

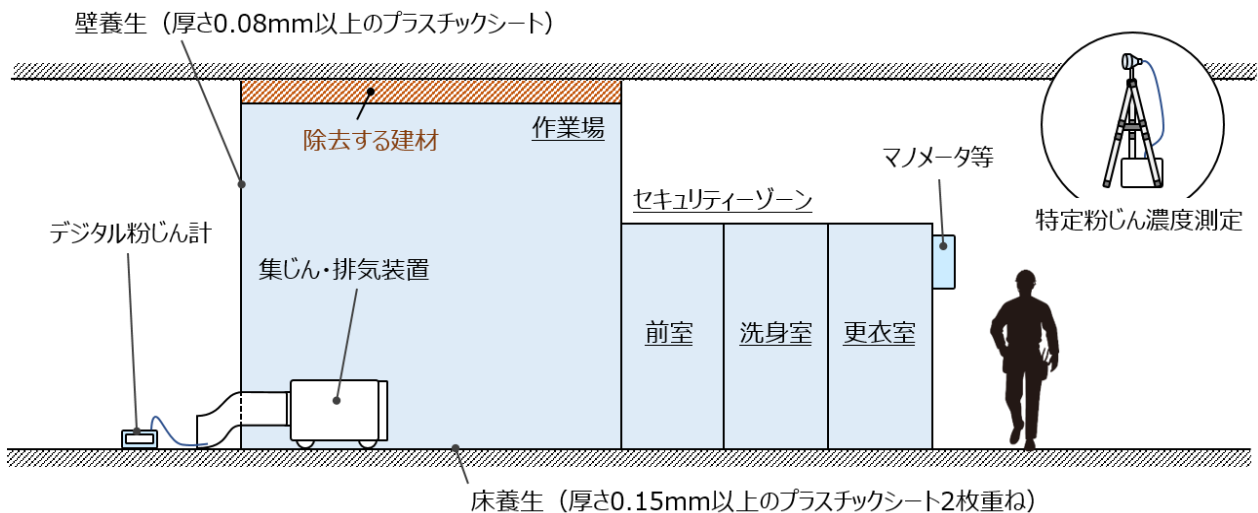
5.3 レベル1～2建材の除去(作業場を負圧隔離する方法)

関係規程：法第18条の14、第18条の19～第18条の20 / 法施行規則第16条の4、第16条の13、別表第7
 / 条例第51条 / 条例施行規則第28条、別表6 / 令和4年札幌市告示第1385号
 / 国マニュアル「4.7.1～4.7.4」、「4.14.1～4.14.6」、「4.15.3～4.15.4」

