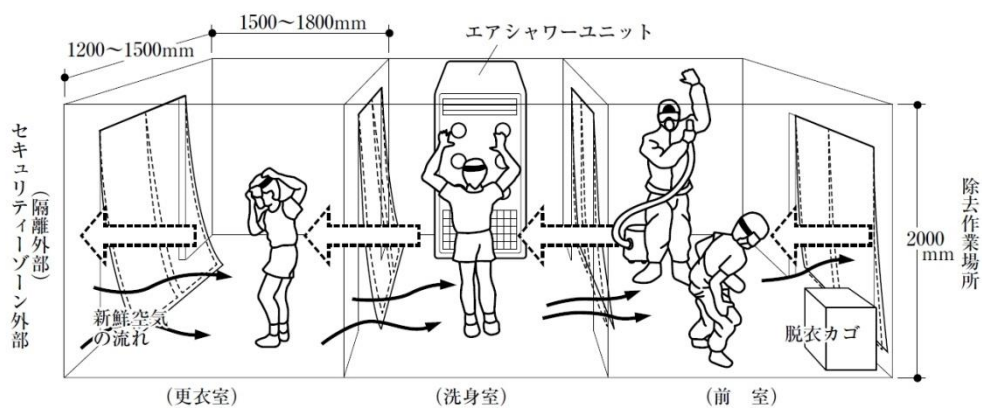


図 4.7.67 セキュリティゾーン使用方法模式図（退出時）

2) 石綿を含有する廃棄物の搬出時

除去により生じた廃石綿等は、作業場内で一重目の専用袋に入れ、密封後、前室へ持ち込み、袋の表面に付着している石綿を、高性能真空掃除機で吸い取るか、濡れ雑巾等で拭き取った後、二重目の透明袋に入れて密封し、洗身室側の受け手に渡す。洗身室でさらにエアシャワーを当て、更衣室を通って保管場所へ搬出する（図 4.7.68）。

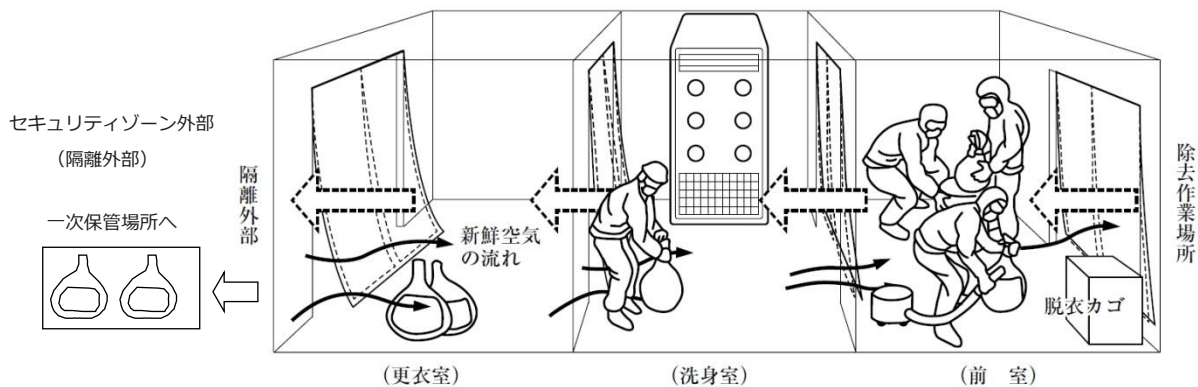


図 4.7.68 セキュリティゾーン使用方法模式図（廃棄物搬出時）

(2) 作業場の隔離及び負圧状態、集じん・排気装置の稼働状況の確認

1) 集じん・排気装置の稼働期間

集じん・排気装置を稼働させる期間は、基本的には 4.7.1 の作業の手順のとおり、除去作業開始前から負圧隔離養生を解除する前までであるが、除去作業の内容、作業場の状況等に応じて、隔離空間の設置を開始する前から、隔離撤去・袋詰めが完了するまで、稼働させることが望ましい。

除去作業中に負圧を常時維持するためには、除去作業の開始（粉じん飛散抑制剤の散布作業を含む。）から除去作業の終了（清掃後の除去面、隔離シートへの粉じん飛散防止処理剤の散布作業を含む。）までの間は、作業を行っていない時間帯も含めて、原則として集じん・排気装置を継続して稼働させる。しかし、除去作業が複数日にわたる場合で、夜間の運転に伴う近隣への騒音や負圧に伴う隔離シートの脱落防止策として、やむを得ず集じん・排気装置を停止させる場合は、作業場内の清掃作業や廃棄物の袋詰め及び保管場所への移動を行い、粉じん飛散抑制剤の空中散布による浮遊石綿の沈降を促進させた上で、故障等やむを得ない場合を除き集じん・排気装置を 90 分以上運転して石綿繊維を集じん排気し、作業場外の空気と置換させた後、外気と同等になったかを粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）で確認する。また、集じん・排気装置を停止させた後に排気出口をビニル等で塞ぐ。

2) 負圧状態の確認

集じん・排気装置を稼働させた後は、以下のタイミングで適切な負圧が常時確保されていることを確認する。

ア) 除去を行う日の除去の開始前

イ) 除去の作業を中断したとき

ア) については、石綿の除去作業が複数日にわたって行われる場合は、作業の初日だけではなく毎日実施する必要がある。イ) については、石綿の除去作業が複数日にわたって行われる場合は、最終日を除く日の作業が終了したときも作業を中断したと同様とみなし、負圧の状況を確認する必要がある。中断時の点検は、作業を中断して、作業者が前室から退出した時点で行う。このほか、除去作業中は定期的又は連続的に負圧が確保されていることを点検し、記録しておく。

負圧状態の確認は、スモークテスターやスモークマシン又はマイクロマンオメーター（精密微差圧計）等で行う。マイクロマンオメーターを用いる場合、作業場内の差圧は-2~-5Pa が目安となる。また、隔離シートの作業場内側へのはらみ具合（図 4.7.13 参照）やセキュリティゾーンの仕切りカーテンの方向でも確認できる。

隔離シートの破損の有無、負圧隔離養生と周囲の建築物部材との取り付け部の隙間の有無、作業場部分の隔離とセキュリティゾーンの取り付け部の隙間の有無、隔離シートの接続部の隙間の有無、排気ダクト等隔離シートを貫通する部分の隙間の有無、集じん・排気装置と吸引ダクト若しくは排気ダクトの取り付け部の不具合等は、目視及び触診で確認するとともに、当該部分にスモークテスター等の煙をあてて確認する。不具合があれば、作業を中止し是正した後、関係者で確認した上で再開する。

セキュリティゾーンについては、マイクロマンオメーターによる測定のほかに、スモークテスターや吹流し等により隔離空間に外気が流入していることを確認する。

除去作業中、エントランスホールの出入り口の扉の開閉やエレベーターの稼働によって、負圧隔離養生された作業場内の汚染空気が隔離空間の外部に引かれることもあるので、事前に確認する。

負圧状態の確認の方法は、4.14.3 及び 4.14.4 を参照する。

3) 集じん・排気装置からの漏えいの確認

除去作業の実施にあたっては、以下のタイミングで集じん・排気装置から石綿繊維が漏えいしていないことを確認する。

ア) 初めて除去を行う日の、除去開始直後

イ) 除去開始後に集じん・排気装置の場所を変更したとき

ウ) 除去開始後に集じん・排気装置のフィルタを交換したとき

エ) その他、必要がある場合

集じん・排気装置の排気口からの漏えいの確認の具体的な方法は、4.14.5を参照すること。

これらの確認は、集じん・排気装置の取扱い及び石綿による健康障害の防止に関して、知識及び経験を有する者が行わなければならない。

4) 集じん・排気装置の保守点検、フィルタの交換

集じん・排気装置は定期的に保守点検を行い、定期的にフィルタの交換を行う必要がある。交換基準は、集じん・排気装置のフィルタの種類に応じて異なるため、使用する製品の仕様書等に定められた交換基準に従う。一般的な目安として、1次フィルタは1日3～4回、2次フィルタは1日に1回、HEPAフィルタは1次及び2次フィルタを取り替えても目詰まりを起こす可能性のある場合（500時間程度と言われている。）に交換する。集じん・排気装置に差圧計が取り付けられているものは、差圧計が示す圧力損失が一定値を超えた時を目途に交換を行う。その際、フィルタ及びパッキンが適切に取り付けられていることを目視により確認する。