プラスチックシート等で隔離した作業場内を集じん・排気装置で負圧化し、アスベスト含有建材を湿潤化して除去する方法です。

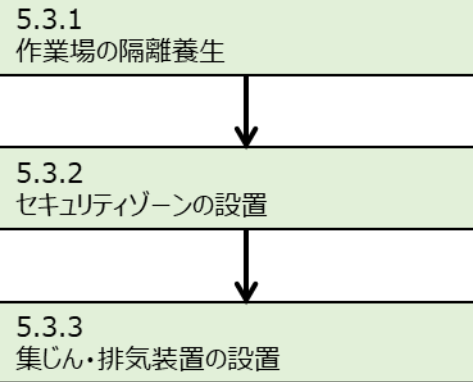


国マニュアルより

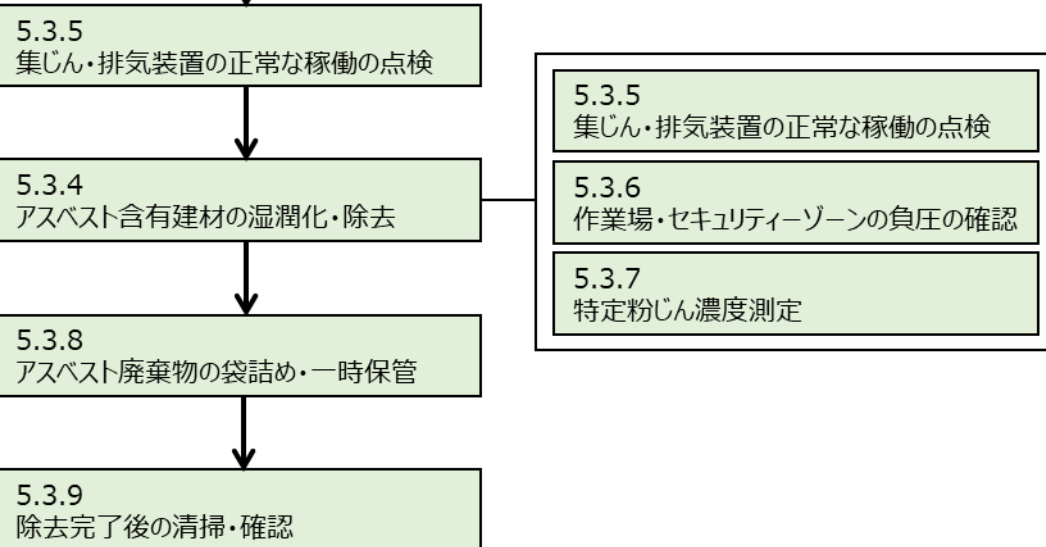


<作業フロー>

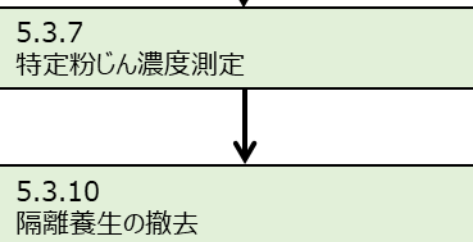
作業前処理



除去作業



事後処理



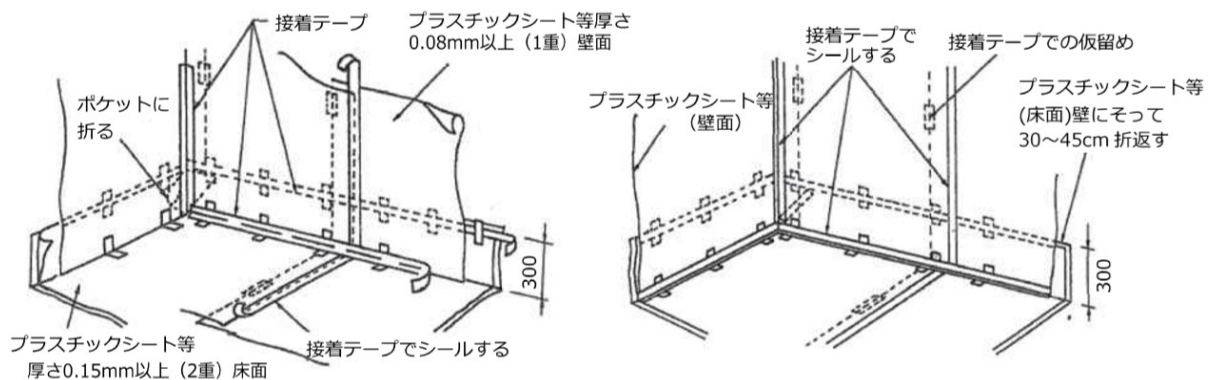
5.3.1 作業場の隔離養生

JIS Z8122に定めるHEPAフィルタを付けた真空掃除機等を使用し、作業場の床等を事前清掃した後、十分な強度を有するプラスチックシートと接着テープを用いて作業場を隔離養生します(詳細は国マニュアル「4.7.2」を確認ください)。



国マニュアルより

留意事項



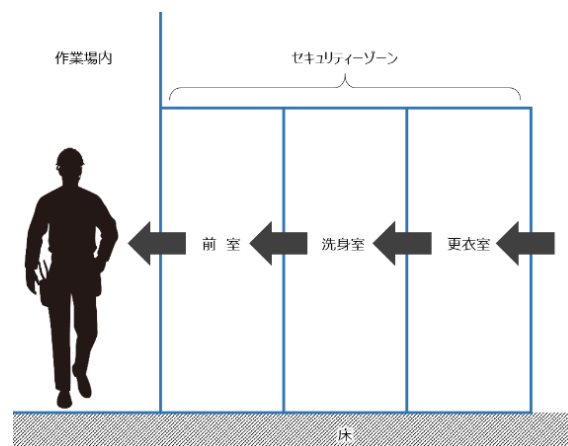
国マニュアルより

- 事前清掃が不十分な場合、後の特定粉じん濃度測定において高い値の測定結果が検出されるおそれがあるため、床の端や配管の隙間なども念入りに清掃します。
- 床面には、厚さ0.15mm以上のプラスチックシートを2枚重ねに敷きます。また、壁に沿って30cm以上折り返し、接着テープで留めます。
- 壁・天井面には、厚さ0.08mm以上のプラスチックシートを使用します。
- プラスチックシートの合わせ目は30cm以上重なるようにして接着テープで留めます。
- 窓や換気口など、作業場の外部へ繋がる開口部はすべてプラスチックシートと接着テープで目張りします。
- あらかじめ撤去できない機械設備などもプラスチックシート等で養生し、除去で発生したアスベストによる汚染を防ぎます。
- 天井上にアスベストが堆積している場合は、作業場の隔離養生と負圧化が完了してから天井仕上材を撤去します。

5.3.2 セキュリティゾーンの設置

札幌市では、札幌市生活環境の確保に関する条例により、レベル1～2建材の除去等作業に当たっては、3室構造のセキュリティゾーンを設けるよう定めています。

隔離した作業場への出入りや資機材等の搬出入を行うため、作業場の出入口にセキュリティゾーンを設置します(詳細は国マニュアル「4.7.2」を確認ください)。



右図：国マニュアルより

留意事項

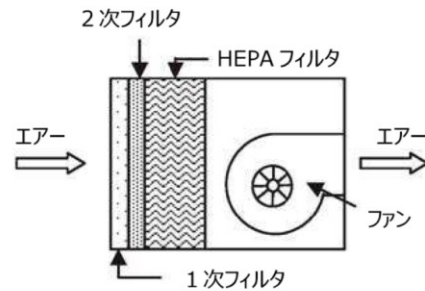
- 作業場の隔離と同様、プラスチックシートと接着テープを用いて3室構造(作業場から外に向かう順に前室・洗身室・更衣室)となるように設置します。
- セキュリティゾーンを屋外に設置する場合、出入口などから強風が吹き込み、吹き戻しにより、作業場内のアスベストを外部へ飛散させることがあるため、出入口をジップ式にする、板やブルーシート等でセキュリティゾーン周囲を囲うなどの措置をします。
- 煙突断熱材の除去において、作業場を上下に設ける場合、「ドラフト効果」により、煙突内に上昇気流が発生するおそれがあるため、作業時は上下いずれかの煙突口を塞ぐなどの措置をします。