作業場でフィルタを交換する場合、原則として作業場の隔離空間内部で交換する。HEPAフィルタの交換は、除去作業中の排気ダクトを接続した状態で行うのではなく、除去終了後、作業場内の石綿繊維の処理が完了してから行うことを原則とする。やむを得ず、除去作業中にHEPAフィルタを交換せざるを得ない場合は、排気ダクトを密封した上、他の集じん・排気装置を稼働させ、作業場内の負圧を確保しつつ交換する。HEPAフィルタ周囲は汚染空気が漏えいする可能性が高いため、フィルタと本体の間を粘着テープを用いて密閉して、漏えいを防止することも有効な場合がある。

保守点検、フィルタ交換等を実施した場合には、実施事項及びその結果、日時並びに実施者を記録する。集じん・排気装置の設置時点検・フィルタ交換点検表の例は表4.7.2を参照する。

保守点検は、集じん・排気装置の取扱い及び石綿による健康障害の防止に関して、知識及び経験を有する者が行う。

(3) 除去する石綿含有吹付け材等の湿潤化

除去作業に取りかかる前に、石綿含有吹付け材等を薬液等により湿潤化する。石綿含有吹付け材や保温材等の浸透性のある建築材料の湿潤化は、通常は、粉じん飛散抑制剤を噴霧することにより行う（図4.7.69）。

粉じん飛散抑制剤の噴霧を行う場合、除去作業中の発じんを少なくするためには、除去対象建材の除去量に応じた薬液等の使用量を予め計画し、それに則った作業場での適切な量を噴霧する等の管理を行う。

使用する粉じん飛散抑制剤の含浸時間を取扱説明書等で確認し、試験吹きを行って含浸状態や内部へ十分浸透する時間を確認の上、浸透を待って作業を開始する。含浸状態は含水検知器等を用いて確認する方法もある。

除去作業中、薬液等の浸透度合いが悪いなどの原因で、発じん量が増加した場合は、改めて湿潤化を行う。破砕等に伴う作業において発じん量が多い場合は、破砕等の作業と湿潤化作業を同時に併行して行う。また、必要に応じて粉じん飛散抑制剤の空中散布を行い、浮遊している粉じんの沈降を促進させる。なお、粉じん飛散抑制剤の空中散布を行った場合、除去面に空気中の石綿が再度付着し、固着することがある（図4.7.70）。石綿が再付着した場合はスクレーパーカッター等で残さず除去を行う必要がある。また、除去した石綿が除去面に再付着しないよう、水や界面活性剤（クロシドライトやアモサイトなどは疎水性であり、水をはじく傾向があるため、界面活性剤を用いる）で作業中の空中散布を行うことも考えられる。



図 4.7.69 粉じん飛散抑制剤の散布による湿潤化



図 4.7.70 再付着した石綿の例

(4) 石綿含有吹付け材等の除去

除去対象建材を湿潤化した後、除去作業に取りかかる（図 4.7.71）。

作業台や足場上で作業を行うときは、仮設の作業床が平滑で安定していることを確認し、作業時には体のバランスを崩さないよう、無理な姿勢での作業は行わない。除去に際し、やむを得ず建材に力を加える時は、体の体勢や足元の位置を確認した後に行う。高所では必ず墜落制止用器具（安全帯）を使用する。作業場所や体の位置を変える時など移動する時は、必ず先に足元の安全を確認する。

耐火被覆材をディスクグラインダー等の電動工具を用いて切断等を行う場合は、切断作業に伴う発じん量は非常に多い。局所集じん装置付きディスクグラインダーの使用や、1 名が切断を行いながら他の者が高性能真空掃除機で集じんするなど、共同作業で行うことが望ましい。

サンドブラスト機による除去作業は粉じんの発散量が多いうえ、作業場所を加圧させるものであることから石綿の除去作業には使用しない。

除去対象建材を除去後、必要に応じてワイヤブラシ等の研磨用具を使用して下地に付着している残存材を擦り落とす（図 4.7.72）。このような作業では、発じん量が多いため、粉じん飛散抑制剤を空气中に散布するとともに負圧状態に留意し、必要に応じて集じん・排気装置のフィルタ交換を行う。

除去作業終了後、除去面に石綿が残っていないか目視で再度確認し、取り残しがないよう除去する。



図 4.7.71 手工具（ヘラ）を使用した石綿含有吹付け材の除去作業（ブラッシング）



図 4.7.72 ワイヤブラシを用いた擦り落とし作業

(5) 除去後の粉じん飛散防止措置

除去した下地面へ粉じん飛散防止処理剤を散布し、目視では確認できない、残存しているかもしれない石綿含有吹付け材等を念のため下地面へ固着させ、飛散を防止する（図 4.7.73）。

石綿含有吹付け材等を十分除去できていない状態で不透明な粉じん飛散防止処理剤を散布すると、取り残しの確認に支障をきたすため、粉じん飛散防止処理剤は無色透明なものを使用する、又は確認を適切に行うために必要な知識を有する者（4.15.1 参照）が取り残しがないことを確認した後で散布を行う。



図 4.7.73 除去した後の下地面への粉じん飛散防止処理剤の散布

(6) 除去した廃棄物の梱包と作業場からの搬出、保管

除去された石綿含有吹付け材や石綿含有保温材等の廃棄物は廃石綿等として、廃棄物処理法及び地方公共団体の定める条例等の規制に基づき、適正に処理をする。廃石綿等は、特別管理産業廃棄物となるため、特別管理産業廃棄物管理責任者を選任しなければならない。

除去した廃石綿等は、粉じん飛散抑制剤等により安定化処理又はセメント等による固型化を行った後、作業場内で廃棄専用プラスチック袋に詰め（図 4.7.74）、袋内に空気を残さないよう密封する。

廃棄専用プラスチック袋は寸寸 0.15mm以上の厚みをもつプラスチック袋とし、廃石綿等が入っていること及び取扱い注意事項が表示されているものを使用する。

廃棄専用袋には外側に多量の石綿が付着しているため、セキュリティゾーンの前室で廃棄専用袋の外側を高性能真空掃除機で吸い取るか濡れ雑巾等で拭き取り、前室又は洗身室で二重目の廃棄専用袋（透明でもよい）に収納し、空気を残さないようバインダー等で密封する（図 4.7.77）。除去した石綿廃棄物のみならず、養生材や資材等作業場内で使用し、廃棄するものは全て同様に二重梱包して、同様の処理を行うことが必要となる。廃棄専用袋はセキュリティゾーンを通して搬出し、保管場所に集積する。作業当日除去した廃棄物は、当日中にすべて袋詰めして保管場所に集積し、作業場内には放置しない（図 4.7.78）。

保管場所は一定の場所に設定し、他の廃棄物との混同を防止するため、仕切りや囲いを設ける。又は仮囲いで囲われた保管場所を設置し、保管場所の出入り口は施錠することが望ましい。また、出入り口の側に特別管理産業廃棄物の保管場所であることや保管場所の管理者の情報等を示す掲示を行う。

なお、汚水や汚泥が発生した場合は、環境汚染を生ずることのないよう適正に処理する。



図 4.7.74 廃棄専用袋の例



図 4.7.75 除去した石綿廃棄物の袋詰め
(一重目)



図 4.7.76 袋詰めした石綿廃棄物への粉
じん飛散防止処理剤を散布



図 4.7.77 二重目の袋詰め
(透明ポリ袋)



図 4.7.78 除去した石綿廃棄物の保管

(7) 毎日の作業終了前清掃、汚染空気の集じん排気及び新鮮空気への置換

毎日の作業終了前に、可搬式作業台や足場上に堆積した石綿繊維等を払い落とし、作業場内の床面を清掃する。廃棄物はすべて袋詰めを行い、保管場所へ集積する。除去した廃棄物を作業場内に放置してはならない。

清掃完了後、隔離シート面へ粉じん飛散防止処理剤を散布する。除去作業に伴い、作業場内の浮遊粉じんが多い場合は、粉じん飛散抑制剤を空中に散布して、浮遊粉じんの沈降を促進させる。

集じん・排気装置は、隔離内部の負圧を維持し作業場内の空気を漏えいさせないため、作業期間中は1日の作業終了後も停止させずに運転を続けることが原則となる。

外部への騒音等の配慮から、石綿含有吹付け材等の除去等の作業を一時中断し、集じん・排気装置を停止させるに当たっては、空中に浮遊する石綿等の粉じんが隔離空間から外部へ漏えいしないよう、故障等やむを得ない場合を除き、同装置を作業中断後 90 分以上稼働させ集じんを行う。なお、集じん・排気装置を停止させる際には、作業場外の空気と外気と同等の状況になったかをデジタル粉じん計等で確認する。