5.3.3 集じん・排気装置の設置

作業場内のアスベストを捕集してろ過した空気を外部へ排気しながら作業場内を負圧に維持するため、JIS Z8122に定めるHEPAフィルタ付の集じん・排気装置を設置します(詳細は国マニュアル「4.7.2.(4)」を確認ください)。



国マニュアルより



留意事項

台数	●作業場内の空気を1時間に4回以上換気できるように、集じん・排気装置の設置台数を決定します。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、作業場内が$-2\text{Pa} \sim -5\text{Pa}$の負圧となるようにします。 $\text{必要台数} \geq \frac{\text{作業場の気積(床面積} \times \text{高さ) } \text{m}^3}{\text{集じん・排気装置1台当たりの排気能力 } \text{m}^3/\text{分}} \div (60\text{分} \div 4\text{回})$
設置位置	●新鮮空気の気流が作業場内全体を通過して集じん・排気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集じん・排気装置を設置します。 (注) 矢印は空気の流れを示す ○の中の数字は除去手順を示す 国マニュアルより

設置位置	● 集じん・排気装置を隔離養生壁ライン上に設置する場合、フィルタ交換作業等を作業場内で行うため、集じん・排気装置本体の一次フィルタ側の先端部のみを作業場の外部から隔離空間内に入れて設置します。  作業場内  作業場外 国マニュアルより ● 集じん・排気装置の設置後、次の場所でスモークテスター等を使用し、セキュリティゾーン出入口から集じん・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るか確認します。気流が滞留する場合は、集じん・排気装置の位置の変更等を検討します。 ① セキュリティゾーン前室への出入口付近 ② 作業場内で集じん・排気装置から最長距離の場所 ③ 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
設置時点検	● 集じん・排気装置の設置後、次の不備がないか確認します。 ① 集じん・排気装置本体に隙間がないか ② HEPAフィルタ、1次フィルタ、2次フィルタの装着忘れがないか ③ フィルタが適切に装着されているか ● スモークテスターを使用し、HEPAフィルタ周辺部分、電源コード取付部、ダクト接続部、集じん・排気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付部等から煙の吸い込みがないか(粉じんの漏えいがないか)を確認します。煙の吸い込みが確認された箇所があれば、コーキング処理等ですき間を塞ぐなど、漏えい防止対策を講じます。 なお、国マニュアルでは、パーティクルカウンターを使用した点検方法も紹介されています。   国マニュアルより
その他	● 集じん・排気装置を作業場内に設置する場合、アスベスト繊維が付着しないよう、適切に集じん・排気装置の養生や清掃を行います。 ● 作業場内に排気ダクトを設置する場合は、破損させないよう養生するなどの措置をとることが望ましいです。また、破損を防ぐためダクトの再利用はしないでください。

5.3.4 アスベスト含有建材の湿潤化・除去

集じん・排気装置を稼働させながら、アスベスト含有建材を粉じん飛散抑制剤で湿潤化して除去作業を行います(詳細は国マニュアル「4.7.3」を確認ください)。

なお、作業開始前と作業中に「5.3.5 集じん・排気装置の正常な稼働の点検」を、作業中に「5.3.6 作業場・セキュリティゾーンの負圧の確認」、「5.3.7 特定粉じん濃度測定」を行う必要があります。



国マニュアルより

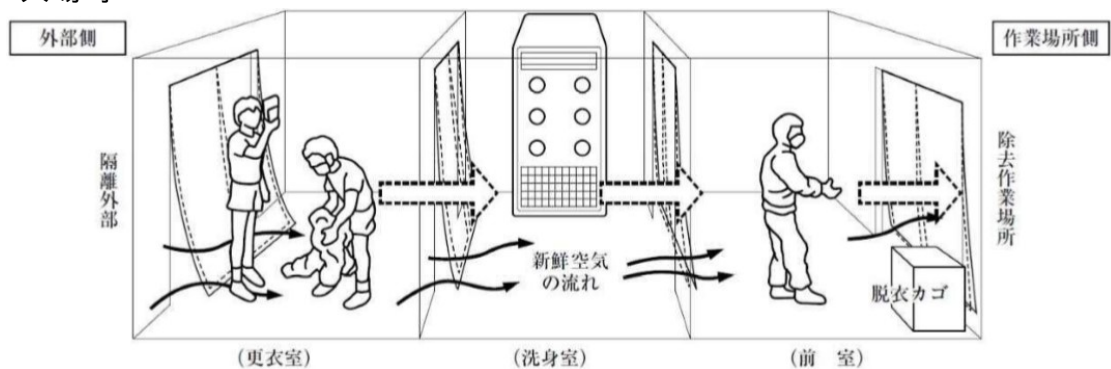
留意事項

湿潤化・除去	●粉じん飛散抑制剤の使用量は、取扱説明書等を確認し、アスベスト含有建材の除去量に応じて予め計算して適切な量が使用されるよう管理します。 ●粉じん飛散抑制剤がアスベスト含有建材へ十分に含浸したことを確認してから除去作業を開始します。 ●除去作業中に粉じん飛散抑制剤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、改めて建材の湿潤化を行い、適宜、粉じん飛散抑制剤の空中散布を行います。 ●電気グラインダー等の電動工具を使用する場合、発じん量が非常に多いため、局所集じん装置付き電気グラインダーの使用や、高性能真空掃除機の併用により行います。 ●アスベスト含有建材の除去後、必要に応じてワイヤブラシ等の研磨用具で下地に付着している残存材を擦り落とします。
集じん	●集じん・排気装置は、原則、各日の作業終了後も停止させず、作業期間中は常時運転を続けます。やむを得ず、装置を停止させる場合は、作業中断・終了後90分以上稼働させて集じんを行います。また、セキュリティゾーンの出入口をふさぐ等の措置を行います。