集じん・排気装置の停止等作業場内の作業終了後、作業場内への出入り口（セキュリティゾーン出入り口）をふさぐ等の措置を行う。

4.7.4 除去作業の事後処理における留意事項

除去作業が全て完了し、作業設備を撤収させる時の要点は以下のとおりである。隔離を解除する前の清掃、作業場内の石綿繊維の除去の確認、及び隔離撤去後の清掃の徹底が重要である。

(1) 作業場内の清掃

1) 足場上、設備機器、什器備品等残置物の養生面の清掃

清掃は高い場所から低い場所の順に行う。天井面の照明器具、設備配管、設備機器・盤類、又は什器備品等残置物等の養生面に付着した塵埃や廃棄物塊を払い落とす。

2) 仮設機材の清掃

脚立、可搬式作業台、移動式足場、固定足場等の上の残材や、養生面に付着した塵埃や廃棄物塊を取り除き、清掃する。

3) 床面の清掃

最後に床面の清掃を行う。石綿廃棄物を残らず清掃し、袋詰めする。

(2) 検査

清掃後、最終検査を行う。除去面を確認し、取り残した除去対象建材がないか、くまなく確認し、取りこぼしがあれば、飛散させないように丁寧に除去を行う。また、必要に応じて写真等で記録に残すことも重要である。改修等工事でどうしても除去できない部分については記録に残す。

検査は、石綿等に関する知識を有する者が行う必要がある。

検査の詳細については、4.15 を参照すること。

なお、除去工事業者は、隔離を解除した後に、除去工事の完成の報告及びその後の関係者間での認識の齟齬がないよう、発注者、元請業者、事前を行った調査者等、解体業者等の関係者に対して、実際の現場において除去を行った範囲や内容について説明する場を設けることが望ましい。

(3) 除去面、隔離シート及び養生シート面への粉じん飛散防止処理剤の散布

検査終了後、除去面、隔離シート及び養生シート面へ粉じん飛散防止処理剤を散布する（図 4.7.79）。必要に応じて粉じん飛散抑制剤を空気中へ散布して、石綿を沈降させる。



図 4.7.79 隔離シートへの粉じん飛散防止処理剤の散布

(4) 使用工具、資機材の搬出

使用した工具、資機材（電動工具、HEPA フィルタ付き真空掃除機及びフィルタを含む。）を搬出する。脚立や作業台、移動式足場等、隔離の撤去に使用しない仮設機材は搬出のため、折りたたむか解体する。前室で、付着した粉じんを高性能真空掃除機で取り除くか、濡れ雑巾等で丁寧に拭き取り、石綿を完全に除去する、又は、石綿の付着した部材を交換する。

作業場所、前室といった点検修理を行う場所の設備及び作業者の装備は、隔離、負圧、湿潤化、個人用保護具の着用等、外部環境への粉じん漏出防止対策及び個人ばく露防止対策を充たすことが必須である。また、フィルタ等で、付着した石綿の除去が困難な物は、廃棄物処理法及び地方公共団体の定める条例等に基づき、廃棄物として適正に処理をする。

(5) 空気の集じん・排気及び新鮮空気への置換

負圧隔離養生を解除する前には、解除により大気中への石綿の排出等のおそれがないことを確認する必要がある。「大気中への石綿繊維の排出等のおそれがないことを確認」とは、清掃、作業場内の空気中に浮遊している石綿の集じん等を行った上で、位相差顕微鏡法等による総繊維数濃度の測定等を行うことをいう。

作業終了後、隔離空間内に浮遊している石綿等の粉じんを十分に処理することが必要であるため、粉じん飛散防止処理剤等の空中散布により粉じんの沈降を促進させること、及び集じん・排気装置の稼働により粉じんを吸引し過することにより、粉じんの処理を行う。集じん・排気装置による粉じん処理の際、隔離シートへの粉じん飛散防止処理剤の再散布や、サーキュレーターを併用すること、集じん・排気装置の排気容量を増やす（換気回数を増やす）ことにより、粉じん処理の効率を高めることができる。

これらの措置を講じた後、隔離作業場内の総繊維数濃度の測定を行い、外部の一般環境と同程度の総繊維数濃度になっていることを確認したうえで、隔離を解除することが基本となる。この場合の総繊維数濃度測定は、原則として位相差顕微鏡法で実施するが、繊維状粒子自動測定器の活用も可能である。この場合は、浮遊している粉じん飛散防止処理剤が測定結果又は測定機器に悪影響を及ぼさないように、粉じん飛散防止処理剤等が十分沈降した後で測定することが必要となる。

隔離解除前の測定の詳細については、4.15.4 を参照すること。

(6) 集じん・排気装置の清掃

除去作業終了後に集じん・排気装置を搬出する場合、集じん・排気装置を停止させた後、隔離を解除する前に 1 次及び 2 次フィルタを取り外して廃棄処分を行い（二重袋詰め）、集じん・排気装置の内部を高性能真空掃除機を用いて清掃する。付着した粉じんを濡れ雑巾等で丁寧に拭き取り、石綿を完全に除去するか、石綿の付着した部材を交換する。清掃後、新しい 1 次及び 2 次フィルタを装着する。HEPA フィルタの交換時期が近い場合には、この時点で交換する。

除去作業終了後の点検整備は隔離空間の内部で行うことが望ましい。新しいフィルタに交換した後、目視で装置の破損がないか確認すると共に、スモークテスター等を用いてフィルタ面以外からの吸い込みがないか確認する。

確認項目は点検整備記録に記録すると共にフィルタの交換はフィルタ交換記録に記録する。点検整備記録及びフィルタ交換記録を集じん・排気装置に備え付け、次回作業の準備とする。

作業場所、前室といった点検修理を行う場所の設備及び作業者の装備は、隔離、負圧、湿潤化、個人用保護具の着用等、外部環境への粉じん漏出防止対策及び個人ばく露防止対策を充たすことが必須である。また、フィルタ等に付着した石綿の除去が困難な物は、廃棄物処理法及び地方公共団体の定める条例等に基づき、廃棄物として適正に処理をする。

集じん・排気装置の清掃、フィルタの交換、漏えい確認等機器点検及び記録作成後に吸入口及び排気口を密封し、装置の損傷を防止するため函体全体を梱包材で養生して搬出する。

自社の資材置き場等で隔離場所を用意でき、集じん・排気装置を持ち帰った上で清掃、フィルタの交換等を行

うことができる場合は、作業場内で集じん・排気装置を停止させた後、速やかに吸入口及び排気口を密封し、梱包材で本体を養生して搬出する。外部で点検修理を行う場合は、負圧環境下の隔離された作業場内又は汚染除去室で個人用保護具、作業工具等と同様の手順で汚染を除去した後、0.15mm以上のプラスチックシート等で二重に梱包し、点検修理を行う場所に原則として自社便で輸送する。点検修理を行う場所の設備及び作業者の装備は、隔離、負圧、湿潤化、個人用保護具の着用等、外部環境への粉じん漏出防止対策及び個人ばく露防止対策を充たすことが必須である。

除去作業終了後の集じん・排気装置の清掃点検の手順は以下のとおりである。

○除去作業終了後

- ①取り残し確認後、除去面、隔離シートに粉じん飛散防止処理剤を散布。
- ②粉じん飛散抑制剤の空中散布により、作業場内を湿潤化、粉じんの沈降を促進させる。
- ③集じん・排気装置による浮遊粉じんの処理。



①除去面への散布



②隔離シートへの散布



③集じん・排気装置による
除じん

図 4.7.80 除去作業終了後の集じん・排気装置の清掃点検の手順

○排気ダクトの取り外し

- ①スイッチオフ及びコンセント引き抜き。
- ②集じん・排気装置から排気ダクトの取り外し。
- ③取り外した排気ダクトは塞いでおく。
- ④集じん・排気装置の排気口をプラスチックシート等で封鎖。



集じん・排気装置の排気口をプラスチックシート等で封鎖

図 4.7.81 排気ダクトの取り外し

○フィルタの取り外し・廃棄

- ①1次フィルタ、2次フィルタは、それぞれ粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤を散布して取り外す。
- ②プラスチック袋に入れ、密封する。
- ③さらにプラスチック袋二重梱包のうえ、「廃石綿等」として処分。



1次フィルタ



2次フィルタ



フィルタの廃棄

図 4.7.82 フィルタの取り外し・廃棄

④HEPA フィルタの周辺部を高性能真空掃除機又は濡れウエス等で十分に清掃する。



図 4.7.83 HEPAフィルタ等の清掃

⑤HEPAフィルタの交換を行わない場合は、HEPAフィルタの傷や留め付けの緩み等を点検する。



図 4.7.84 HEPAフィルタの留め付の緩み点検

⑥HEPAフィルタを交換する場合は、取り外して粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤を散布した後、プラスチック袋等により二重梱包のうえ、廃石綿等として処分する。

⑦このとき、留め付け部廻りの隙間がないことを確認する。



図 4.7.85 HEPAフィルタの交換

○フィルタの取り付け

①新しいHEPAフィルタを装着し、緩みや隙間が生じないようにしっかりと留め付ける。

HEPAフィルタの JIS 規格を確認する。



図 4.7.86 フィルタの取り付け

②HEPAフィルタの装着後装置稼働させ、スモークテスターを用いて側面からの吸い込みがないかを確認する。

必要に応じて、HEPAフィルタ面をシート等で塞いだうえ、スモークテスターでの吸い込みを確認する。



図 4.7.87 スモークテスターによる確認

③スモークテスターでの確認で異常がなければ、新しい1次フィルタ、2次フィルタを装着する。

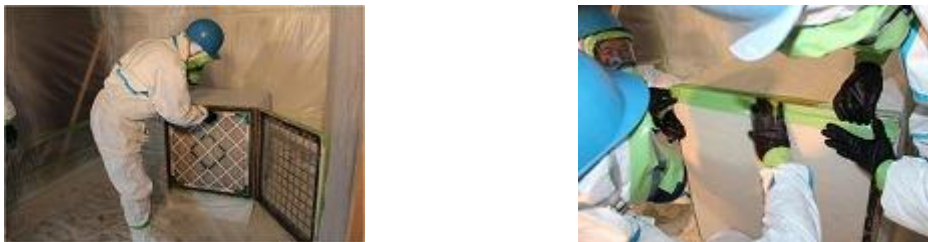


図 4.7.88 1次、2次フィルタの装着

○梱包・搬出

①吸気口に破れ防止用の防護板を取り付け、プラスチックシート等で密封した後、搬出する。

②その際、装置底部やキャスターは水や濡れウエス等でふき取り清掃する。



図 4.7.89 梱包・搬出

○点検表の記録・保存

①点検表やフィルタ交換記録等を作成し、装置に付け保存。



図 4.7.90 点検表の記録・保存

(7) 隔離シート及び養生シートの撤去

負圧隔離養生に使用したプラスチックシート等の撤去も清掃同様、高い場所から低い場所へ、天井面、壁面、床面の順序で進める（図 4.7.91）。

稼動中の機器類の養生撤去はいったん稼動を停止させて行う。

撤去したプラスチックシート等は石綿含有吹付け材等の廃棄物と同様、二重袋詰めを行い、密封して保管場所へ運搬する。撤去したプラスチックシート等も廃石綿等として取り扱う。

1) 天井面、壁面の隔離シートの撤去

隔離シートは粉じんの付着している面を上、両端から中央に向かって折り畳む。

2) 設備機器、什器備品等残置物の養生シートの撤去

天井面、壁面の隔離シート等の撤去に合わせて、撤去する。



図 4.7.91 隔離シートの撤去

3) 移動式足場、固定足場、ステージ等資機材の解体、搬出

足場等作業床上の養生を撤去し、付着した粉じんを落とさないよう丁寧に折り畳む。足場等を解体する前に当該足場等に付着物が残っていないか確認し、付着物がある場合は高性能真空掃除機、濡れ雑巾等で丁寧に拭き取り、石綿を完全に除去する。

解体した仮設機材は床面の隔離シート上に直接置かない。作業場外（床面の養生の外）へ運搬する時は、床面の隔離シートの内外で資機材を共同作業者の間で受け渡して運搬する（作業場外の床面を石綿で汚染させないため）。

足場の解体にあたっては、4.7.2（5）に示したように、該当する特別教育を受講した者が行わなくてはならない。

4) 床面の隔離シートの撤去

最後に床面の隔離シートを撤去する。撤去の際は、足裏に石綿が付着していないことを確認し、隔離シートの上に乗らないよう、周囲から中央へ折り畳む。隔離シートを撤去した後の床面を、石綿や薬液を付着させて汚さないよう注意する。

(8) 最終（仕上）清掃

床面隔離の撤去及びセキュリティゾーンの解体後、最後に行う。作業場周辺を含めて、床面、窓台、機械設備、什器備品等石綿の飛散しているおそれのある箇所を高性能真空掃除機を使用して清掃する（図 4.7.92）。広範囲の除去作業を工区に分割して負圧隔離養生を行い、除去作業を行う場合、除去作業終了後次の工区の作業に移る際、作業終了工区の仕上清掃が不十分であると石綿が残るおそれがある。工区に分割して連続作業を行う場合は、特に作業終了工区の仕上清掃の時間を確保して確実に清掃を行う。



図 4.7.92 高性能真空掃除機を用いた作業場内の仕上清掃

4.8 石綿含有保温材等の切断等を行わない除去作業に係る石綿飛散防止対策

石綿含有保温材等を切断等しないで除去する場合は、次により石綿飛散防止対策を行う。

4.8.1 成形された配管保温材等を原形のまま取り外す作業

成形された配管保温材等を原形のまま取り外す場合には、石綿飛散の程度が比較的低いことから、隔離養生（負圧不要）、散水等による湿潤化による石綿の飛散防止措置を行い、下記手順で除去する。なお、劣化し石綿飛散のおそれがある場合には、石綿含有吹付け材等の切断等による除去と同等の措置を講じる。