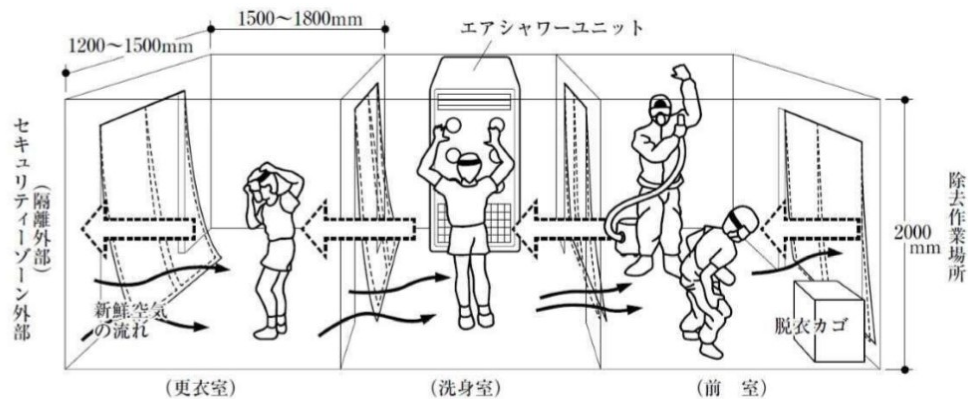
- 前室において、高性能真空掃除機を使用して保護衣等に付着したアスベストを吸い取った後、保護衣等を脱衣します。また、保護シューズカバーを外した後の靴にアスベストが付着して外部に漏出しないよう、靴拭きマットを置いて拭きとるか高性能真空掃除機を使用して吸い取ります。
- 脱衣した保護衣等は廃石綿等として取り扱い、「5.3.8 アスベスト廃棄物の袋詰め・一時保管」に従って廃棄物専用袋に二重梱包して密封し、一時保管場所へ搬送します。
- 洗身室において、呼吸用保護具を着用したままエアシャワー(又は温水シャワー)で全身を回転させながら30秒以上洗身し、素肌や衣類、呼吸用保護具に付着しているアスベストを十分払い落とします。
- 更衣室において、呼吸用保護具を取り外します。
- 特に、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きます。

<入場時>

作業場の入退場



<退場時>



国マニュアルより

5.3.5 集じん・排気装置の正常な稼働の点検

設置した集じん・排気装置が正常に稼働するか、作業開始前や作業開始後にデジタル粉じん計等を用いて点検し、異常が認められた場合は、装置の補修その他必要な措置を講じる必要があります(詳細は国マニュアル「4.7.2.(4)」、「4.7.3.(2)」、「4.14」を確認ください)。



国マニュアルより

点検時期	
除去作業の初日	● 除去の開始前
	● 除去の開始後速やかに
除去作業を行う日 (毎日)	● 集じん・排気装置の場所を変更したとき
	● 集じん・排気装置のフィルタ※ ¹ を交換したとき
	● その他必要がある場合※ ²

留意事項

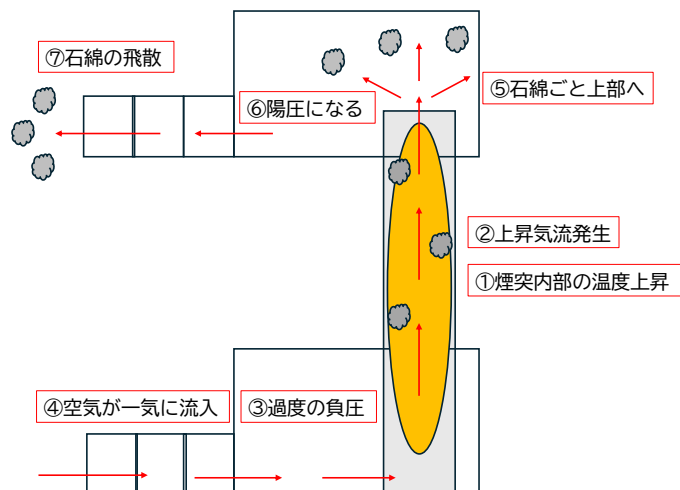
点検	● デジタル粉じん計等で集じん・排気装置の排気を直接測定し、次のいずれかを確認します。 ① 集じん・排気装置の排気口のダクト内部で10分間継続して粉じん濃度を測定し、漏えい確認用基準濃度※³に対して濃度が上昇していないこと ② 集じん・排気装置の排気口のダクト内部で粉じんが検出されないこと ● 異常が認められた場合は、フィルタ装着の不具合の修繕、集じん・排気装置の交換、空気の漏えい箇所の密閉等の措置により状況が是正されたことを確認後、作業を再開します。ただし市民等が漏えいした石綿等の粉じんにばく露する恐れが生じた場合は、直ちに札幌市環境対策課(電話:011-211-2882)へ連絡してください。
フィルタ交換	● 集じん・排気装置のフィルタは製品の仕様書に従って定期的に交換します。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1回、HEPAフィルタは1次～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)に交換します※⁴。 ● フィルタ交換は隔離養生内で行います。 ● HEPAフィルタの交換は隔離養生の解除を伴うため、原則、除去終了後に作業場内のアスベストの処理が完了してから行います。やむを得ず、除去作業中にHEPAフィルタを交換するときは、排気ダクトを密封し、他の集じん・排気装置を稼働させて作業場内の負圧を確保しながら行います。