作業の例を図 4.8.2～図 4.8.4 に示す。

(1) 除去作業手順

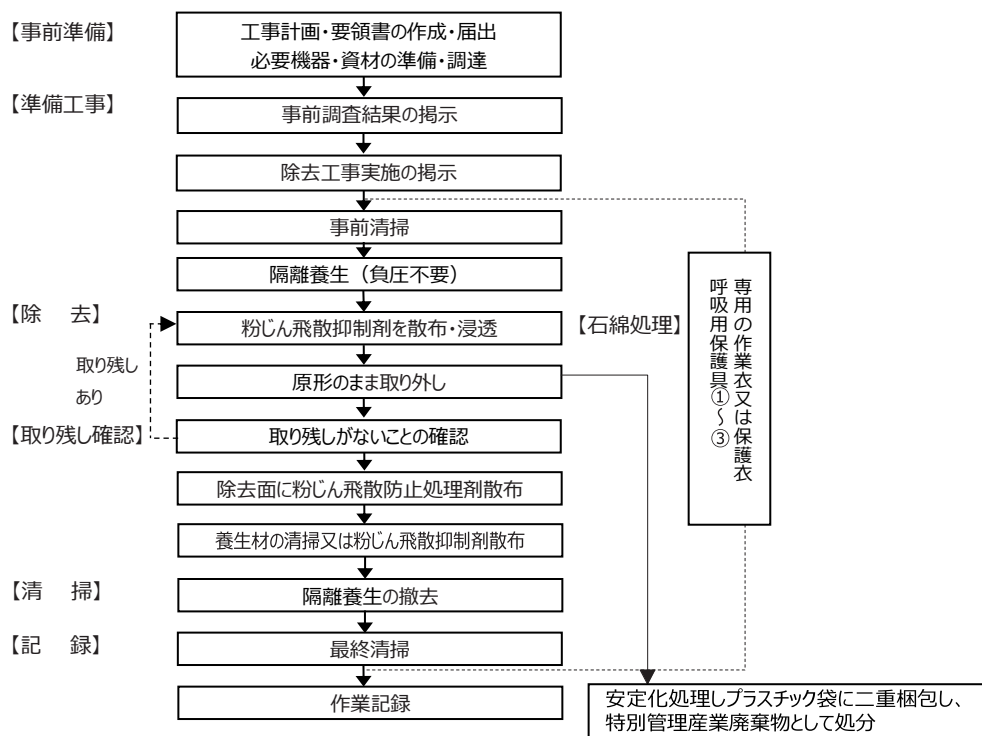


図 4.8.1 成形された配管保温材等を原形のまま取り外す場合の作業手順

(2) 留意事項

- ① 公衆・労働者の見やすい場所に事前調査結果の概要の掲示を行う。
- ② 公衆の見やすい場所に工事実施の掲示を行う。
- ③ 隔離養生は、天井裏や壁の内壁裏に隙間が無いことを確認し、壁貫通部等の開口部がある場合は隙間をあらかじめプラスチックシート等で養生し、密閉する。窓、換気口、空調吹出口等は目張りし、出入口はプラスチックシート等を垂らす措置を講じる。作業後効率的に石綿繊維を収集するため、床もプラスチックシート等で養生する。また、除去に伴い石綿繊維の飛散が想定される場合は、壁も養生する。
- ④ 湿潤化は、薬液等を使用し、粉じん飛散の程度に応じて適量散布する。
- ⑤ 取り外した特定建築材料は直ちにプラスチック袋又はプラスチックシート等により梱包する。埋立処分するにあたっては、粉じん飛散防止処理剤等の薬剤による安定化の上、プラスチック袋等による二重梱包しなければならない。
- ⑥ 万一、石綿含有保温材等が欠けたり、破損等したりした場合には、直ちにそれらをプラスチック袋に梱包するとともに、高性能真空掃除機により清掃する。

- ⑦養生の撤去に当たっては、シート等を十分に清掃する。また、石綿の付着が考えられる場合には、必要に応じて粉じん飛散抑制剤又は粉じん飛散防止処理剤を散布した上、二重梱包し、除去した特定建築材料とともに廃石綿等として処理する。
- ⑧作業前に、通勤着を専用の作業衣に着替え、石綿則に定められている呼吸用保護具を使用する。フロー中の呼吸用保護具の○数字の標記は表 4.8.1 に示す保護具の区分を示している（以下同じ）。

表 4.8.1 呼吸用保護具の区分

区分	呼吸用保護具の種類
区分①	・ 面体形及びブルーフット形（フードをもつもの）の電動ファン付き呼吸用保護具（粒子捕集効率 99.97% 以上（PL3 又は PS3）、漏れ率 0.1%以下（S 級）、大風量形） ・ 複合式エアラインマスク（プレッシャデマンド形） ・ 送気マスク（プレッシャデマンド形エアラインマスク、一定流量形エアラインマスク、電動送風機形ホースマスク） ・ 自給式呼吸器（空気呼吸器、圧縮酸素形循環式呼吸器）
区分②	・ 全面形面体を有する取替え式防じんマスク（粒子捕集効率 99.9%以上、RS3 又は RL3）
区分③	・ 半面形面体を有する取替え式防じんマスク（粒子捕集効率 99.9%以上、RS3 又は RL3）
区分④	・ 取替え式防じんマスク（粒子捕集効率 95.0%以上、RS2 又は RL2）



図 4.8.2 保温材被覆撤去



図 4.8.3 保温材の湿潤化→取り外し



図 4.8.4 プラスチック袋詰

4.8.2 非石綿含有部での切断による除去

建築物の設備配管では、直管部分がグラスウール保温材で、曲がり部分にのみ石綿含有保温材が使用されていることが多い。本工法はそのような場合に適用できる方法である。

除去作業手順を図 4.8.5 に示す。

(1) 除去手順

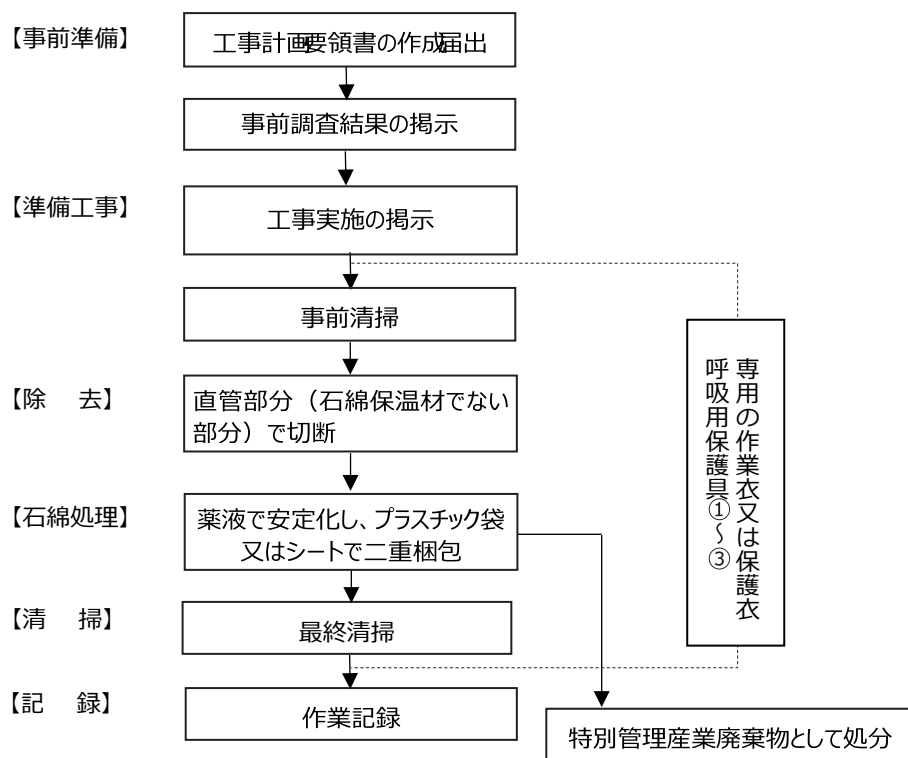


図 4.8.5 非石綿含有部での切断による除去作業手順

(2) 留意事項

直接石綿含有保温材に触れるわけではないので、石綿繊維の飛散のおそれがない場合には、大防法の届出は不要とされている。ただし、石綿則では、作業の届出その他必要な措置の実施が必要である。

また、大防法でも都道府県等によっては届出が必要とされているところもあるので事前に確認が必要である。

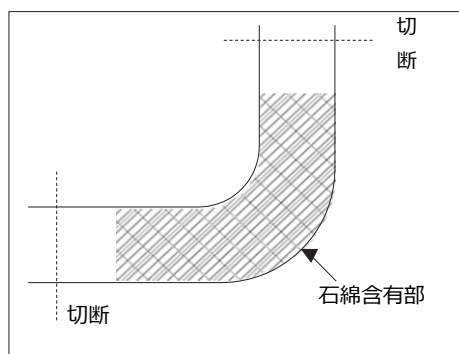


図 4.8.6 配管保温材の除去



図 4.8.7 除去した石綿含有保温材付配管を梱包し、廃石綿等として処理した例（廃棄にあたっては石綿を含む廃棄物が入っていること及び取扱い注意事項を表示する。）

4.9 封じ込め又は囲い込み作業に係る石綿飛散防止対策

建築物の解体時には、原則として解体に先立ち、石綿含有建材を除去する必要がある。しかし、建築物の改造・補修の場合にあっては、除去の他、封じ込め又は囲い込みを選択することができる。

建築基準法では、石綿含有吹付け材のうち吹付け石綿及び石綿含有吹付けロックウールについて、増改築時には原則としてこれらを除去することが義務付けられている。ただし、増改築部分の床面積が増改築前の床面積の1/2を超えない増改築時には増改築部分以外の部分について、大規模修繕・模様替時には大規模修繕・模様替部分以外の部分について、封じ込めや囲い込みの措置を行うことが認められている。

封じ込め工法及び囲い込み工法では、石綿含有建材を当該建築物から除去することにはならないため、措置後も適切に管理を行い、建築物の解体時には除去を行う必要があることに留意が必要である。

4.9.1 封じ込め工法

既存の石綿含有建材をそのまま残し、吹付け層へ薬液の含浸もしくは造膜材の散布等を施すことにより、吹付け層の表層部又は全層を完全に被覆又は固着・固定化して、粉じんが使用空間内へ飛散しないようにする工法である。この工法は、主に、吹付け石綿、石綿を含有する吹付けロックウール、屋根用折板石綿含有断熱材に対して適用される。

封じ込め工事を行う際は、大防法及び石綿則に基づく届出が必要となる。

封じ込め工法の留意点は以下のとおりである。

- ① 処理後も石綿含有建材が残るため、処理後の維持保全が必要である。
- ② 石綿含有建材の劣化、損傷の程度が大きい場合は実施が困難である。
- ③ 下地との接着性が全面的に不良な場合は実施が困難である。
- ④ 建築物解体時等に、石綿含有建材の除去が必要である。
- ⑤ 処理後も建築物の使用、利用者等が傷付けたりすることのないよう配慮が必要となる。
- ⑥ 使用部位に応じて、粉じん飛散防止処理剤の防耐火等の検討が必要となる。
- ⑦ 天井懐内にある配管やダクト裏等の封じ込め工法が難しい箇所がある場合は、完全な措置ができない。
- ⑧ 建築物等を使用しながら施工となる場合があるので、設置された家具や機器あるいは機械類等の養生が必要となる。

4.9.2 囲い込み工法

既存の石綿含有建材はそのまま残し、これらが使用空間に露出しないよう、板状材料等で完全に覆うことによって完全に密閉し、粉じんの飛散防止、損傷防止等を図る工法である。石綿含有吹付け材、及び石綿含有保温材等に対して適用可能である。

囲い込み工事を行う際は、大防法及び石綿則に基づく届出が必要となる。ただし、石綿含有建材に接触せず、振動等による石綿の飛散のおそれなしに作業を行うことができる場合は、大防法の届出は不要である。その場合も、作業内容について都道府県等に事前に相談し、届出の要否について意見を求めることが望ましい。相談は作業場所の状況がわかる写真、工事図面（詳細図等）、作業計画図面（仮設計画図等）等の工事資料を適宜用いて行うことが望ましい。

作業上、石綿含有建材に接触するおそれのない、囲い込み作業の事例として図 4.9.1～4.9.2 のような場合がある。

天井やスラブ下等のような水平面のみでなく、壁や柱等の垂直面においても類似の工法を採用することができる。作業上の注意として、作業上、石綿含有建材に接触するおそれのない一定の距離を置き、身体が接触しないよう慎重に下地材を取り付け、囲い込みのための仕上げ材を留め付ける。

囲い込み工法の留意点は以下のとおりである。

- ① 施工後も石綿含有建材が残るため、施工後の維持保全が必要である。
- ② 劣化、損傷の程度が著しい部分がある場合や下地との付着が不十分な箇所がある場合は、事前に補修が必要である。
- ③ 定期的な点検が必要であり、点検用の開口が必要となる。ただし、点検口には隙間ができないような措置が必要である。
- ④ 建築物解体時等に、石綿含有建材の除去が必要である。
- ⑤ 使用部位に応じて、囲い込み材料の防耐火等の検討が必要となる。
- ⑥ 室内、天井高等が減少する場合が多い。
- ⑦ 場合により他の内装等に手を入れる必要が生じる。
- ⑧ 囲い込み材の貫通するダクト、配管等の周辺処理（隙間が生じないこと）に留意する必要がある。
- ⑨ 施工時に接触や振動等により石綿が飛散するおそれがある場合には、あらかじめ粉じん飛散防止処理剤による処理が必要な場合がある。

石綿含有建材に接触するおそれのない囲い込み作業の事例

- ① 既存の設備の配管・ラック・ダクトの下地の吊材と干渉しないようにスラブ下から300mm付近で天井を設け、石綿を囲い込む。軽量鉄骨はスラブ下から吊らず、梁側にアンカーを打って梁～梁間に渡して下地を作る。

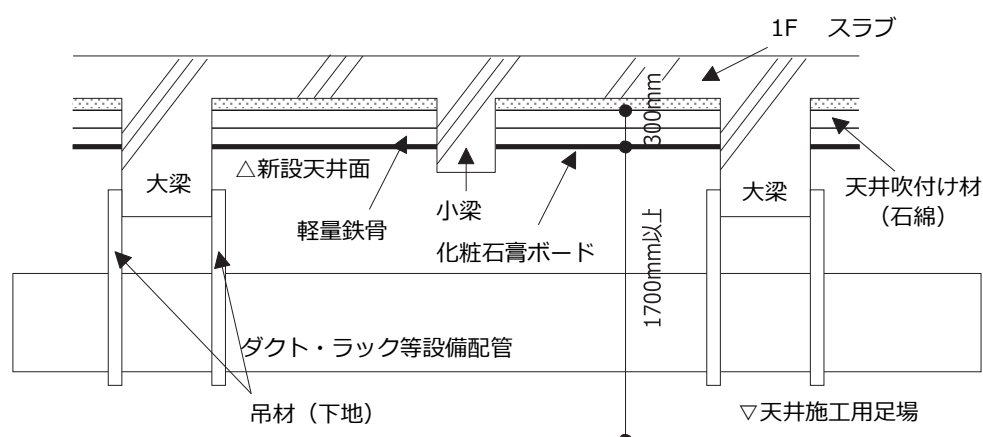
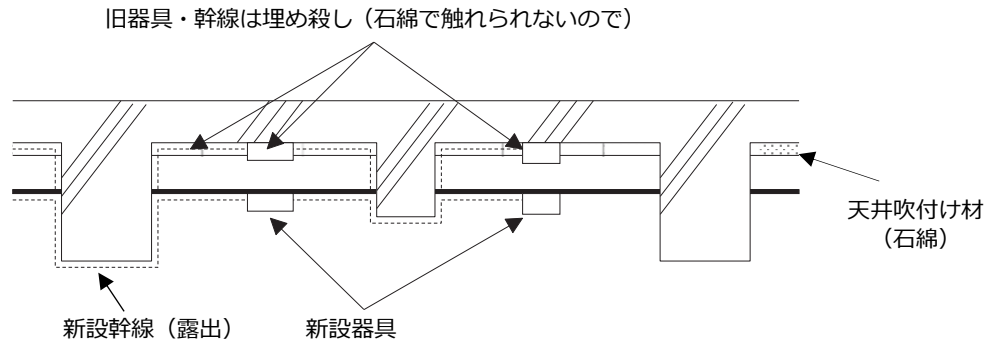


図 4.9.1 石綿含有建材に接触するおそれのない囲い込み作業の事例①

- ②天井囲い込みにより隠れてしまう火災報知器・照明・ガス検知器等の器具と幹線は、新設する天井の下部に露出で新設し、古い器具や配管は残置する。



- ③ラックやダクト又は天井の位置とスラブとの間が極端に狭い部分は、化粧石膏ボードではなく、プラスターボード又はプリントボード等の長尺材を使用する（化粧石膏ボードでない部分が生じる）。

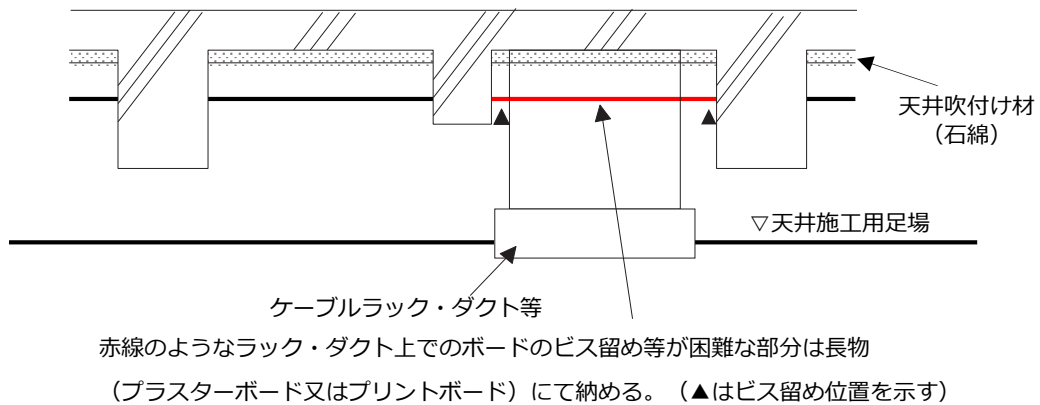


図4.9.2 石綿含有建材に接触するおそれのない囲い込み作業の事例②

4.9.3 封じ込め、囲い込みを行う際の注意事項

封じ込め、囲い込みによる石綿飛散防止を図る上では、以下のような注意が必要である。

- ① 封じ込め工法及び囲い込み工法は、既存の石綿含有建材（石綿含有吹付け材、又は保温材等）の劣化や損傷が少ない場合に適用することが原則である。特に、封じ込めの場合には、施工時の脱落や施工後封じ込め材による重量増から全体が脱落する等のおそれがあることから、事前に十分な付着強度を確認しておくことが重要となる。
- ② 封じ込め・囲い込み工事の施工箇所については、施工後も継続した定期点検が必要であるとともに、建築基準法第 12 条に基づく報告書への記載が必要である。このため、封じ込め・囲い込み工事はもとより、除去工事中にやむを得ない事情により除去しきれず封じ込めあるいは囲い込みを実施した箇所について、施工業者は工事発注者に報告しなければならない。
- ③ 吹付け石綿及び石綿を含有する吹付けロックウールに対する封じ込め工法及び囲い込み工法の標準的な工事仕様に関しては、（一財）日本建築センター発行の「既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説（2018）」が参考となる。
- ④ 石綿含有吹付け材等の封じ込め又は囲い込みを行う際に、これらの建材の切断等を伴う場合は、除去と同様の負圧隔離養生等を行う必要がある。負圧隔離養生等の方法は 4.7 を参照すること。
- ⑤ 建築基準法においては、吹付け石綿及び石綿を 0.1 重量%を超えて含有している吹付けロックウールが使用禁止とされ、現状でそれらを使用している建築物は「既存不適格」の扱いとなっている。そのため、新