- ※1 HEPAフィルタ、1次フィルタ及び2次フィルタを指します(令和2年11月30日付施行通知)。
- ※2 作業中に集じん・排気装置にぶつかるなど、集じん・排気装置に衝撃を与えた場合等を指します(令和2年11月30日付施行通知)。なお、表中の時期の他、除去作業中は定期的に確認することが望ましいです。
- ※3 集じん・排気装置を設置した際、装置停止状態で10分間測定した濃度を「初期濃度」といいます。また、測定を継続した状態で装置を稼働させて10分後に初期濃度から減衰して安定していた場合の濃度を「漏えい確認用基準濃度」といいます。
- ※4 マノメータを使用している場合は、マノメータが示す圧力損失が一定値を超えたときを交換の目安とすることもできます。

注意！

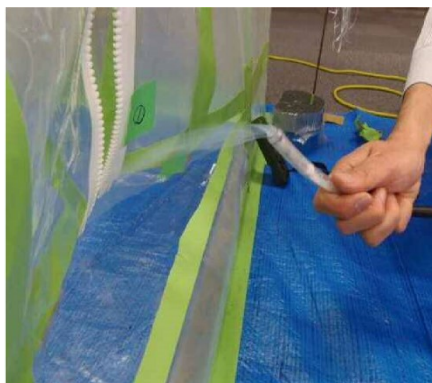
- 集じん・排気装置の稼働により、内部が負圧になったことで、養生の隅等に破れや隙間が生じる場合があります。
除去作業前に必ず、再度養生を点検しましょう。
- 内装材の撤去の際、養生や、集じん・排気装置のダクトを損傷してしまう場合があります。
内装材撤去の際はスペースを広く設けるなど作業場の整理整頓を心掛けましょう。
ダクトは損傷を防ぐため養生シートで覆うなどの対策を施しましょう。
- 負圧が維持できないときは、以下の点を確認しましょう。
ダクトに折れがないか確認しましょう。ダクトは直線的に配置し、曲がりを最小限にしましょう。曲がり部にはアルミダクトを使用し、補強しましょう。
ダクト排出口のバタつきを抑えるために、排出口をひもで縛ると集じん・排気装置の吸引量が激減します。排出口にアルミダクトを使用することでバタつきを抑えましょう。
- 煙突はドラフト現象※5に注意しましょう。
回転昇降する超高压水の吐出水圧作用により断熱材を切削する工法の場合、超高压水の衝突エネルギーにより水は温水になり、ドラフト現象により煙突内に上昇気流が生じる場合があります。結果、上部作業室が陽圧となり外部へ石綿漏洩のリスクが生じます。
【対策】
 - ・ 上昇気流の流れを断ち切るために煙突頂部に開閉蓋を設置しましょう。
 - ・ 灰出し口に開閉扉を設置し、切削作業中は閉鎖をし、途中廃水が貯まったら切削を停止し、煙突頂部の蓋を閉め、灰出し口を開いて回収しましょう。
 - ・ 上下どちらかの蓋が閉まっていればドラフト現象は防げます。作業中は同時に開くことがないようにしましょう。

- ※5 煙突内の温かい空気が上昇し、外気との温度差によって下から新しい空気が吸い込まれる現象です(以下はイメージ図)。



5.3.6 作業場・セキュリティゾーンの負圧の点検

作業場・セキュリティゾーンが適切に負圧化されているか、除去開始前と中断時にマンメータやスモークテスター等を用いて点検し、異常が認められた場合は、集じん・排気装置の補修その他必要な措置を講じる必要があります(詳細は国マニュアル「4.7.3」、「4.14」を確認ください)。



国マニュアルより

点検時期	
除去作業を行う日 (毎日)	● 除去の開始前※1
	● 除去の中断時※2、※3

留意事項

- スモークテスターで負圧を点検する場合、セキュリティゾーンの更衣室入口の気流が作業場方向へ流れているか目視で確認します。
- マノメータで負圧を点検する場合、作業場内の差圧-2Pa～-5Paとなることが目安となります。
- 上表の時期の他、除去作業中は定期的又は連続的に負圧確認を実施します。
- 異常が認められた場合は、作業を中止して是正した後、作業を再開します。