たな「建築」行為を行う場合には、それらを除去することが基本となる。しかし、「床面積の 1/2 以下の増改築」及び、「大規模な修繕」、「大規模な模様替え」の場合には、当該部分以外は、封じ込め・囲い込みを行えばよいとされている。それに伴い、該当する封じ込め・囲い込みの基準が告示されている。

【参考】 封じ込め・囲い込みの基準（国交省告示1173号、平成18年9月29日）

建築基準法施行令第 137 条の 4 の 3 第三号の規定に基づき、建築材料から石綿を飛散させるおそれがないものとして石綿が添加された建築材料を被覆し又は添加された石綿を建築材料に固着する措置について国土交通大臣が定める基準は、建築基準法第 28 条の 2 第一号及び第二号に適合しない建築材料であって、人が活動することが想定される空間に露出しているもの（以下「対象建築材料」という。）に対して、次の各号のいずれかに掲げる措置を講じるものとする。

一) 次のイからハに適合する方法により対象建築材料を囲い込む措置

イ 対象建築材料を板状の材料であって次のいずれにも該当するもので囲い込むこと。

(1) 石綿を透過させないものであること。

(2) 通常の状態における衝撃及び劣化に耐えられるものであること。

ロ イの囲い込みに用いる材料相互又は当該材料と建築物の部分が接する部分から対象建築材料に添加された石綿が飛散しないように密着されていること。

ハ 維持保全のための点検口を設けること。

ニ 対象建築材料に劣化又は損傷の程度が著しい部分がある場合にあっては、当該部分から石綿が飛散しないような必要な補修を行うこと。

ホ 対象建築材料と下地との付着が不十分な場合にあっては、当該部分に十分な付着が確保されるよう必要な補修を行うこと。

ヘ 結露水、腐食、振動、衝撃等により、対象建築材料の劣化が進行しないよう必要な措置を講じること。

二) 次のイからロに適合する方法により対象建築材料に添加された石綿を封じ込める措置

イ 対象建築材料に建築基準法第 37 条第 2 項に基づく認定を受けた石綿飛散防止剤（以下単に「石綿飛散防止剤」という。）を均等に吹付け又は含浸させること。

ロ 石綿飛散防止剤を吹き付け又は含浸させた対象建築材料は、通常の使用状態における衝撃及び劣化に耐えられるものであること。

ハ 対象建築材料に石綿飛散防止剤を吹き付け又は含浸させることによって当該対象建築材料の撤去を困難にしないものであること。

ニ 第一号ニからハまでに適合すること。

（以下 略）

4.10 石綿含有保温材等の切断等を行う作業の特殊な石綿飛散防止対策

石綿含有保温材等の切断等を伴う除去をする時の特殊な石綿飛散防止対策としては、局所隔離の一種であるグローブバッグを使用して除去する方法、屋根折板を裏張り断熱材をつけたまま除去する方法がある。

4.10.1 グローブバッグを使用する方法

(1) 除去作業手順

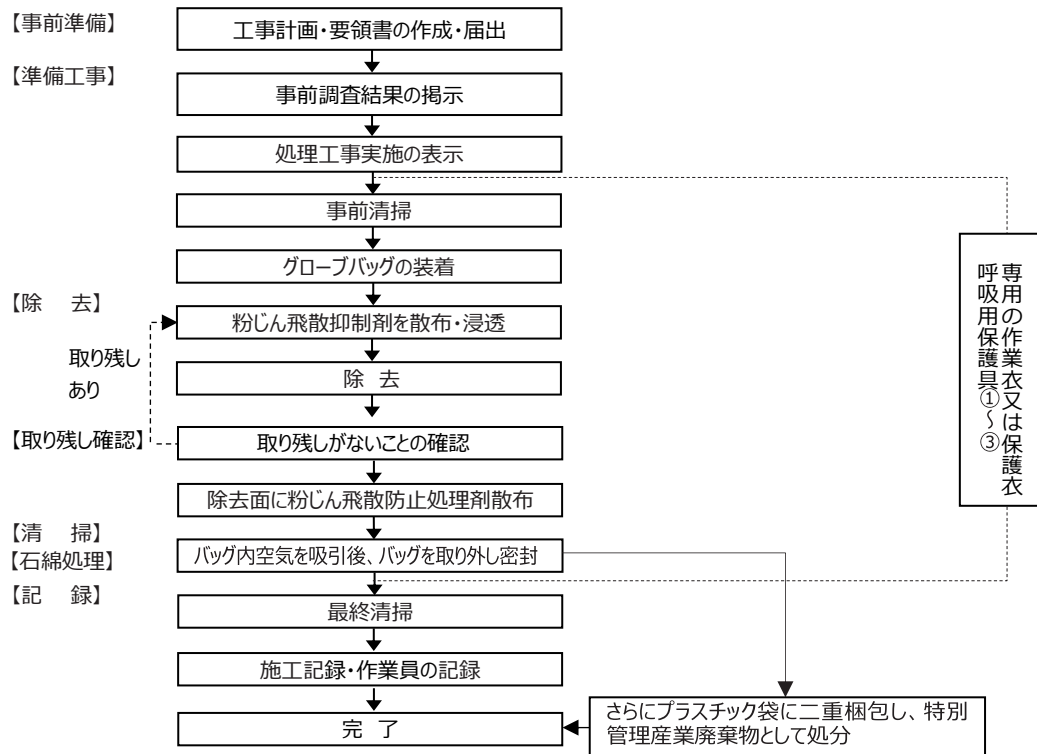


図 4.10.1 グローブバッグを使用する場合の除去作業手順

(2) 措置事項

- ① グローブバッグにより、石綿含有吹付け材又は石綿含有保温材等の除去作業を行おうとする箇所を覆い、密閉すること。
- ② グローブバッグは以下の製品を使用すること。
 - ・ シートの厚さが 0.15mm 以上で十分な強度を有するもの
 - ・ 接着面が容易にはがれないもの
 - ・ 除去を行う範囲に対し、十分な大きさがあるもの
- ③ 除去作業を開始する前に、スモークテスト^{注)}又はそれと同等の方法で密閉の状況を点検し、漏れがあった場合はふさぐこと。
- ④ 石綿含有吹付け材又は石綿含有保温材等を除去する前に、これらの材料を湿潤な状態のものとすること。
- ⑤ 除去作業が終了した後、密閉を解く前に、石綿含有吹付け材又は石綿含有保温材等を除去した部分を湿潤化すること。
- ⑥ 除去作業が終了した後、グローブバッグを取り外すときは、あらかじめ内部の空気を高性能真空掃除機を用いて排気すること。
- ⑦ グローブバッグから工具等を持ち出すときは、あらかじめ付着した物を除去し、又は梱包すること。
- ⑧ 使用したグローブバッグは廃棄し、再利用しないこと。