※1 除去の開始前の負圧確認は、除去作業が複数日にわたって行われる場合は、作業初日だけではなく、毎日実施します。

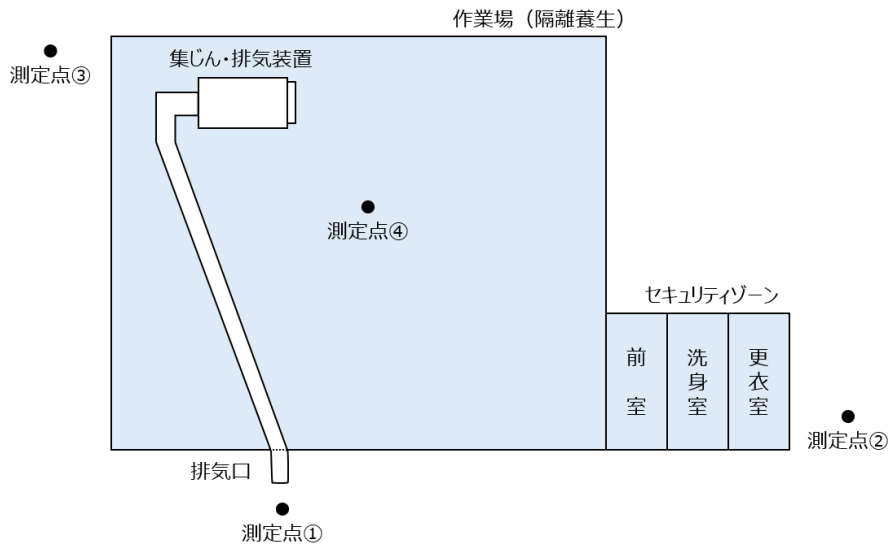
※2 各日(最終日を除く)の作業が終了したときを含みます。

※3 作業を中断して、作業者が前室から退出した時点で点検します。

5.3.7 特定粉じん濃度測定

札幌市では、札幌市生活環境の確保に関する条例により、レベル1～2建材の除去等作業に当たっては、特定粉じん濃度測定を行うよう定めています。

アスベスト含有建材の除去作業中と除去作業後(隔離養生の撤去前)に特定粉じん濃度測定を行い、作業場からアスベストが飛散していないか確認します。



測定時期	測定地点※3
除去作業中※1	① 集じん・排気装置の排気口※4
	② セキュリティゾーンの更衣室の入口※4
	③ 作業場の直近の外周※5
除去作業後(隔離養生の撤去前)※2	④ 作業場内※5

※1 原則、除去作業の初日(アスベスト含有建材を初めて除去する日)に測定を行い、速やかに専門の分析業者へ検体の分析を依頼することで、早期に結果を把握します。

※2 作業場内を清掃して集じん・排気装置を90分以上稼働させ、作業場内に飛散する粉じん濃度が十分低下したと考えられる時点で実施します。

※3 工区が複数ある場合は、工区ごとに測定を行います。

※4 セキュリティゾーン、集じん・排気装置の排気口が複数ある場合は、箇所ごとに測定を行います。

※5 作業場が複数階あるなど、広域の場合は、複数箇所で測定を行います。

留意事項

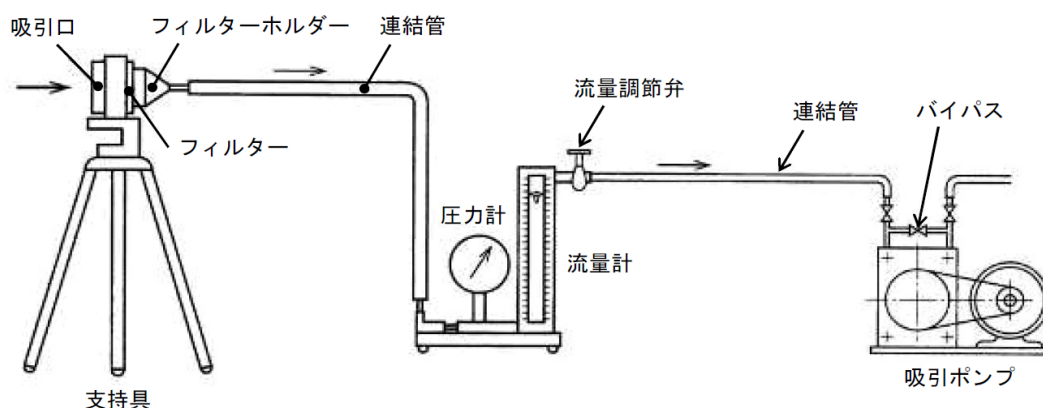
- 測定は「アスベストモニタリングマニュアル(第4.2版)」(令和4年3月29日環境省水・大気環境局大気環境課長通知)の「第3部 解体現場等におけるアスベストの測定方法※6」により行います(令和4年4月13日札幌市告示第1385号)。



「アスベストモニタリングマニュアル(第4.2版)」(環境省)
<http://www.env.go.jp/press/110784.html>

- 測定条件は下表のとおりですが、保有する機器等の都合により、測定条件の一部を変更する場合は、定量下限値が0.5本/L以下となるようにしてください。

項目	測定条件
●フィルター径	直径47mm※7(有効径35mm)
●吸引流量	10L/min
●吸引時間	240分 又は 120分
●定量下限値	0.5本/L以下



出典：財団法人 日本規格協会

「JIS K 3850-1:2006 空気中の繊維状粒子測定方法－第1部：光学顕微鏡法及び走査電子顕微鏡法」
 アスベストモニタリングマニュアル(第4.2版)より

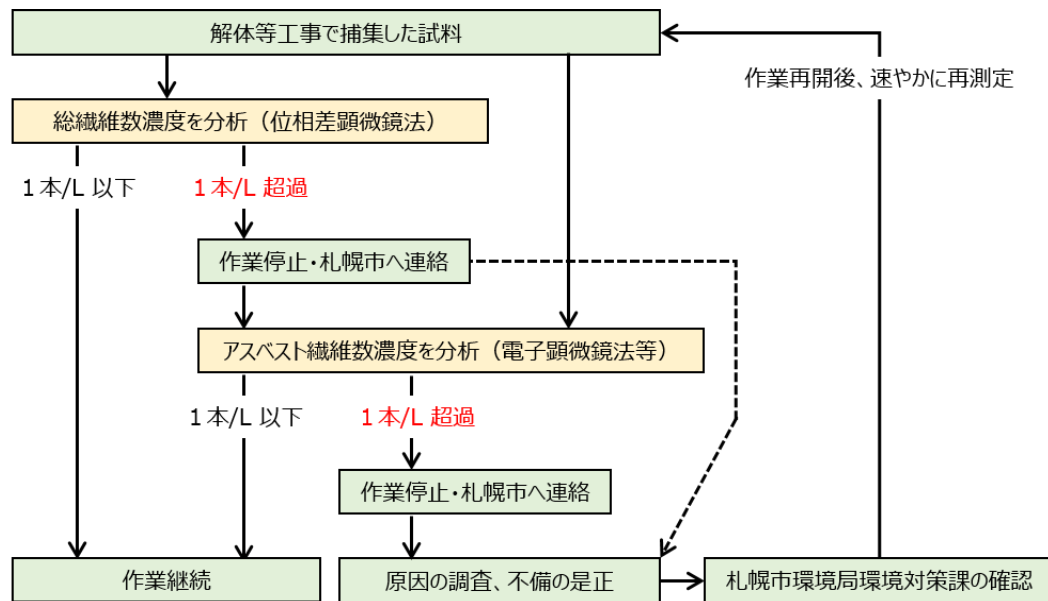
- ※6 「3.2.3 自動測定器によるリアルタイム測定」、「3.2.4 スクリーニング法(可搬型顕微鏡法)」及び「＜附録＞解体現場等におけるその他迅速な測定方法の紹介」で示されている方法は除きます。
- ※7 電子顕微鏡法による再分析に使用する可能性があるため、原則、直径47mmのフィルターを使用します。ただし、直径25mmのフィルターでも再分析が可能であることを事前に分析機関に確認できた場合は、直径25mmのフィルターを使用しても構いません。

測定結果に対する対応

- 国マニュアルを基に、札幌市では漏えい監視の目安をアスベスト繊維数濃度1本/Lとしています。

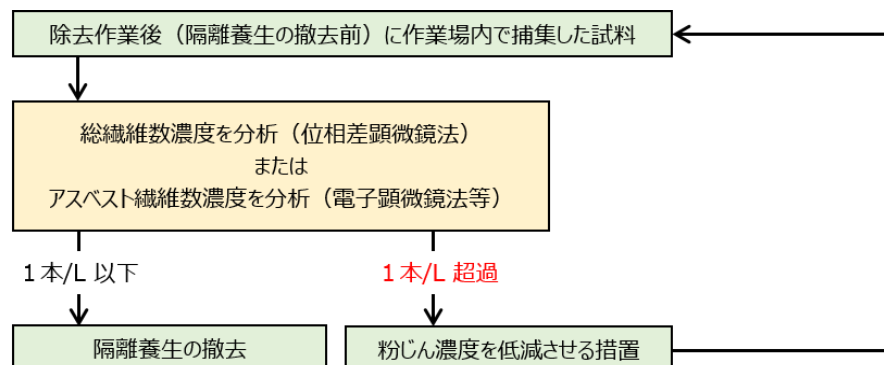
- 除去作業中の測定の結果、総繊維数濃度又はアスベスト繊維数濃度が1本/Lを超過していた場合、直ちに作業を停止し、原因調査(集じん・排気装置の点検、隔離養生の点検等)、不備の是正等の必要な措置を講じてください。また、札幌市環境局環境対策課(電話:011-211-2882)へ連絡してください。
- 作業再開は、札幌市環境局環境対策課が不備の是正内容が問題ないことを確認した後とし、再開後は速やかに再測定を行ってください。再測定の結果が1本/L以下であればそのまま作業を継続して構いません。

除去作業中の測定



除去作業後の測定

- 除去作業後(隔離養生の撤去前)の測定の結果、総繊維数濃度又はアスベスト繊維数濃度が1本/Lを超過していた場合、作業場内への粉じん飛散防止処理剤の散布、集じん・排気装置の稼働等により作業場内の粉じん濃度を低減させる措置を講じてください。