注) 特にグローブバッグを狭隘なところで使用する際には、発煙時に発生する煙に塩化水素等の有害物質が含有していないか等、安全性を十分に確認する必要がある。

(3) 留意事項

- ① 公衆・労働者に見やすい場所に事前調査結果の掲示を行う。
- ② 公衆に見やすい場所に工事実施の掲示を行う。
- ③ グローブバッグで作業を行おうとする箇所を覆い密閉する前にあらかじめケレン棒、カッター等の工具をグローブバッグの中に入れておく（図 4.10.1 イラストの（１）及び（２））。
- ④ 湿潤化の際は、専用穴から湿潤化のための噴霧用の管を挿入して粉じん飛散抑制剤を散布し、除去対象建材に浸透させる（図 4.10.1 イラストの（３））。
- ⑤ 除去作業はカッター等で切断し、ケレン棒、金ブラシにより剥離・除去する。
- ⑥ 保温材等の除去後、除去面をよく清掃する。
- ⑦ 取り残しがないことを確認した後、専用穴から噴霧用の管を挿入し、除去面に粉じん飛散防止処理剤を散布する（図 4.10.1 イラストの（３））。
- ⑧ 配管等の直下部で、粘着テープ等により袋を閉じ、高性能真空掃除機で内部空気を排気した後、配管等の上部をカッターで切り、グローブバッグを取り外す（図 4.10.1 イラストの（４））。
- ⑨ 取り外したグローブバッグは、廃棄物専用袋に入れ（これで二重梱包となる）保管し、特別管理産業廃棄物である「廃石綿等」として処分する。湿潤化のために除去前に粉じん飛散抑制剤を含浸させることが、埋立処分基準である「薬剤による安定化」に該当するが、必要に応じてグローブバッグを密封する前に再度飛散抑制剤を散布する。
- ⑩ 万一、グローブバッグの脱落等が生じた場合は、粉じん飛散防止処理剤又は水等で素早く湿潤化するとともに高性能真空掃除機で十分に清掃する。

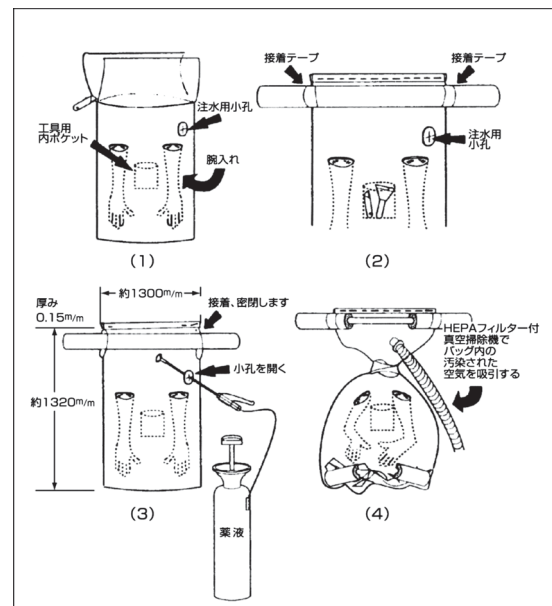


図 4.10.1 グローブバッグの例

(4) グローブバッグを使用する方法の事例

- ① 石綿含有保温材が使用されている屋外蒸気配管を吊り下ろすため、配管を切断し、切断部分の保温材を除去する際にグローブバッグを使用した事例（切断部分以外の配管は石綿が飛散しないよう養生して吊り下ろし、密閉養生内で石綿含有保温材を除去）



図 4.10.2 掲示の状況



図 4.10.3 切断箇所へのグローブバッグ取付



図 4.10.4 切断箇所の保温材除去と養生



図 4.10.5 配管の吊り下ろし



図 4.10.6 吊り下ろした配管内の保温材
の除去作業



図 4.10.7 袋詰め

②蒸気配管保温材を原形のまま解体できず、全体を密閉養生することも困難なため、グローブバッグ工法により石綿含有建材を除去した事例



図 4.10.8 グローブバッグ取付作業中



図 4.10.9 石綿除去作業中 1



図 4.10.10 石綿除去作業中 2

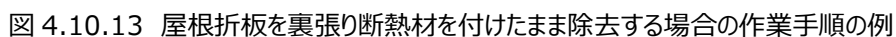


図 4.10.11 除去完了



図 4.10.12 作業完了

(1) 除去作業手順



(2) 留意事項

- ① 公衆・労働者の見やすい場所に事前調査の掲示を行う。
- ② 公衆の見やすい場所に工事实施の掲示を行う
- ③ 本工法は、屋根用折板を石綿含有断熱材を付けたまま除去する方法であり、作業は、
 - ア.室内側の粉じん飛散防止処理剤散布
 - イ.屋根上の取外し作業
 - ウ.地上部での産廃処理・搬出のための作業とに分かれ、各作業に応じた粉じん飛散防止対策を講じることが必要となる。
- ④ 本工法は、（一財）日本建築センターが実施している審査証明事業による審査証明を受けている工法である。本工法は、特殊工法の1つであり、折板に裏張りされた石綿含有断熱材を 4.7 に記述した通常の方法において、屋内側から隔離をし、集じん・排気等の措置を講じた上で、除去することも当然あり得る。この場合、断熱材がハゼに挟み込まれている場合があり、その場合は、屋内からの除去のみでは断熱材を全て除去することができないので注意が必要である。

本工法の作業手順は以下のとおり。

〈室内作業〉

- ・ 室内側を床・壁養生の上、粉じん飛散防止処理剤を断熱材面に散布する。
- ・ 断熱材の劣化の程度によっては、粉じん飛散防止処理剤の散布に伴い粉じん飛散が生じるため、必要に応じて隔離・集じん排気・セキュリティゾーンが必要となる。

〈屋根上作業〉

- ・ 屋根上では、ハゼ起こしの上、断熱材を付けたまま折板を1枚ずつ取り外す。
- ・ 折板が長尺の為、切断が必要とされる場合は、負圧状態の中であらかじめ切断部を10～15cm程度の中
で除去を行い、粉じん飛散防止処理剤を散布後、切断する。
- ・ 取り外した折板は、プラスチックシートで梱包の上、クレーンで吊り下ろす。

〈地上部での作業〉

※吊り下ろした断熱材付きの折板は、次のいずれかの方法で処理する。

- ・ ガスでの溶断は、負圧隔離養生内（集じん排気を実施）で切断し、ドラム缶・専用BOX・二重袋及び梱包の上、特別管理産業廃棄物として溶融処理する。（A法）
- ・ 切断機による切断は、局所集じん排気装置付きで切断し、ドラム缶・専用BOX・二重袋及び梱包の上、特別管理産業廃棄物として溶融処理する。（B法）
- ・ 分離処理については、負圧隔離養生内（集じん排気を実施）で断熱材を掻き落とし、石綿は特別管理産業廃棄物として処理、折板は、粉じん飛散防止処理剤を散布し、スクラップ処理する。（C法）
室内作業、屋根上作業、地上部での作業の各作業に応じて、呼吸用保護具、保護衣又は専用作業衣を使用する。

- ⑤ 室内作業の粉じん飛散防止処理剤散布作業において、断熱材の劣化が著しいとき、及び地上作業において行う断熱材除去作業は、隔離、集じん・排気装置の設置等の措置を講じて、呼吸用保護具・保護衣をレベル1に対応したものを使用する。
- ・ その他の作業においては、呼吸用保護具は区分①～③及び専用の作業衣を使用することができる。



図 4.10.14 全景



図 4.10.15 折板をプラスチックシートで梱包後、クレーンで吊り下ろしたところ



図 4.10.16 吊り下ろした折板を局所排気装置付切断機で切断するための切断ブース



図 4.10.17 折板をはがしているところ

4.10.3 石綿含有煙突用断熱材を除去する方法

煙突に内張りされている石綿含有煙突用断熱材を事前に除去するためには、負圧隔離養生の措置を講じたうえで、切断等して除去する。

内径が 60cm を超える煙突であれば、ゴンドラに乗りながら人力で除去することが可能な場合がある。また、独立煙突の場合には、煙突を切断しながら躯体と一緒に断熱材を除去する方法もある。

しかし、最近では、先行して機械的に掻き落とす工法や高圧水を用いて掻き落とす工法等が開発され普及してきており、その一部は、（一財）日本建築センターの建築技術審査証明を取得している。そのため、躯体打ち込みの煙突、独立煙突問わず、煙突断熱材の除去はこれらの方法が主流となってきている。

なお、これらの工法は、装置的にそれぞれ特徴を持っているものであるが、原理的には 4.7 に示す「除去作業手順」に準じたものである。しかし、煙突という特殊な形状から隔離作業場内で上昇気流が生じやすいため、負圧管理には十分な配慮が必要となる。

煙突解体時には、屋外に隔離空間が必要となる場合が多く見受けられる。屋外に隔離空間を設置する場合の注意事項は、4.7.2（3）2）「屋外に設置する場合の注意事項」を参照すること。