5.3.8 アスベスト廃棄物の袋詰め・一時保管

札幌市では、札幌市生活環境の確保に関する条例により、レベル1～2建材の除去等作業に当たっては、アスベスト及び保護衣等の廃棄物の処理を適正に行うよう定めています。

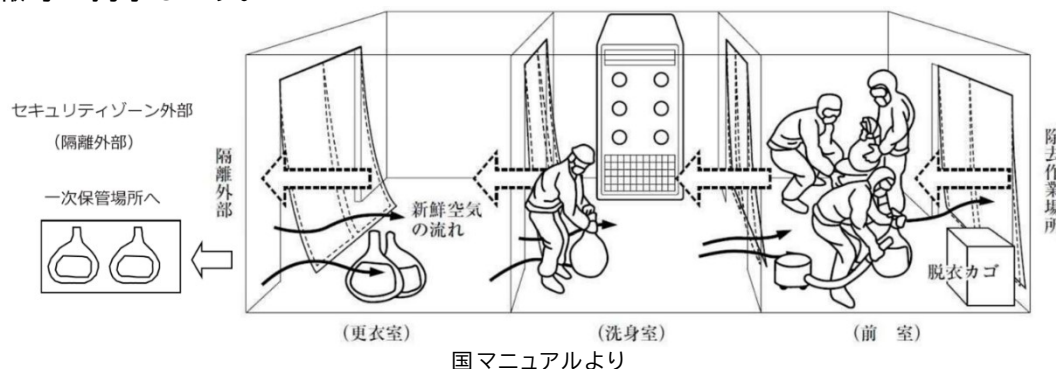
除去されたレベル1～2建材等の廃棄物は、特別管理産業廃棄物管理責任者の管理の下、廃棄物処理法の廃石綿等として適正に処理します(詳細は国マニュアル「4.7.3」を確認ください)。



国マニュアルより

留意事項

- 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形化を行った後、作業場内で廃棄物専用袋※¹に詰め、袋内の空気を抜いて密封します。
- 廃棄物専用袋の外側には多量のアスベストが付着しているため、セキュリティゾーンの前室で廃棄物専用袋の外側を高性能真空掃除機で吸い取る等した後、二重目の廃棄物専用袋に収納し、袋内の空気を抜いて密封します。
- 除去したレベル1～2建材のほか、作業場内で使用した養生材、資材、保護衣等もすべて廃石綿等として取り扱い、同様に二重梱包して処理します。
- 除去した廃棄物は作業当日中に全て袋詰めし、作業場内に放置せず、セキュリティゾーンを通して搬出して一時保管場所(他の廃棄物との混同しないよう、囲いを設けるか独立した部屋を設ける)へ集積します。
- 一時保管場所は作業場外の一定場所に設置し、可能な限り出入口を施錠します。また、出入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責任者の情報等を掲示します。



国マニュアルより

※1 厚さ0.15mm以上の十分な強度を有する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します。

5.3.9 除去完了後の清掃・確認

アスベスト含有建材の除去完了後に作業場内の清掃を行い、建材の取り残しがないことを確認した後、除去面や養生面に粉じん飛散防止処理剤を散布します(詳細は国マニュアル「4.7.3」、「4.7.4」、「4.15.3」を確認ください)。



国マニュアルより

留意事項

- 清掃は高い場所から低い場所の順に行い、設備等の残置物の養生に付着した塵埃や廃棄物塊を取り除き、壁・床面の廃棄物を残らず清掃し、袋詰めします。
- 清掃後、必要な知識を有する者※1が除去面をくまなく確認して取り残したアスベスト含有建材がないか検査し、必要に応じて写真等の記録に残します。
- アスベスト含有建材の取り残しがないことを確認したら、除去面、養生シート等や空気中に粉じん飛散防止処理剤を散布します。
- 粉じん飛散防止処理剤の使用量は、粉じん飛散抑制剤と同様、取扱説明書等を確認し、除去面積に応じて予め計算した適切な量が使用されるよう管理します。

※1 建築物の場合、建築物石綿含有建材調査者、令和5年10月の事前調査者の義務付け適用前までに一般社団法人日本アスベスト調査診断協会に登録され、確認を行う時点においても引き続き同協会に登録されている者、石綿作業主任者技能講習を修了した者を指します(令和2年11月30日付施行通知)。

工作物の場合、調査者等又は当該特定工事に係る石綿作業主任者(石綿障害予防規則第19条に規定する者をいう。)を指します(令和5年6月23日付施行通知)。

5.3.10 隔離養生の撤去

除去作業完了後の作業場内における「5.3.7 特定粉じん濃度測定」の結果が1本/Lを超えていないことを確認した後、隔離養生を撤去し、最終清掃を行います(詳細は国マニュアル「4.7.4」を確認ください)。



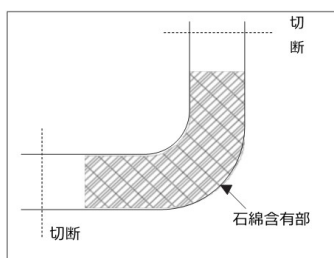
国マニュアルより

留意事項

- 必ず除去作業後(隔離養生の撤去前)の特定粉じん濃度測定の結果が1本/L以下であることを確認してから隔離養生を撤去してください。
- 作業場の清掃と同様、高い場所から低い場所へ、天井面、壁面、床面の順序で進めます。
- 撤去したプラスチックシート等はレベル1～2建材の廃棄物と同様に廃石綿等として取扱い、「5.3.8 アスベスト廃棄物の袋詰め・一時保管」に従って廃棄物専用袋に二重梱包して密封し、一時保管場所へ搬送します。
- 最終清掃は隔離養生の撤去後に行い、作業場周辺を含めて、アスベストが飛散しているおそれのある箇所を高性能真空掃除機で清掃します。

参考: 非石綿含有部での切断による除去

- 建築物の設備配管の曲がり部分でのアスベスト含有保温材の使用が多いです。
- そのような配管は、アスベスト含有保温材が使用されていない部分で配管を切断し、配管ごと梱包の上、廃棄できる場合があります。
- 直接アスベスト含有保温材に触れず、アスベストの飛散のおそれがない場合は、特定粉じん排出等作業実施届出書は不要です。(労働基準監督署への届出は必要となる場合があるため、別途ご確認ください。)



国マニュアルより